



## Les Cahiers d'Outre-Mer

Revue de géographie de Bordeaux

244 | 2008

Asie : aménagement et environnement

---

# Déforestation et érosion des sols dans les montagnes karstiques du Guizhou, Chine

Nathalie Vanara et Richard Maire

---



### Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/com/5422>

DOI : 10.4000/com.5422

ISSN : 1961-8603

### Éditeur

Presses universitaires de Bordeaux

### Édition imprimée

Date de publication : 1 octobre 2008

Pagination : 507-532

ISBN : 978-2-86781-468-6

ISSN : 0373-5834

### Référence électronique

Nathalie Vanara et Richard Maire, « Déforestation et érosion des sols dans les montagnes karstiques du Guizhou, Chine », *Les Cahiers d'Outre-Mer* [En ligne], 244 | 2008, document 5, mis en ligne le 01 octobre 2011, consulté le 30 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/com/5422> ; DOI : 10.4000/com.5422

---

## Déforestation et érosion des sols dans les montagnes karstiques du Guizhou, Chine

Nathalie VANARA<sup>1</sup>  
et Richard MAIRE<sup>2</sup>

À l'occasion de son voyage à travers la Chine du Centre et du Sud-Ouest de 1636 à 1639, le géographe chinois Xu Xiake décrivait l'ampleur des forêts tropicales (Li, 1974 ; Xu, 1993). La Chine de l'époque était déjà le pays le plus peuplé du monde avec environ 150 millions d'habitants, mais la densité de la population était huit à dix fois inférieure à celle d'aujourd'hui. En 2006, on constate que la plupart des forêts ont été détruites, que les terres arables sont fortement érodées sur de grandes étendues, que la faune sauvage est devenue rare : le panda géant, emblème de la protection de la biodiversité est en voie de disparition.

Cette déstabilisation du milieu par l'homme, accentuée par un climat de mousson, résulte des « forçages » social et socio-économique déterminés par la surpopulation. Le besoin de nouvelles terres est vital pour une population paysanne de plus en plus nombreuse, mais toujours aussi pauvre. La grande révolution paysanne des Taiping au XIX<sup>e</sup> siècle puis les trois guerres civiles révolutionnaires de la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle ont eu pour objectif de « donner » la terre aux paysans en abolissant le système féodal. Au cours de la deuxième moitié du XX<sup>e</sup> siècle, la politique d'industrialisation maoïste des campagnes du « Grand Bond en Avant » (1958-1961) puis la nouvelle réforme agraire de Deng Xiaoping (1978-80) ont eu un résultat commun : le coup de grâce donné à l'environnement. Comme le taux de surface arable par tête

---

1. Institut de Géographie, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 191 rue St Jacques, 75005 Paris et enseignant-chercheur à l'UMR 5185 ADES-Dymset, Pessac ; mél. : nathalie.vanara@gmail.com

2. Directeur de Recherche CNRS, UMR 5185 ADES-Dymset, Maison des Suds, 12 Esplanade des Antilles, Domaine Universitaire de Bordeaux, 33607 Pessac cedex ; mél. : rmaire@ades.cnrs.fr

d'habitant continue de diminuer, les paysans ne sont pas favorables à la reforestation. Surpopulation, crise de l'environnement et aléas climatiques placent donc la Chine dans une situation de risque de pénurie alimentaire malgré des rendements agricoles améliorés (Ai-Liang, 1997).



**Figure 1 – Extension des karsts du Centre et du Sud-Ouest de la Chine et localisation de la province du Guizhou.**

Dans la province du Guizhou (fig. 1), située au cœur de la plus vaste zone karstique du monde (plateforme du Yangtsé), les paysages des jeunes *stone forests*, conséquence de la déperdition des terres arables, sont une image lourde de sens. Cette province montagneuse de 38 millions d'habitants, à forte densité (213 hab./km<sup>2</sup>), est typique pour l'étude de la déforestation et de l'érosion des sols. Par sa pauvreté, elle témoigne de l'existence d'une très grande fracture économique entre une marge côtière orientale et méridionale riche et un arrière-pays montagneux délaissé, bien que disposant d'une grande richesse ethnique et culturelle.

## I – Une nation pauvre en ressources forestières

Le couvert forestier de la Chine atteindrait 17 % selon les chiffres donnés par la *Food and Agriculture Organization* (F.A.O., 2001). Mais en réalité il est difficile de disposer de statistiques fiables et les examens des images satellitaires montrent que les surfaces concernées ne dépasseraient pas 8 %.

## **A – Une production forestière insuffisante face à des besoins croissants**

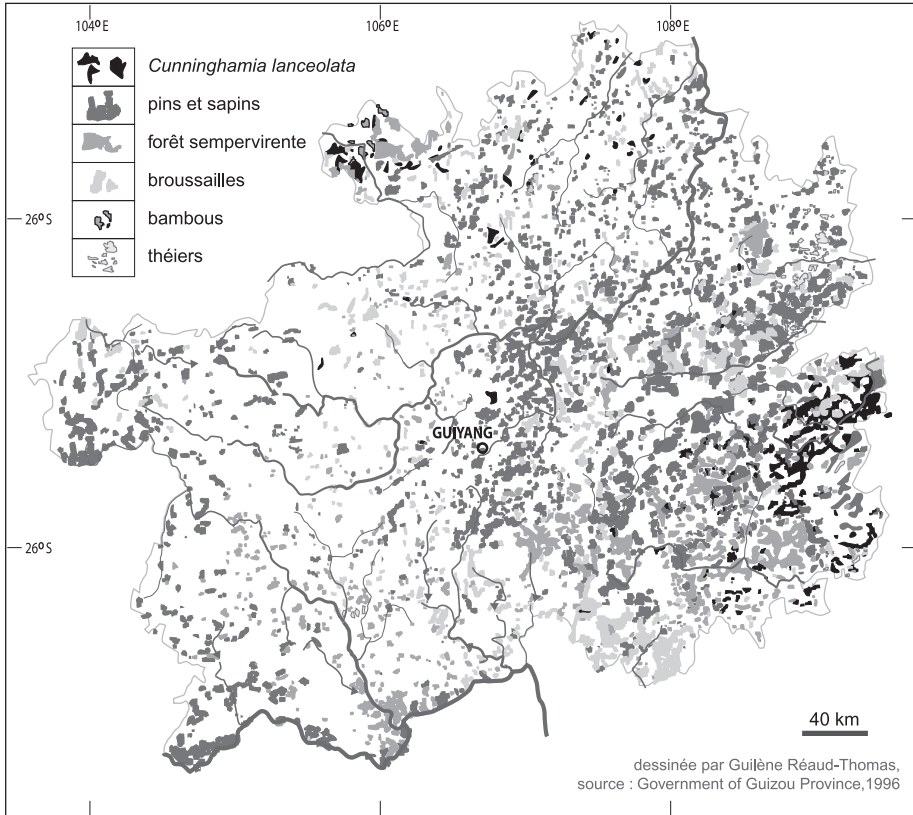
La faible couverture forestière est la conséquence d'un déboisement séculaire qui s'est amplifié au *xx*<sup>e</sup> siècle (Maire et Vanara, 2004) : depuis 1949, 15 000 km<sup>2</sup> de forêts auraient disparu chaque année : conséquence de cette déforestation massive, une érosion accélérée des sols qui concerne 3,7 millions km<sup>2</sup>. Ce constat alarmant a poussé le Gouvernement à prendre des mesures de protection. Depuis 1988, l'exploitation du bois a été limitée par le programme de protection des forêts naturelles qui interdit l'exploitation de toutes les forêts naturelles dans le Sud-Ouest et réduit les prélèvements dans celles du Nord-Est (Sigwalt, 2000).

Avec un taux de croissance « officiel » élevé (9,5 % en 2004), mais avec une production annuelle de seulement 100 millions m<sup>3</sup> de bois (2002), la Chine ne peut pas faire face à ses besoins (estimés à 370 millions m<sup>3</sup>). Les importations de bois ont crû rapidement depuis 1999 et la Chine se place désormais comme le premier importateur de bois au monde. Les importations de grumes, toutes essences confondues, s'élèvent à 24,3 millions m<sup>3</sup> en 2002. Entre 2001 et 2002, elles ont augmenté de 44,3 %. Quant aux sciages, ils représentent, en 2002, 5,4 millions m<sup>3</sup> soit 33,6 % de plus qu'en 2001. Pour réduire le déficit des disponibilités et les importations de bois, le Gouvernement chinois a lancé un programme de plantations forestières en 2000 (Lu, 2004) : intensification du développement des plantations forestières à croissance rapide et à haut rendement (eucalyptus dans le Sud du pays, peupliers à croissance rapide dans le Nord et l'Ouest). La Chine est devenue, le plus gros planteur mondial : sa forêt s'étend de 1,8 million d'hectares par an ; la superficie des terres reboisées a atteint 10 millions ha, dépassant ainsi pour la première fois 1 % du territoire chinois (Pourquié, 2004).

## **B – La disparition des forêts subtropicales sclérophylles dans la province du Guizhou**

Pour le Guizhou, les chiffres officiels issus de l'administration du gouvernement provincial attribuent une superficie de 29,8 % aux forêts (Government of Guizhou Province, 1996 ; fig. 2). La carte de la couverture forestière en Chine, par régions, publiée par C. Hong (1989), indique un taux nettement inférieur estimé de 10 à 20 % pour le Guizhou. Cependant, quand on parcourt cette province, on ne peut que constater la rareté des « vraies » forêts (photo 1). Cette différence entre les statistiques et la réalité du terrain provient en partie d'un problème de vocabulaire. Par « forêt », nous entendons « vaste étendue dont les arbres constituent la végétation dominante » (Marouf, 2000) ; or la légende de la figure 2 montre que cette définition stricte n'est pas celle retenue

par les administrations chinoises qui incluent aussi dans le mot « forêt » les superficies couvertes par les bambous, les théiers et les broussailles.



**Figure 2 – Carte des forêts, province du Guizhou.**

(Source : Government of Guizhou Province, 1996 ; figure redessinée).

La végétation climacique (état d'équilibre vers lequel tend un groupement végétal avec le climat et le sol de la région) est la forêt subtropicale sclérophylle qui est potentiellement l'une des plus vastes d'Asie du Sud-Est. Elle s'étendait du Sud-Ouest de la Chine à la péninsule Indochinoise (Vietnam, Thaïlande, Birmanie), soit une zone immense de 2 000 km de long sur 800 km de large. Elle était limitée au Nord par la forêt mixte mésophytique du Yangtsé (forêt tempérée chaude à humidité moyenne) et, au Sud, par la forêt pluviale (ou forêt tropicale humide).

Ces forêts tropicales et subtropicales sont au cœur des préoccupations scientifiques actuelles car elles constituent un réservoir de biodiversité (Servant et Servant-Vildary, 2000). L'histoire continentale très ancienne du territoire géographique chinois (les masses continentales sont émergées depuis



**Photo 1 – Karst conique entièrement désertifié à cause de l'érosion des sols, conséquence d'une déforestation massive, Anlong dans le sud-ouest du Guizhou.**

(Cliché R. Maire, 2003).

200 millions d'années) est à l'origine d'une très grande diversité phytologique avec la conservation de genres reliques remontant à l'ère Secondaire. Suite à la séparation du paléo-continent Gondwana, la Chine a hérité notamment des genres *Metasequoia* et *Ginkgo* remontant respectivement à la fin du Crétacé et au Trias. Le *Cathaya argyrophylla* est quant à lui une plante relique du Tertiaire observable dans la *Cathay silver fir nature réserve* (Li et Zhao, 1989).

Cette forêt subtropicale sclérophylle développe une canopée d'une hauteur de 30 m qui renferme le plus grand nombre de Cupulifères (fagales) à feuilles persistantes de la planète, soit au total plus de 150 espèces : *Quercus* (plus de 50) *Castanopsis* (plus de 40) et *Pasania* (dont *Lithocarpus*, plus de 50) (Wang, 1961). Les feuilles sont persistantes, brillantes et dures. Le sous-bois est le lieu d'élection des lauriers et magnolias. L'induration du tissu des feuilles, de type sclérophytique, indique une adaptation au milieu subtropical des moyennes montagnes karstiques (jusqu'à 1 500 m d'altitude) car le substrat calcaire favorise une certaine aridité du milieu malgré des précipitations abondantes (1 100 à 1 400 mm, dont 80 à 85 % sont concentrés de mai à octobre). Au-dessus de 1 500 m, la végétation prend la physionomie de « forêt des nuages (*nebelwald*) » avec troncs et branches recouverts de mousses et d'épiphytes, en raison de l'abondance des brouillards (précipitations néphéliniques). À partir de la fin du Secondaire, la mise en place progressive de

l'énorme chaîne himalayenne a contribué à l'émergence de genres qui ont essaimé au cours du Tertiaire et Quaternaire (flore « alpine »). On rencontre ainsi, au-dessus de 1 500 m, dans le district de Santang (nord-ouest du Guizhou, fig. 3) les genres *Gentiana*, *Aster*, *Leontopodium*, *Anemone*, *Viola*, *Vaccinium*, etc.

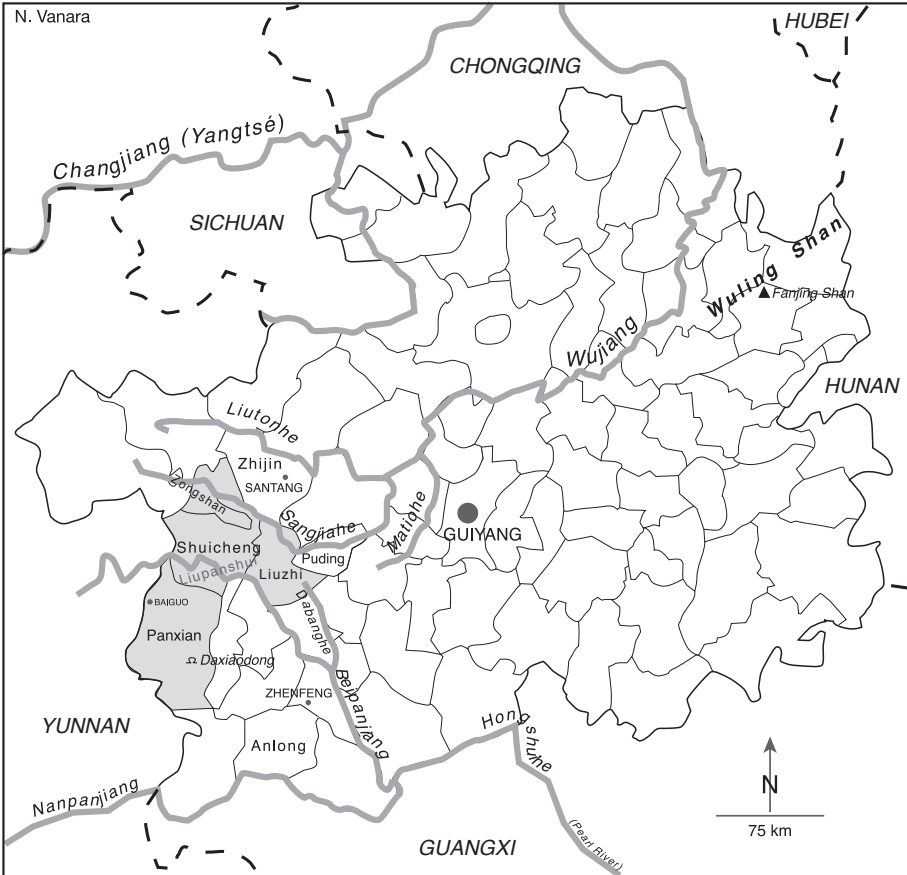


Figure 3 – Carte du Guizhou, localisation des lieux cités dans le texte.

La faune du Guizhou est théoriquement riche : on dénombre 921 espèces de vertébrés, soit 18,3 % du total du pays, mais 48 espèces, devenues rares, sont désormais protégées comme le *Sika deer* (*Cervus nippon*) ou le *red goral* (*Naemorhaedus cranbrookeii*). Certaines espèces animales, autrefois courantes, constituent des indicateurs de la destruction quasi généralisée du milieu forestier. Le tigre (*Panthera tigris*) est menacé d'extinction car sa fonction de grand carnivore nécessite de vastes territoires de chasse. À la fin des années 1980, on dénombrait une cinquantaine d'individus dans l'ensemble de la Chine



et moins d'une dizaine dans le Guizhou (essentiellement dans la réserve du mont Fanjing, fig. 3). La situation est aussi critique pour le léopard (*Panthera pardus*), espèce autrefois très répandue ou le *clouded leopard* (*Neofelis nebulosa*). Plusieurs espèces de singes sont aussi concernées : *Assamese macaque* (*Macaca assamensis*), *François'leaf monkey* (*Presbytis francoisi*), le *Guizhou snub-nosed monkey* (*Rhinopithecus brelichi*) et le singe doré (*Rhinopithecus roxellanae*). Le panda géant (*Ailuropoda melanoleuca*) ne subsiste que dans quelques forêts nuageuses du Sichuan, en particulier dans la réserve de Wolong (100 km à l'ouest du Chengdu). Il est le seul survivant d'une espèce qui couvrait autrefois la Birmanie du Nord et pratiquement toute la Chine du Centre et du Sud, y compris le Guizhou (Guizhou Environmental Protection Bureau, 1988 ; World Wildlife Fund, 2001).

### C – Les causes historiques de la déforestation

La civilisation chinoise serait marquée par un comportement de « prédation » vis-à-vis de la Nature (Gentelle *et al.*, 1994). Les découvertes récentes tendraient à démontrer que cette tendance s'est déclarée très tôt, dans le cadre d'une agriculture plurimillénaire. Ainsi, les 40 m de remplissages souterrains de la grotte de Dadong (Wufeng, Hubei) montrent une succession de dépôts de débordement de crues riches en particules de sols, cendres et charbons de bois datés entre 18 000 et 13 000 ans BP. Ils attestent vraisemblablement d'une précoce intensification de l'agriculture sur brûlis sur les versants proches (Pomel et Maire, 1995). Ce phénomène, qui a touché progressivement la plupart des milieux anciennement boisés, fut le premier grand bouleversement écologique de l'Histoire du Guizhou. Les agricultures ont alors dû faire face au double problème du renouvellement de la fertilité des terres cultivées ne portant plus de friche arborée à brûler et du défrichement avant semis de terres désormais déboisées, envahies de mauvaises herbes. La crise écologique qui en a résulté a été résolue par le développement de nouveaux outils et de nouvelles pratiques agricoles qui a peu à peu engendré des agricultures post-forestières (Mazoyer et Roudart, 2006).

Au Néolithique (de -5 000 à -2 500), 76 % des surfaces du Guizhou étaient couvertes en forêt (Wang H., 2003). Les premières sociétés agraires (*yangshao*) pratiquent les cultures du millet, du blé et du riz qui priment progressivement sur la chasse et la pêche. Le développement des rizicultures hydrauliques en Asie a grandement contribué à l'augmentation de la population mondiale, qui est passée de quelque 100 à 250 millions d'humains entre 3 000 et 1 000 ans BP. À l'époque des « Printemps et des Automne » puis des « Royaumes Combattants » (- 772 à - 481/453 à - 221 av. J.-C.), les riches terroirs situés entre le Fleuve Jaune et le Yangtsé ont été mis en valeur (Elisseeff, 1979). Sous le premier empereur (dynastie Han entre -200 avant et



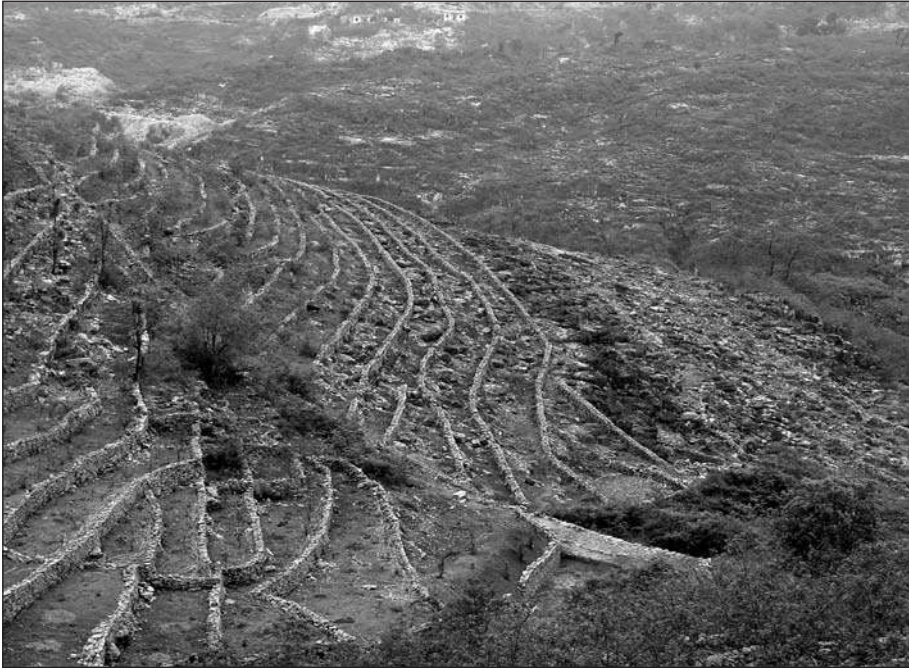
200 après J.-C.), la Chine, située au sud du Yangtsé, a développé la culture du riz. Au début de la dynastie des Tang, au <sup>vi</sup><sup>e</sup> siècle, le pays avait plus de 100 millions d'habitants, presque tous agriculteurs. Au cours des siècles ayant précédé la révolution industrielle, le Sud a réussi à combler son retard sur le Nord grâce à sa maîtrise de la culture du riz. Le premier traité d'agriculture remonte à plus de 2 000 ans et avec l'invention de l'imprimerie au <sup>x</sup><sup>e</sup> siècle, la diffusion de traités d'agronomie permet de diffuser, dans l'ensemble de l'empire, les principes des systèmes d'irrigation et des techniques des engrais, les plans des machines agricoles. L'exploitation intensive de la forêt chinoise s'est développée dès le <sup>xiii</sup><sup>e</sup> siècle en raison de l'augmentation de la population, des progrès de l'agriculture et des techniques d'aménagement (terrasses de culture, canaux d'irrigation). À la fin du <sup>xviii</sup><sup>e</sup> siècle, la population de la Chine atteignait 300 millions d'habitants. Cette période, qui voit l'extension de nouveaux terroirs agricoles, a aussi été à l'origine d'une déforestation importante en relation avec le développement de cultures commerciales nouvelles (comme le théier, puis le pavot) et l'utilisation croissante du bois comme source d'énergie.

Avec le début du capitalisme surviennent les troubles sociaux. Durant la guerre de l'Opium (1839-1842), les puissances occidentales (Angleterre et U.S.A.) s'opposent au pouvoir manchou corrompu, ce qui entraîne une pénurie alimentaire grave dans les campagnes, à l'origine d'une grande révolte paysanne (mouvement *Taiping Tianguo*, 1850-1864). Cette guerre-révolution fit de 20 à 30 millions de victimes, catastrophe humanitaire jusqu'alors sans précédent dans l'Histoire. Son impact fut aussi préjudiciable à l'environnement par des phénomènes désordonnés de prise et de déprise rurales.

Dans la première moitié du <sup>xx</sup><sup>e</sup> siècle, les bouleversements sociopolitiques s'accéléchèrent avec l'augmentation inexorable de la population. Après la révolution de 1911 et la création de la République de Chine (1912-1949) les mouvements paysans révolutionnaires s'étendent sous l'impulsion majeure de Mao Tse Dong. La Première Guerre civile révolutionnaire s'attaqua au régime féodal des *landlords*. Mao s'assura l'appui des paysans et remporta des victoires dans le nord du Hunan. De ce foyer, le mouvement paysan se répandit dans toute la Chine. Mais en 1927, Chiang Kai-Shek, avec l'aide des puissances occidentales, donna un coup d'arrêt provisoire au mouvement. D'octobre 1927 à 1930, durant la Seconde Guerre civile révolutionnaire, Mao favorisa le début de la révolution agraire qui consista en une première redistribution des terres aux paysans, processus capital pour l'avenir politique et environnemental du pays. La conséquence politique fut un soutien accru des paysans à la cause de l'Armée Rouge qui devint une force considérable. En 1934 débuta la Longue Marche et en janvier 1935, dans les montagnes du Guizhou, la conférence de Zunyi permit d'établir l'autorité de Mao Tse Toung et de conduire la Révolution chinoise vers le succès.

En 1945, après la défaite du Japon, débute la Troisième Guerre civile révolutionnaire. La population approchait de 600 millions d'habitants et les paysans étaient toujours aussi dépourvus. Aussi, en septembre 1947, afin de satisfaire les besoins impérieux des paysans et de remporter la victoire définitive, le Parti Communiste Chinois rendit public « *the outline of the Agrarian Law of China* ». Ce texte, fondé sur le concept « *the land to the tillers* » stipulait la confiscation des terres aux grands propriétaires sans compensation et leur redistribution équitable aux populations rurales. Dans les territoires libérés, notamment dans les provinces karstiques du Sud-Ouest (Guizhou, Hunan, Hubei... ; fig. 3), plus de 100 millions de paysans reçurent des terres tandis que d'autres rejoignaient l'armée de Libération. En 1949, après la création de la République Populaire, la réforme agraire fut étendue à tout le pays. La Chine devint un univers de petits propriétaires. Dans le Guizhou, province la plus pauvre, la surface cultivable par habitant n'était que de 0,07 ha, alors qu'elle était de 0,2 ha dans le reste du pays (Zong, 1989). Ce manque de terres arables était d'autant plus alarmant que les paysans étaient régulièrement victimes des vicissitudes du climat de mousson : crues, grêle, nuages d'insectes... L'instant d'enthousiasme passé, les paysans parèrent au plus pressé et s'empressèrent de couper massivement les arbres pour augmenter les surfaces cultivables et pourvoir aux besoins domestiques. Ainsi, dès 1950, les surfaces déforestées se multiplièrent dans les montagnes du Centre et du Sud-Ouest (comme l'attestent des photos de l'époque montrant les cônes karstiques dénudés dans les environs de Guiyang, photo 2). Personne alors ne semble mesurer les effets néfastes futurs : à l'amont, perte de terres arables par érosion massive et à l'aval, aggravation des crues.

La poursuite de la destruction systématique de la forêt chinoise intervint en deux vagues durant la seconde moitié du xx<sup>e</sup> siècle : de 1958 à 1961, la politique maoïste du « Grand Bond en Avant » fixe pour but le comblement du retard économique. La consigne est de construire des hauts-fourneaux en zone rurale. Cette industrialisation lourde à la campagne démultiplie les sites et oblige à recourir massivement à l'énergie la plus facilement disponible, à savoir le bois. Le résultat sur l'environnement est dramatique et se traduit par une nouvelle érosion rapide et massive des sols. La situation est aggravée par le développement des cultures commerciales comme le tabac ou le sucre (la production de 1 kg de tabac nécessite 6 kg de bois). En 1976, les surfaces couvertes par les forêts sont estimées à 2 561 000 ha (Wang, 2003). À partir de 1978, les réformes de Deng Xiao Ping, la Chine amorce son tournant vers le « capitalisme ». Une décollectivisation est amorcée, notamment dans les régions montagneuses pauvres, comme le Guizhou. Elle conduit à une parcellisation extrême, chaque ménage étant autorisé à posséder un petit lopin de terre (Justin *et al.*, 1996). Le succès est immédiat : les campagnes s'enrichissent



**Photo 2 – Sur un secteur à pente forte, déjà désertifié par l'érosion des sols suite à la déforestation, murs récemment construits, district de Zhenfeng, dans le sud-ouest du Guizhou (fig. 3).**

(Cliché R. Maire, 2003)

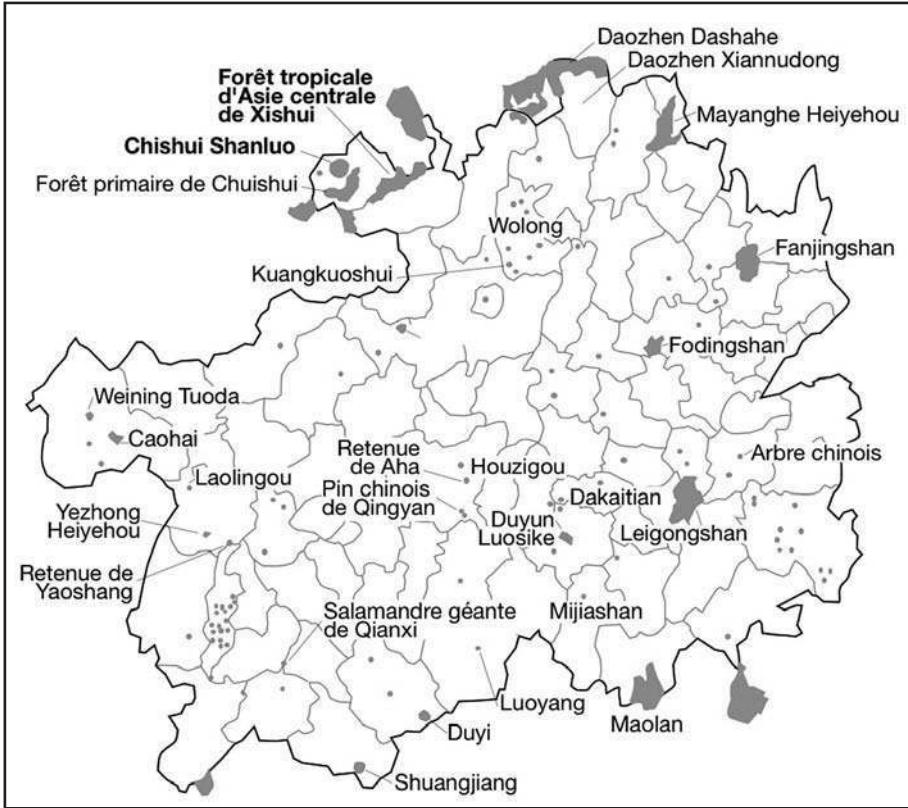
et se désenclavent et une part croissante de la production est commercialisée. Toutefois, en raison de la surpopulation rurale (1990 : 1 150 millions d'habitants), ce processus entraîne des défrichements supplémentaires avec la création de micro parcelles agricoles dans des secteurs escarpés et aux sols particulièrement fragiles (cas fréquents dans les karsts du Guizhou occupés par les minorités ethniques : Miao, Tujia). En 1981, il subsiste 2 309 000 ha de forêts dans le Guizhou et 2 221 000 ha en 1988 (Wang, 2003).

Pour protéger le territoire chinois d'une destruction quasi totale du milieu naturel, le gouvernement central a créé de nombreuses réserves naturelles. On dénombre 31 réserves naturelles dans le Guizhou, certaines localisées dans les parties montagneuses les plus sauvages qui ont servi de refuges à de nombreuses espèces végétales après l'arrivée des glaciations quaternaires (fig. 4). Située au nord-est, dans la chaîne Wuling, la Réserve Naturelle du Mont Fanjing (2 494 m) protège depuis 1978 une aire de 41 902 ha renfermant un large éventail d'écosystèmes forestiers : forêts primaires étagées sur près de 2 000 m d'altitude. En 1987, cette réserve a été classée Réserve de la Biosphère par l'UNESCO (Li et Zhao, 1989).

Parcs naturels du/de (la) (l')	Adresses
Arbre chinois à Tulipe de Jianhe	Comté de Jianhe
Caohai	Comté autonome de Weining, Guizhou
<b>Chishui Shanluo *</b>	<b>Comté de Chishui</b>
Dakaitian	Comté de Majiang
Daozhen Dashahe	Office des Forêts, comté autonome de Daozhen, préfecture de Zunyi
Daozhen Xiannudong	Office des Forêts, comté autonome de Daozhen, préfecture de Zunyi
Duyi	Comté de Wangmo
Duyun Luosike	Office des Forêts, ville de Duyun
<b>Fanjingshan *</b>	<b>Ville de Shuangjiang, comté de Jiangzhou</b>
Fodingshan	Office des Forêts, comté de Shiqian
Forêt primaire de Chuishui	Office des Forêts de Chishui, préfecture de Zunyi
<b>Forêt tropicale d'Asie centrale de Xishui *</b>	<b>Office des Forêts, comté de Xishui</b>
Houzigou	Office des Forêts, comté de Longli
Kuangkuoshui	Office de la conservation des eaux et de l'irrigation
Laolingou	Office des Forêts, comté de Shuicheng
Leigongshan	Région autonome de Qiandongnan
Lengshuihe	Office des Forêts, comté de Jinsha
Luoyang	Comté de Luodian
<b>Maolan *</b>	<b>Ville de Yuping, comté de Libo</b>
Mayanghe Heiyehou	Comté autonome de Yanhe
Mijiashan	Office des Forêts, comté de Dushan
Pin chinois de Qingyan	Office des Forêts, district de Huaxi, ville de Guiyang
Retenue de Aha	Ville de Guiyang
Retenue de Yaoshang	Ville de Liupanshui
Salamandre géante de Qianxi	Comté de Qianxi
Shuangjiang	Office des Forêts, comté de Ceheng
Tongzi Baiqin	Ville de Shixi, comté de Tongzi
Weining Tuoda	Office des Forêts, comté de Weining
Wolong Suiyang	Comté de Suiyang
Yezhong Heiyehou	Ville de Liupanshui

**Tableau 1 – Les parcs naturels de la province du Guizhou  
(\* Parcs nationaux).**

Source : <<http://monkey.ioz.ac.cn/bwg-ccied/english/cesis/reserve.htm>> ;  
traduite de l'anglais et complétée.



**Figure 4 – Parcs et réserves nationaux chinois.**

(Sources : <http://www.chinabiodiversity.com/protected-area/province/guizhou.gif> ;  
figure redessinée et modifiée)

## **II – Des forêts subtropicales aux « forêts de pierre » : la désertification des montagnes du Guizhou**

Le Guizhou est l'unique province chinoise ne possédant pas de secteur plat. Montagnes et hautes collines occupent 92,5 % de ce territoire de 176 167 km<sup>2</sup>, soit 17 616 700 ha (fig. 5).

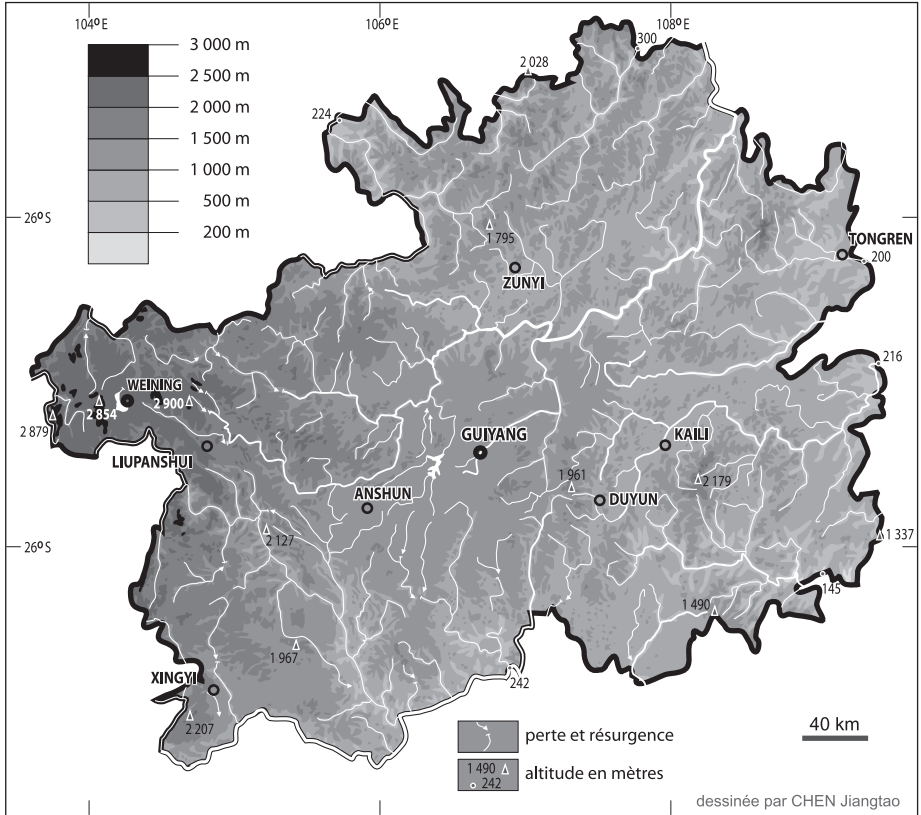


Figure 5 – Carte du relief de la province du Guizhou.

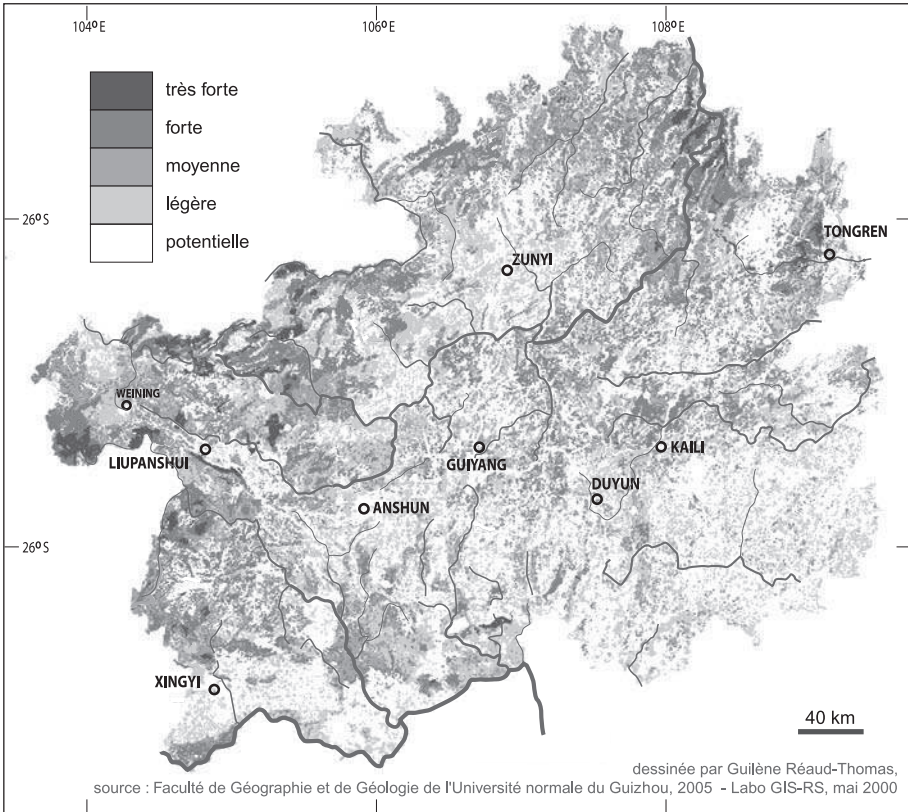
### A – Surpopulation et pauvreté des montagnes du Guizhou

La population du Guizhou s’élève à 37 557 200 habitants, soit 213 hab./km<sup>2</sup> en 2000 (densité de la population rurale : 152 hab./km<sup>2</sup>). Le PIB par personne n’est que de 3 077 yuans (moyenne nationale : 7 692 yuans) ce qui fait du Guizhou, et ce depuis 1978, la province la plus pauvre de Chine (Cinquième recensement de la Chine en 2000 ; Bureau d’état des statistiques, 2004).

Les terres recensées comme « cultivables » ne couvrent que 2 801 400 ha (pour une superficie totale de 176 167 km<sup>2</sup>). Par « cultivable », les administrations entendent : « tout terrain comportant de la terre arable sur une pente inférieure à 25° ». 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 ». Il existe désormais une règle : ne pas créer de terrasses de culture quand la pente est égale ou supérieure



à 25°, l'espace étant alors réservé à la reforestation. Or les espaces cultivés s'étendent actuellement dans le Guizhou sur 3 817 908 ha (Dan, 2005), ce qui prouve que cette règle n'est pas respectée, fait facilement observable quand on parcourt la province (photo 2).



**Figure 6 – Carte de l'érosion dans la province du Guizhou.**  
 (Source : Faculté de Géographie et de Biologie de l'Université – École Normale du Guizhou, Département Environnement et Ressource ; Laboratoire GIS-RS, mai 2000 ; figure redessinée et modifiée).

La figure 6 montre l'importance de l'érosion des sols. Dans les années 1950, les terres érodées concernaient 35 000 km<sup>2</sup> (soit 20 % de la surface) ; dans les années 1980, 50 000 km<sup>2</sup> (28,4 %) et en 1994 elles atteignent 76 700 km<sup>2</sup> (43,6 %) (Li, 2003). La désertification se poursuit aujourd'hui à un rythme effrayant : 800 km<sup>2</sup> deviennent à leur tour inutilisables chaque année. On estime actuellement que lorsqu'1 t de céréales est produite, 40 t d'altérites disparaissent entraînées par les eaux de ruissellement (Xiong, 2002). Dans le district de Puding, près d'Anshun (fig. 3), plus de 60 % des terres arables



ont disparu au cours des dernières décennies. Dans les districts occidentaux de Panxian, Shuicheng et Liuzhi (Liupanshui) (fig. 3), les surfaces érodées représentent 62 % de la surface totale (soit 6 151 km<sup>2</sup> pour une surface totale de 9 914 km<sup>2</sup>).

## B – Les indicateurs de l'érosion des sols

### 1 – Des rivières turbides

La turbidité des rivières est un indicateur précieux de l'ampleur de l'érosion des sols. D'après les statistiques citées par Bochuan He (1991), l'érosion des sols affecte une superficie de 1,5 million de km<sup>2</sup> et représente une masse annuelle de 5 milliards de tonnes, dont 30 % sont évacués par le Fleuve Jaune (turbidité moyenne à l'embouchure : 38 kg/m<sup>3</sup>) et 10 % par le Changjiang (Yangtsé, fig. 3). Ce dernier évacue en quantité de turbides l'équivalent du Nil (1 kg/m<sup>3</sup>), de l'Amazone et du Mississipi réunis.

Affluent de rive droite du Changjiang, le Wujiang (fig. 3) est le plus grand cours d'eau de la province du Guizhou, avec une longueur de 1 037 km, une dénivellation totale de 2 123 m, une pente moyenne de 2 % et un débit moyen à la confluence de 1 678 m<sup>3</sup>/s pour la période 1958-1986. Le débit spécifique, de 19,4 l/s/km<sup>2</sup>, est typique d'une région subtropicale de montagne moyennement humide. La tranche écoulée de 602 mm indique un rendement hydrologique de 50 %. Le Wujiang apparaît donc comme une grande rivière de montagne dont le cours n'est pas régularisé, en particulier sur les cours moyen et amont où l'on observe une succession de seuils (rapides), témoins de l'érosion régressive en cours. Les affluents du Wujiang donnent une bonne idée du caractère des cours d'eau petits et moyens et confirment l'érosion actuelle des sols dans les karsts du Guizhou central. Les valeurs de turbidité, connues pour sept rivières, vont de 0,09 kg/m<sup>3</sup> (Matiohe) à 1,49 kg/m<sup>3</sup> (Liutonhe), pour une moyenne de 0,415 kg/m<sup>3</sup>. Cette turbidité traduit encore, après la dernière grande déforestation des années 1980, une érosion très sensible des sols pendant la saison des pluies.

Affluent principal du cours amont du Wujiang-Sangjiahe, la Liutonhe (fig. 3) draine une région comprenant à la fois des calcaires, des schistes argileux et des grès, d'où l'importance de l'érosion qui atteint ici 1,49 kg/m<sup>3</sup>, soit 3 à 5 fois plus que dans les bassins entièrement karstiques. Le taux d'érosion est de 924 t/km<sup>2</sup>, soit une tranche érodée de sols et d'altérites de l'ordre de 0,4 mm/an. Les bassins karstiques présentent une turbidité plus faible de l'ordre de 0,53 kg/m<sup>3</sup> dans la Guhe et 0,45 kg/m<sup>3</sup> dans la Yejihe, soit des taux respectifs de 0,14 et 0,12 mm/an. Le cas de la Matiohe est intéressant car elle draine une région protégée (forêts, lac de barrage) située à la périphérie de la capitale provinciale, Guiyang. La turbidité, de 0,09 kg/m<sup>3</sup>, atteste une érosion faible de 0,024 mm/an.

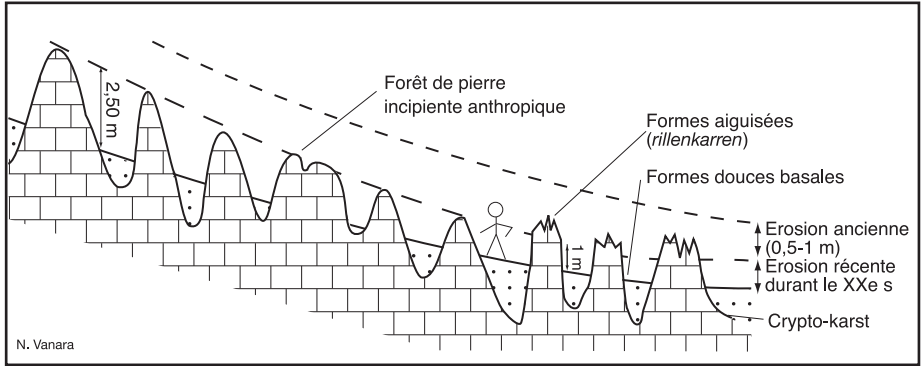
Les valeurs actuelles de turbidité n'expliquent pas l'état désastreux des sols du Guizhou. Or, à la fin des années 1980, juste après la dernière phase de déforestation, la turbidité des cours d'eau de l'ouest du comté de Zhijin pouvait atteindre  $47 \text{ kg/m}^3$  (Barbary *et al.*, 1991), valeur très supérieure à celles mesurées ultérieurement dans des régions proches. À la lumière de ces quelques chiffres, on peut donc penser que les taux d'érosion pendant les phases de déforestation ont pu atteindre des chiffres records, de l'ordre de plusieurs mètres en quelques années.

## 2 – Des roches affleurantes

Les *stone forests* (forêts de pierre) jeunes sont formées par des dents de pierres (*shiya*) pouvant atteindre quelques mètres de haut. Elles traduisent le décapage des sols et altérites lors des pluies violentes de mousson ayant pour conséquence la mise au jour de reliefs calcaires irréguliers et émoussés, appelés crypto-lapiés, qui se sont formés par corrosion sous la couverture semi-perméable. L'érosion des sols s'effectue en quatre phases : un transit oblique des fines et ravinement de la couverture d'altérites (*bad-lands*) ; un atterrissement à la base des versants et dans les dépressions ; un soutirage dans l'endokarst par des dolines pertes (*sinkholes*) et des effondrements ; une évacuation des fines par les écoulements souterrains, puis les rivières de surface.

Sur de nombreux versants des cônes karstiques déforestés, la roche apparaît à nu sous la forme de multiples surfaces de crypto-lapiés en cours de décapage ou décapés qui marquent le premier stade de la mise en place des forêts de pierre. D'après la rondeur des formes, l'affleurement des roches sous jacentes est attribuable aux phases de déforestation du  $\text{xx}^{\text{e}}$  siècle, ce que confirment les témoignages locaux.

Des observations précises ont été effectuées au-dessus de Baiguo (district de Panxian, fig. 3), vers 1 900-2 000 m d'altitude. Des dents de pierre hautes de 2 à 3 m, séparées par des sols rouges épais, apparaissent sur une pente de 25 à 30°. Compte tenu de la forme émoussée de ces crypto-lapiés, leur décapage est attribué aux années 1958-1960. À la base du versant, quand la pente diminue, on observe deux types de crypto-lapiés : des chapeaux calcaires ciselés par de fines cannelures (*rillenkarrren*), hauts de 0,5 m à 1 m attestant une érosion assez ancienne, antérieure à la période maoïste ; des calcaires à surface émoussée, hauts de 1 m environ, correspondant aux périodes récentes maoïste et de Deng Xiao Ping (fig. 7). Ainsi, d'après les observations de terrain (hauteur des dents de pierre récemment mises à nu) et les témoignages locaux, on peut conclure que l'érosion a pu atteindre plusieurs mètres en quelques années seulement.



**Figure 7 – Au-dessus de Baiguo (Panxian, Guizhou), vers 1 700 m, on observe des dents de pierre à surface émoussée dont la mise à nu date de la seconde moitié du xx<sup>e</sup> siècle. En contrebas, des lapiés aigus attestent des défrichements plus anciens.**

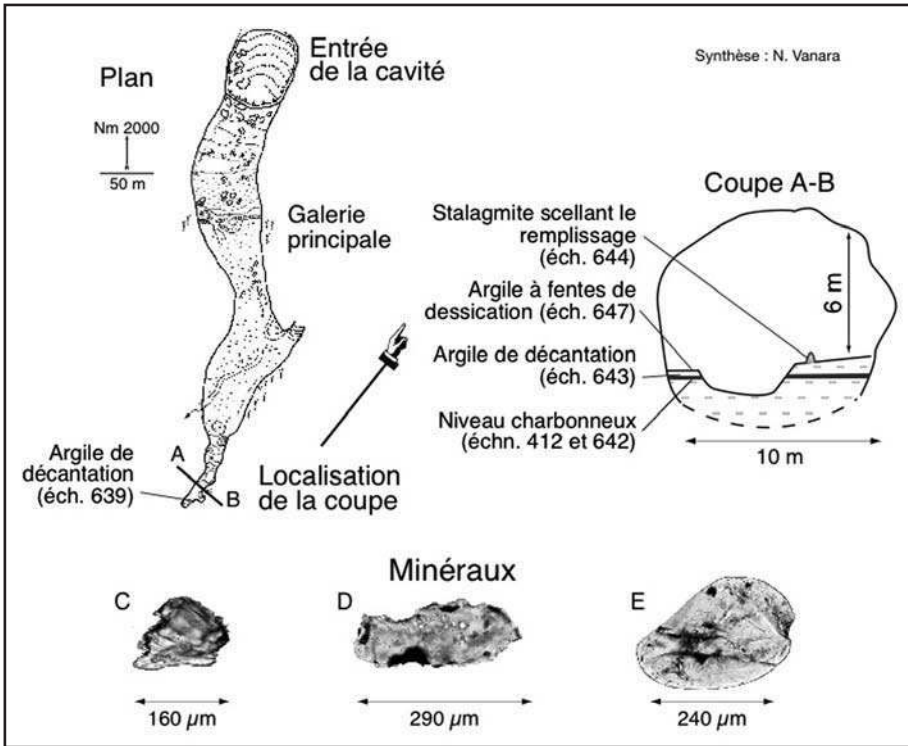
### 3 – Des cavités réceptacles

Les galeries souterraines explorées présentent des épaisseurs importantes d'argiles et de limons de décantation. Ces séquences rythmées (lamines de crues) attestent de l'importance des soutirages anciens et récents dans le karst souterrain.

Située 20 km au sud-est de Panxian, Daxiaodong est une grande cavité fossile. Un puits d'effondrement incliné donne accès à une vaste galerie fossile (- 110 m), de 40 m de large, dénommée la galerie du Biokarst. Le fond de ce conduit est rempli par un colmatage de galets de plusieurs mètres d'épaisseur qui a été recoupé par un ruisseau à écoulement temporaire. Au sud, vers le fond de la galerie, le plancher est couvert par un dépôt argileux épais affecté par des entonnoirs de soutirage. Une coupe naturelle de 1 m montre de bas en haut (fig. 8) : une couche stratifiée d'argile brun jaune (100-35 cm), une couche noire à micro-charbons de bois de 2 à 3 cm d'épaisseur (de 25 à 32 cm), un niveau argileux marron lité (32-5 cm), une couche terminale argileuse avec des fentes de dessiccation.

La fraction argileuse du dépôt argileux laminaire supérieur (éch. 643) montre, en frottis, de nombreux grains de sols, quartz et chailles. Le cortège minéral secondaire est pauvre : augite aciculaire (fig. 8 C), chlorite probable et minéral fibreux indéterminé. L'argile à fente de dessiccation (éch. 647) révèle la présence, outre des grains de sol habituels, de quartz très altérés avec des golfes typiques de corrosion (fig. 8 D).

Un autre échantillon d'argile de décantation (éch. 639), prélevé à l'extrémité de la galerie, montre en frottis de nombreux agrégats de sols rouges ferrugineux (de 200 à 300 mm) à structure porphyrique. Chaque grain est



**Figure 8 – Le remplissage de crue à niveau charbonneux de Daxiadong (district de Panxian, Guizhou).**

8 A-B : coupe transversale ; 8 C : augite aciculaire (x 400, LPNA) (échantillon 643 : dépôt argileux laminaire supérieur) ; 8 D : quartz bipyramidé très altéré à golfes de corrosion incrustés d'oxyde de fer (x 400, LPNA) (échantillon 647 : argile de fentes de dessiccation) ; 8 E : exemple de quartz arrondi et usé par l'altération pédologique (x 400, LPNA) (échantillon 639 : argile de décantation).

constitué par des particules d'argile, de fer et de quartz, noyées dans un plasma argilo-ferrugineux. On observe aussi des quartz dont certains sont très altérés (fig. 8 E).

Le niveau à charbons de bois, situé vers 30-40 cm de profondeur, correspond à une phase récente de déforestation et brûlis. Il s'agit probablement de l'enregistrement de la phase 1978-1980 marquant la réforme agraire de Deng Xiao Ping. L'étude des minéraux en grains de la fraction sableuse de la séquence supérieure et des argiles de décantation montre des minéraux divers. Certains quartz présentent des faciès très altérés : golfes de corrosion tapissés d'hydroxyde de fer ou usure régulière par altération (fig. 8 E). Ces indices témoignent du remaniement de très anciennes altérites qui ont digéré les anciennes couvertures de roches non carbonatées. La présence d'augite aciculaire témoigne du rôle de la couverture volcanique d'Emeishan.

Ces altérites sont issues essentiellement de l'altération d'anciennes couvertures non carbonatées du Paléozoïque et du Trias. Ces couvertures meubles, support nourricier de l'agriculture, résultent donc d'une longue évolution géochimique remontant au Tertiaire (65 millions d'années). La disparition climato-anthropique des sols en terrains karstiques, *via* la déforestation, représente donc une perte irrémédiable à l'échelle humaine.

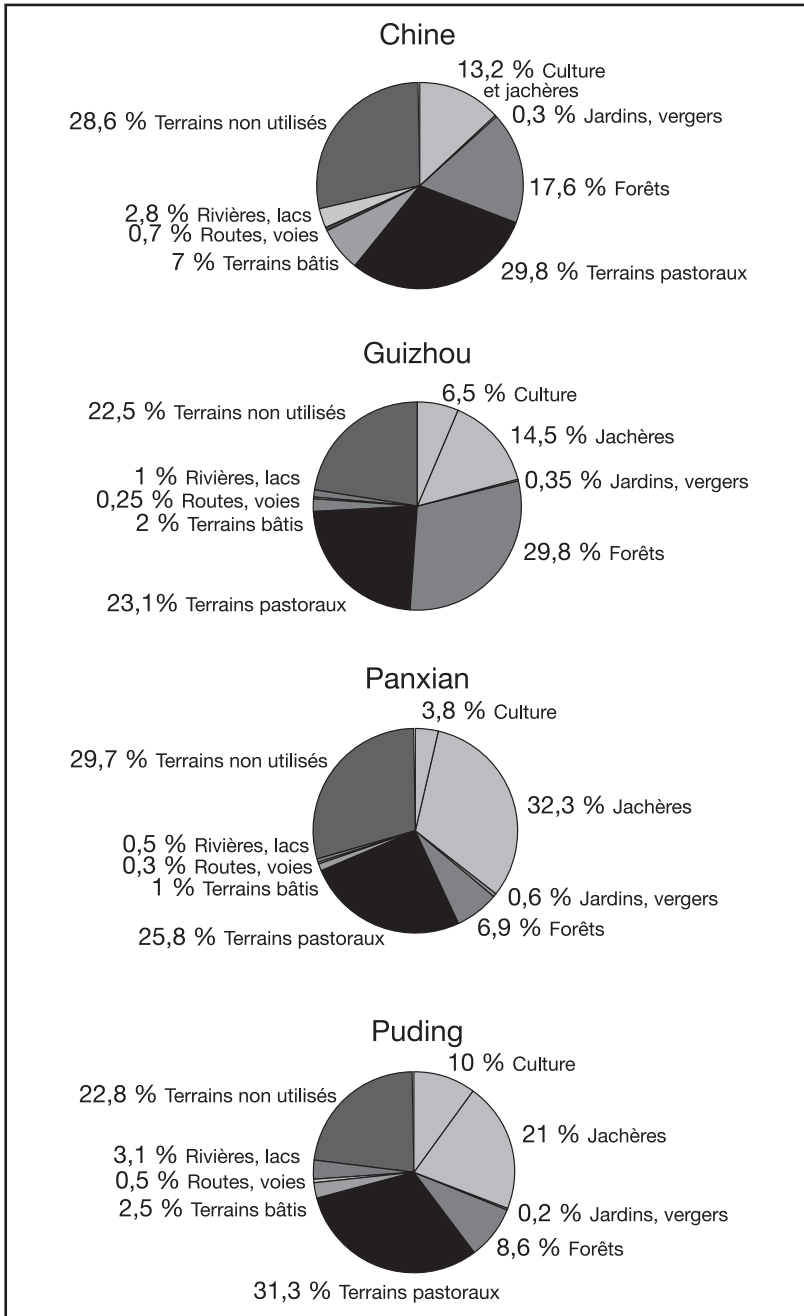
### **III – Les districts tests de Puding et de Panxian et les politiques d'aménagement**

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 dans les villages essaient-ils de sensibiliser l'opinion publique sur le besoin de replanter des arbres pour protéger les sols et amoindrir l'effet des crues. Comme les bassins en amont ne peuvent plus retenir les altérites, les grands fleuves exhaussent leur lit dans leur partie aval. Aussi les crues deviennent-elles désastreuses, illustrées par les inondations du Yangtsé en août 1998.

#### **1 – Panxian, un district sévèrement déforesté**

Avec une superficie de 4 056 km<sup>2</sup> et une altitude moyenne de 1 806 m, le district de Panxian est l'un des plus vastes et des plus élevés du Guizhou. Il est constitué à 59 % de terrains karstiques (2 389 km<sup>2</sup>). La population est de 974 000 habitants soit une densité à 240 hab./km<sup>2</sup>. La répartition des terres montre une déforestation très sévère avec un taux forestier de 6,9 % (fig. 9). Malgré le relief escarpé, les terres arables représentent 36,1 %, mais à cause de la mauvaise qualité des terroirs, on observe seulement 3,8 % de cultures et 32,3 % de jachères. Les terrains pastoraux et les reliefs rocaillieux couvrent la majorité des surfaces (55,5 %). Les aménagements des versants sont variés. Dans les pélites rouges du Permien inférieur, l'absence de pierres oblige les paysans à construire des terrasses sans mur, même sur des pentes allant de 40 à 55°. En zone calcaire, une politique pour la construction de nouveaux murs de pierre est encouragée.

Le district est découpé en 37 communes et 746 villages. L'exemple de la commune rurale de Lemin (fig. 3), située à la frontière Guizhou/Yunnan, est caractéristique. D'une superficie de 135 km<sup>2</sup> pour une population de 43 987 habitants en 2000 (41 035 habitants en 1995), la densité est passée de 304 hab./km<sup>2</sup> en 1995 à 326 hab./km<sup>2</sup> en 2000. Un plan de lutte contre la pauvreté a été lancé à l'échelle de la commune. Partant d'un seuil de pauvreté placé à 500 yuans/an, il y avait 27 % de paysans pauvres en 1995. En 1995,



**Figure 9 – Répartition des terres en Chine (chiffres de Y. Cai, 1990, traduits en diagramme), dans la province du Guizhou et dans les districts de Panxian et de Puding (chiffres du Government of Guizhou Province, 1996, traduits en diagramme).**

la production agricole totale était de 10 206 t, soit 249 kg/hab. Si l'on ajoute la production du charbon, le revenu brut annuel était de 668 yuans/hab., ce qui reste faible. Du fait du taux de croissance de la population de 13,4 ‰, le problème de la surpopulation rurale se pose en raison de la pauvreté de nombreux terroirs karstiques érodés à faible rendement agricole.

## 2 – Le district de Puding, une zone test pour l'étude de l'érosion des sols

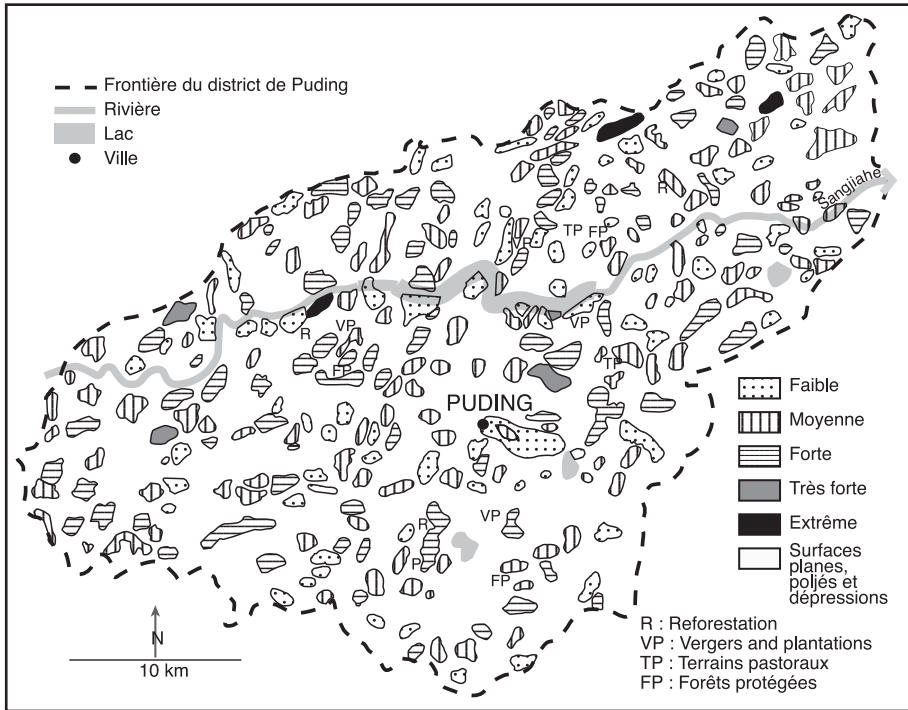
Situé juste à l'ouest d'Anshun (fig. 3), le district de Puding (1 091,6 km<sup>2</sup>) présente une densité de plus de 330 hab./km<sup>2</sup>, très supérieure à la moyenne du Guizhou (204 hab./km<sup>2</sup>). Les terrains karstiques couvrent 86 ‰ du territoire, pour une altitude moyenne de 1 360 m (entre 1 042 et 1 848 m). Dans ce contexte géographique difficile, la destruction des terres arables depuis 1958 atteint ici un taux record de 61 ‰ de sorte que ce district est devenu une zone test pour l'étude de l'érosion des sols et des techniques de sauvegarde du milieu, dont la reforestation est la priorité. Le district dispose d'un Institut de Recherche Appliquée sur le Karst – spécialisé dans l'analyse des ressources hydrokarstiques – et d'une station expérimentale sur l'environnement.

Le diagramme de la répartition des terres (fig. 9) fait apparaître un taux forestier très faible de 8,6 ‰ (94 km<sup>2</sup>). Les terres arables (31 ‰) dépassent la moyenne de la province (21 ‰) en raison de la forte population qui a utilisé au maximum les ressources possibles ; ces terres portent des cultures (10 ‰) et des jachères (21 ‰), ce qui prouve leur pauvreté et la nécessité d'une rotation importante des cultures. Les terrains pastoraux (31,3 ‰) et les terrains rocaillieux et escarpés (22,8 ‰) totalisent plus de 54 ‰ de la superficie.

Le gouvernement local a établi une carte (fig. 10) du diagnostic de l'état de dégradation des ressources forestières et pédologiques en utilisant une gradation qualitative : dégradation faible, moyenne, forte, extrême. La majorité de la dégradation se situe dans la fourchette moyenne à forte. Sept zones présentent une dégradation très forte à extrême. Cette détérioration du milieu apparaît spatialement sous la forme d'une marqueterie, ce qui s'explique par un relief à cônes karstiques et ouvalas.

La figure 10 indique les types d'aménagements nécessaires et en cours en fonction des zones dégradées : reforestation, plantations d'arbres fruitiers, sauvegarde des prairies, protection des forêts (parcs). Sont aussi prévus des barrages et canaux pour l'irrigation, un aménagement des rivières (digues) et des pentes (terrasses de culture, construction de murs de pierre financés par le gouvernement de Beijing et par le district de Puding, les paysans fournissant la main-d'œuvre). La conservation de l'environnement (les sols tout particulièrement) se fonde sur la protection des ressources naturelles des buttes karstiques selon trois axes : le chapeau des buttes est reforesté ; la ceinture





**Figure 10 – État de dégradation des sols dans le district de Puding (Gouvernement de Puding, 1998).**

est destinée aux arbres fruitiers (pêchers, pommiers, bananiers, etc.) ; la base (irriguée et aménagée en terrasses) sert à la culture du riz.

Il existe une règle en Chine : ne plus créer de terrasses de culture quand la pente dépasse 25° (espace 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.

Une zone expérimentale d'étude de l'environnement a été créée à 20 km à l'est de Puding. Elle mesurait 333 ha en 1998, mais devrait concerner à terme plus de 3 000 ha. La construction de nouveaux murs de pierre et des reboisements sur les pentes sont prévus. Sur une même butte karstique, des essais expérimentaux sont effectués : un demi cône est planté d'arbres tandis que l'autre continue à être cultivé en maïs entre les dents de pierre. En raison de la faiblesse du personnel (11 en 1998, mais 18 auparavant), le respect des règles est confié en grande partie aux paysans. Ces recherches et ces tentatives vont dans la bonne direction, mais elles sont encore insuffisantes dans l'ensemble du Guizhou et du territoire chinois.

La crise de l'environnement dans le Guizhou est due à l'homme. La destruction massive des forêts chinoises, spécialement au cours du xx<sup>e</sup> siècle, a accentué la vitesse du ruissellement et par conséquent l'ampleur des crues de saison estivale. Elle a modifié également les équilibres environnementaux. En outre, la conjonction des facteurs climato-anthropiques (déforestation et érosion des sols) et démographique (surpopulation) est à l'origine d'un processus dramatique : la baisse de la superficie des terres arables disponibles par habitant. Cette dernière est passée de 0,2 ha/hab. en 1946 à 0,15 ha en 1960, puis 0,1 ha aujourd'hui et même 0,08 ha si l'on exclut les terres arables sur des pentes de plus de 25°. La province se singularise par de faibles performances économiques : la productivité par actif est très loin de la moyenne chinoise (en général, elle est de plus de 40 % inférieure ; Bureau d'État des Statistiques, année 2002). Ces chiffres soulignent la fragilité de l'agriculture du Guizhou : avec un environnement gravement endommagé et une densité rurale de plus de 200 hab./km<sup>2</sup>, le Guizhou n'est plus en mesure de nourrir sa population sans apport extérieur. La production provinciale est d'environ 9 millions de tonnes de céréales (riz, blé et maïs) en 2000, soit 249 kg de céréales par personne et par an. Or on considère que 360 kg de céréales/an sont nécessaires. La population urbaine du Guizhou ne peut donc pas être nourrie car les produits à vendre dans les familles rurales sont rares, hormis le tabac, sans intérêt pour l'alimentation (Dan, 2005).

Les solutions sont connues : une baisse de la natalité (croissance naturelle : 13,06 ‰ ; fécondité : 2,5 enfants par femme, dans le Guizhou en 2000), la reforestation (de 1999 à 2003 : 692 580 ha ont été reboisés, dont 341 826 ha sur des parcelles cultivées en pente), la protection des sols (murs de soutènement ; Vanara et Maire, 2004), une augmentation du rendement agricole (utilisation des OGM), la plantation d'essences arborées à croissance rapide pour subvenir au besoin de combustible (1,33 million ha sont concernés), des importations, l'augmentation du niveau de vie...

## Bibliographie

- AI-LIANG Jiang, 1997. – Climate and agriculture in China. – In : YOSHINO M. *et al.*, eds. – *Climate and Societies : a Climatological Perspective*. Kluwer Academic Publishers, p. 279-307.
- BARBARY Jean-Pierre, COLLIGNON B., MAIRE Richard, CHEN Shicai et SHI Mengxiong, 1991 – Karst et environnement en Chine du Sud. In : BARBARY J.-P., MAIRE R. et ZHANG Shouyue – Grottes et karsts tropicaux de Chine méridionale. *Karstologia Mémoire*, n° 4, p. 192-208.

- CHINE. BUREAU D'ÉTAT DES STATISTIQUES, 2004 – *Annuaire statistique de la Chine de 1978 à 2004*. Édition des statistiques de la Chine, Beijing.
- CAI Yunlong, 1990 – Land use and management in PR China, Problems and strategies. *Land Use Policy*, octobre, p. 337-350.
- CAI Zongxia et SIGWALT P., 1993. – Le défi démographique chinois. *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, Paris, p. 150-165.
- DAN Wenhong, 2005 – *Partir ou rester dans les montagnes du Guizhou, province du sud-ouest de la Chine*. Thèse de Doctorat de Géographie : Universités Paris X – Nanterre et Blaise Pascal – Clermont-Ferrand II, 2 tomes, 188 p. et 462 p.
- ELISSEEF D. et V., 1979 – *La civilisation de la Chine classique*. Arthaud édit. : Paris, 629 p.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, Rome, 2001 – Évaluation des ressources forestières mondiales 2000. Rapport principal. *Étude F.A.O., Forêts*, n° 140.
- GENTELLE P., PELLETIER P. et PEZEU-MASSABUAU J., 1994 – Chine, Japon, Corée. In : BRUNET R., dir. – *Géographie Universelle*. Bélin édit. : Paris.
- GUIZHOU ENVIRONMENTAL PROTECTION BUREAU, Guiyang, 1988 – *Rare and precious wildlife of Guizhou, China*. Guiyang : Guizhou Publishing House of Nationalities, 112 p.
- GOVERNEMENT OF GUIZHOU PROVINCE, Guiyang, 1996 – *Geographical inventory of Guizhou Province*. Administration of Guizhou Province : Guiyang, 394 p. (en chinois).
- HE Bochuan, 1991 – *China on the edge. The crisis of Ecology and Development*. China Books and Periodicals, Inc. : San Francisco, 208 p.
- HONG Chen, 1989 – The situation and prospect of forest in China. *Land Use Policy*, janvier, p. 64-74.
- JUSTIN Yifu Lin, FANG Cai and ZHOU Li, 1996 – *The China Miracle, Development Strategy and Economic Reform*. The Chinese University Press : Hong Kong ; ouvrage traduit en français : Economica : Paris, 2000, 250 p.
- LI Chi, 1974 – *The travel diaries of Hsü Hsia-k'o*. The Chinese University of Hong Kong, 280 p.
- LI Wenhua et ZHAO Xianying, 1989. – *China's nature reserves*. Foreign Languages Press : Beijing, 191 p.
- LI Yurong, 2003 – *Sustainability analysis of soil conservation techniques for the sloping lands in Guizhou, China*. Master of Environmental Science, University of the Philippines : Los Banos, 143 p.
- LU Wenming, 2004 – Le rôle croissant de la Chine dans le commerce mondial du bois. F.A.O., *Unasylva*, vol. 55, n° 219, p. 27-31.
- MAIRE Richard et VANARA Nathalie, 2004 – Une crise de l'environnement sans précédent : déforestation et érosion des sols dans la province du Guizhou. – In : MAIRE R., BARBARY J.-P., ZHANG Shouyue, VANARA N. et BOTTAZZI J. – Spéléo-karstologie et environnement en Chine. *Karstologia Mémoire*, n° 9, p. 397-410.

- MAROUF A., 2000 – *Dictionnaire de botanique. Les phanérogames*. Dunod édit. : Paris, 256 p. (Coll. Masson sciences).
- MAZOYER M. et ROUDART L., dir., 2006 – *Encyclopædia Universalis*. France édit. : Paris, 193 p. (Coll. Le tour du sujet).
- POMEL Simon et MAIRE Richard, 1995 – Relations entre les remplissages souterrains et la déstabilisation de l'environnement. – In : BARBARY J.-P., MAIRE R., ZHANG S., POMEL S. et COLLIGNON B. – Karsts de Chine Centrale. Donghe 92. *Karstologia Mémoire*, n° 6, p. 101-120.
- POURQUIÉ H., 2004 – La Chine, nouvel empire du bois [en ligne]. *Bois-forêt.info*, dossier du 29 janvier 2004. Consulté le 19 février 2007. Disponible sur internet : <http://www.boisforet-info.com/bfi2/Contenu.asp?art=2172>
- SERVANT M. et SERVANT-VILDARY S., éd., 2000 – *Dynamique à long terme des écosystèmes forestiers tropicaux*. I.R.D., U.N.E.S.C.O., M.A.B., C.N.R.S. : Paris.
- SIGWALT P., 2000 – Forêts et déboisement. In : DOULET J.-F. et GERVAIS-LAMBONY M.-A. – *La Chine et les Chinois de la diaspora*. Éditions Atlante : Paris, 238 p. (Collection Clefs-concours géographie).
- VANARA Nathalie et MAIRE Richard, 2004 – Lutte contre l'érosion et quête des terres arables. L'aménagement des versants karstiques du Guizhou. – In : MAIRE R., BARBARY J.-P., ZHANG Shouyue, VANARA N. et BOTTAZZI J. – Spéleo-karstologie et environnement en Chine. *Karstologia Mémoire*, n° 9, p. 411-424.
- WANG Chi-Wu, 1961 – *The forests of China*. Harvard University : Cambridge – Massachusetts, 313 p. (Maria Moors Cabot Foundation publ. n° 5)
- WANG Hongchang, 2003 – *Deforestation and dessication in China. A preliminary study*, 16 p. Consulté le 19 février 2007. Disponible sur internet : <http://www.library.utoronto.ca/pcs/state/chinaeco/forest.htm>
- WORLD WILDLIFE FUND, Gland, 2001 – *Guizhou plateau broadleaf and mixed forests*. Consulté le 19 février 2007. Disponible sur internet : [http://www.worldwildlife.org/wildworld/profiles/terrestrial/pa/pa0101\\_full.html](http://www.worldwildlife.org/wildworld/profiles/terrestrial/pa/pa0101_full.html)
- XIONG Kanning, 2002 – *Étude sur la déforestation et la désertification du Guizhou*. Édition des Sciences du Guizhou : Guiyang, 27 p.
- XU Xiake, 1993 – *Randonnées aux sites sublimes*. Connaissance de l'Orient, Gallimard édit. : Paris, 391 p. (coll. UNESCO d'œuvres représentatives) (traduit du chinois par J. Dars).
- ZONG Huaiwen, 1989 – *Years of trial, turmoil and triumph. China from 1949 to 1988*. China knowledge series, Foreign Languages Press : Beijing, 319 p.

---

## Résumé

---

La Chine est confrontée à une catastrophe écologique majeure liée à son développement économique accéléré. Le Sud-Ouest karstique de la Chine était le domaine de la forêt sempervirente sclérophylle, bien adaptée au milieu de moyenne montagne calcaire subtropicale. Mais la destruction des forêts primaires ne permet pas d'observer fréquemment la végétation climacique. Dans le Guizhou, les chiffres officiels attribuent une superficie de 30 % pour les forêts. Or les observations de terrain montrent que les forêts vraies représentent nettement moins de 10 % de la superficie. Les causes de la déforestation sont multiples. L'exploitation du milieu s'est développée dès le XIII<sup>e</sup> siècle en raison de la croissance de la population, des progrès de l'agriculture et des techniques d'aménagement. Mais la tendance s'est accentuée au XX<sup>e</sup> siècle durant trois périodes : la réforme agraire de la République Populaire dans les années 1950, l'industrialisation des campagnes durant le « Grand Bond en Avant » de 1958-1961 et les réformes de Deng Xio Ping à partir des années 1978-80. Les indicateurs de la déstabilisation des milieux sont la turbidité des rivières, la dégradation des couvertures pédologiques et la constitution de jeunes *stone forests* et les épaisses séries détritiques piégées dans l'endokarst.

**MOTS-CLÉS** : Chine du Sud-Ouest, Guizhou, déforestation, désertification, érosion des sols, stone forest, karst subtropical, turbidité, dépôts laminés.

---

## Abstract

---

***Deforestation and soil erosion in the karstic mountains of Guizhou, China.***

*China is confronted with a major ecological disaster at the time of its quickest economic expansion. The karstic south western China was covered by subtropical evergreen sclerophylle forest fitting its calcareous substratum. But this climacic vegetation is almost no more existing because of a ravenous and lasting destruction. Official data credit 30 % of the total surface to forest. But according to direct and satellite observations, the forest cover in fact less than 10 % of the area. There are varied causes of deforestation which was already observed since the XIII century with an increasing population, the development of farming and the technic progress. But this tendency drastically accelerarated in the XX<sup>th</sup> with the rural reform of the Popular Republic in 1950, the country industrialization of the Great Forward Leap (1958-61) and the land Deng Xiao Ping policy (1978-80). The main indicators of the destabilization are rivers turbidity, recent erosion, new stone forests and thick endokarstic detritic series.*

**KEYWORDS** : *South Western China, Guizhou, Deforestation, desertification, soil erosion, stone forest, subtropical karst, turbidity, laminated deposit.*