

DYNAMIQUE SOCIO-SPATIALE DES VERSANTS MONTAGNARDS EXEMPLES EN EQUATEUR, AU RWANDA ET AU VIET-NAM

G. ROSSI, M. POUYLLAU, X. AMELOT, S. LAGREE, M. MELLAC, F. POUILLE.

**REGARDS, UMR 9937 - CNRS-ORSTOM
EQUIPE ENVIRONNEMENT
B.P. 200 - 33405 - TALENCE CEDEX**

1. L'EROSION DES VERSANTS : UN ENJEU DE SOCIETE.

L'évolution des versants montagnards densément peuplés pose de plus en plus de questions quant à l'avenir de ces milieux et de ces sociétés : les phénomènes érosifs violents dont on note l'apparition dans certains cas, l'aggravation dans d'autres, sont la signature physique du franchissement de seuils parfois irréversibles, dans les évolutions dynamiques qui caractérisent le système "société rurale/milieu physique".

La perception de ces problèmes est déjà ancienne et elle a conduit à procéder à de nombreuses études et interventions qui ont toutes pour caractéristique d'être sectorielles : la dégradation des milieux était l'affaire des géographes physiciens, des écologues et des aménageurs, le développement agricole était pris en charge par les techniciens et les agronomes pendant que les médecins et les démographes s'intéressaient aux populations. Mais il semble qu'une façon nouvelle et opératoire de poser les questions de développement de ces milieux soit d'étudier les processus en jeu à l'interface milieu naturel/société dans le cadre d'une étude comparée.

En effet, en ciblant des milieux analogues dans trois pays que tout sépare au plan des sociétés et de la mise en valeur (Rwanda, Equateur, Viêt-nam), on peut alors poser la question de savoir si les causes du déséquilibre des versants résultent de systèmes "milieux/sociétés" différents ou bien d'un système "milieu/société" à des stades divers sur une même trajectoire d'évolution.

Notre programme vise à analyser, à partir des seuils de transformations structurelles et des trajectoires socio-économiques qui influent sur les changements d'état des versants, qu'il s'agisse des processus et des conditions de la reproduction ou de l'évolution des sous-systèmes "milieu physique" et "société agraire", les interactions à l'oeuvre à l'interface société/environnement naturel.

Il est conçu dans une perspective diachronique. Celle-ci est nécessaire à la compréhension de la dégradation des composantes des milieux naturels comme phénomène induit par les modes de structuration et d'utilisation de l'espace, eux-mêmes conséquences de l'évolution dynamique de ces sociétés sous l'influence de facteurs internes (croissance démographique, structures sociales), et externes ("modernité", décisions politiques ou économiques).

D'une façon tout à fait parallèle la méthodologie vise à étudier la notion de fragilité des versants montagnards tropicaux au Rwanda, en Équateur et au Viêt-nam en se servant de la notion de seuil relatif en fonction de la caractérisation fine du milieu physique, de la pression démographique et des systèmes de production agricole en place, notamment dans ses composantes "dynamique de la pression démographique" et "technique de mise en valeur du milieu".

La signature de cette dégradation est généralement une érosion ou un appauvrissement des sols, la disparition des boisements, la baisse des rendements. Mais peut aussi se traduire par une tendance à la réduction des tailles des exploitations, par la modification du type et de la répartition des plantes cultivées, des techniques de mise en valeur, par des migrations, une désorganisation ou une adaptation des structures sociales traditionnelles, toutes choses que l'on peut résumer sous l'appellation de "stratégies paysannes", qui sont la réponse des individus et des groupes sociaux à des contraintes nouvelles dès que la "capacité de charge" du milieu, essentiellement fonction du niveau technique, est dépassée.

2 -LA REGION DE GUARANDA (EQUATEUR), LA MONTAGNE BANLIEUE.

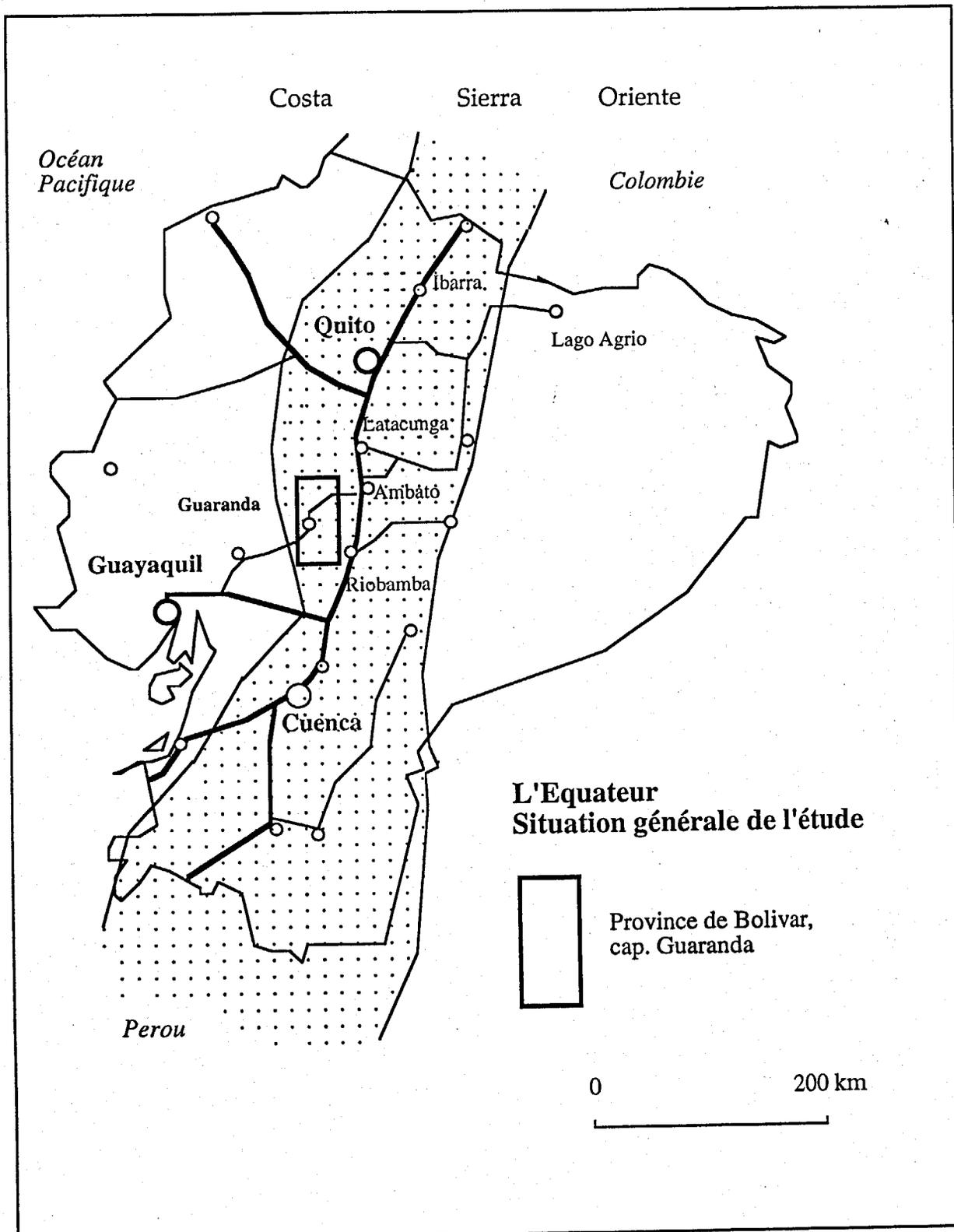
La région étudiée autour de Guaranda (Province de Bolívar) correspond à un ensemble de bassins et de hautes terres, situés sur les flancs extérieurs de la Cordillère andine occidentale et appartenant à la " Sierra ". Les versants externes des cordillères constituent une unité bien individualisée. Parallèlement à l'axe principal Nord-Sud de la chaîne principale, une série de dépressions, jalonnent les Cordillères occidentales et orientales, déterminant ainsi des bassins méridiens se déversant par de profondes gorges soit vers l'Océan Pacifique, soit vers l'Amazonie. Situés entre 2 000 et 3 500 mètres, ils sont généralement bien arrosés, plus de 1500 mm, et très compartimentés vers l'aval. Les communications ont toujours été plus faciles vers les hauteurs des Páramos, relativement planes, que vers le littoral par les profondes gorges des rivières. On verra cependant que les conflits fonciers poussent actuellement les paysans à descendre vers le piémont, à proximité immédiate des plaines de la Costa.

2.1. Des terroirs différenciés par l'altitude et ses effets.

Cette unité se subdivise en plusieurs types de terroirs : les premiers -en altitude, de 3200 à 3600 m, parfois jusqu'à 4000-, à dominante indigène, sont le domaine privilégié de la pomme de terre, de l'orge, de la fève, de la quinoa, du lupin et plus localement de l'oignon. Il s'agit des systèmes de culture montagnards par excellence. Ici la rotation orge, fève, pomme de terre, sur une marquerie de parcelles régulières, donne des paysages agraires ouverts; c'est le domaine des communautés paysannes indigènes, dispersées en nombreux hameaux de quelques chaumières. Plus bas, des communautés à dominante métisse, cultivent essentiellement le blé et le maïs.

Entre 2300 et 3200 m environ, l'étage des bassins intramontagnards est le domaine du minifundio et des systèmes de culture à dominante maïssicole (maïs sec, maïs frais, blé, haricot sec), qui représentent souvent plus de 50 % et jusqu'à 70% des surfaces en cultures annuelles. Chaque alvéole présente un étagement caractéristique des formes d'utilisation du sol, selon un gradient éco-climatique et topographique avec des précipitations diminuant de plus de 2000 mm à moins de 500 mm en fond de vallée. En position centrale, au cœur des bassins, des haciendas modernisées pratiquent un élevage laitier de qualité sur prairies artificielles irriguées. Partout, un paysage de bocage aux larges mailles de haies vives complantées d'eucalyptus, avec de gros bourgs ruraux qui tissent un réseau de marchés hebdomadaires, et une extraordinaire densité de maisons rurales dispersées.

Les flancs extérieurs des cordillères sont le domaine de la forêt dense sempervirente humide exposée aux précipitations venant du Pacifique. Les déforestations dans ce que l'on appelle les "yungas" sont cependant de plus en plus nombreuses et apparaissent peu à peu des



Costa

Sierra

Oriente

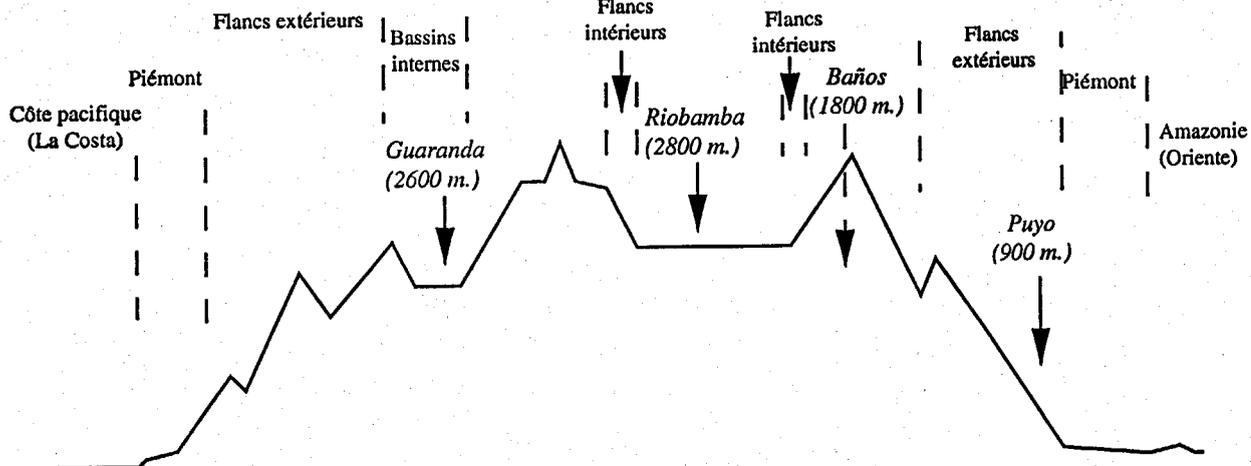
Cordillère occidentale
(Chimborazo, 6300 m.)

Cordillère orientale
ou "Real" (5000-5800 m.)

Sillon interandin
(2500-3000 m.)

Hautes terres
páramos et
grands volcans

Hautes terres,
páramos et
grands volcans



Equateur
Versants montagnards
Transect suivant le parrallèle 1° 30' Sud

cultures plutôt tropicales, manioc, café, bananiers, puis cacao. Il s'agit d'une zone intermédiaire de migrations entre les terres froides d'altitude et les terres chaudes du piémont.

Le dernier niveau correspond à la partie la plus déprimée des bassins ou la plus incisée par les vallées, à proximité de leur sortie de la montagne. Aux alentours de 2000 m et en dessous, les précipitations sont de plus en plus abondantes; ces zones chaudes ont été longtemps vouées à la canne à sucre, cultivée dans de grandes haciendas où il n'est pas rare qu'elle ait aujourd'hui cédé la place aux vergers d'agrumes ou d'avocatiers, voire au maraîchage. Elles constituent une zone d'expansion des communautés montagnardes.

Les effets agronomiques du gradient thermique altitudinal sont déterminants. G. Knapp indique ainsi que la durée de la période de croissance des végétaux s'allonge de 2 semaines/100m. Ainsi, à 2000 m, on peut espérer deux récoltes de maïs/an tandis qu'à 3200 m la maturation de cette plante réclame une année complète. Pour la pomme de terre, ces valeurs varient de 5-6 mois vers 2800 m, à 11-12 mois vers 3850 m.

La répartition saisonnière des précipitations se caractérise en première approximation par une saison des pluies qui dure d'octobre-novembre à mai et une saison sèche centrée sur juillet-août. Dans le détail, la variation inter-annuelle des précipitations vient souvent perturber ce schéma, notamment par l'apparition tous les 3-4 ans d'un "veranillo" (petit été) entre décembre et février. Apparaissant en pleine période de croissance des végétaux, cette deuxième saison sèche parfois accentuée exerce des conséquences catastrophiques sur les récoltes ces années là.

A la différence du "veranillo" dont les manifestations varient essentiellement dans le temps, l'apparition des gelées nocturnes dépend surtout de facteurs géographiques. Leur occurrence saisonnière est en effet liée à la saison sèche durant laquelle l'humidité atmosphérique décroît tandis que le couvert nuageux nocturne disparaît. Si la distribution saisonnière est donc assez régulière, la répartition dans l'espace est plus variable. Elle dépend bien évidemment de l'altitude, le phénomène n'intervenant pratiquement jamais à moins de 2400 m.

2.2. Dynamique démographique et structures foncières.

La Sierra, région de vieille civilisation, rassemble un tiers des Équatoriens sur à peine 5% du territoire national. Les densités rurales de 100 à 200 habitants au km² sont courantes dans l'ensemble des bassins, du nord d'Ibarra au sud de Riobamba; dans certains secteurs on atteint même le chiffre de 500. C'est aussi l'un des domaines les plus urbanisés de toutes les cordillères andines; à part Guaranda isolée dans un repli de la Cordillère, les capitales provinciales comptent plusieurs dizaines de milliers d'habitants comme Ambato (150 000), Riobamba (100 000) et Ibarra (75 000). Depuis les années 1970, la dynamique démographique se différencie : dans la province de Bolívar la population rurale a fortement diminué et on enregistre même une réduction absolue de la population. Cependant, et d'une manière non contradictoire, la pression démographique locale reste très forte.

Dans ces régions andines où la réforme agraire a redistribué moins de 10% des terres, et non des meilleures, l'espace rural est plus que saturé, d'où un développement de franges pionnières d'altitude qui mordent sur la base des páramos, aux limites de l'agriculture. En réalité, ce que l'on appelle "réforme agraire" se traduit surtout par une incitation à la colonisation de terres nouvelles.

Dans la période contemporaine, une recombinaison de l'agriculture andine s'est opérée sous l'effet d'une double tendance. D'un côté, en liaison étroite avec l'industrie des produits lactés, la spécialisation croissante des haciendas dans l'élevage, en même temps que celle d'une partie des petites exploitations dans la production destinée à la consommation des classes supérieures (fruiticulture, maraîchage, fleurs) ; de l'autre, l'abandon, aux paysans les moins

bien lotis, du soin de fournir à bas prix la base de l'alimentation populaire (maïs, haricots, fève, orge), mais en concurrence avec la production de pomme de terre et d'orge de brasserie. Cette dichotomie traduit aussi dans l'espace la marginalisation économique et sociale du paysannat indigène, dont la situation en périphérie des bassins intramontagnards, mal desservie en chemins vicinaux, se trouve aggravée par le double éloignement de l'axe majeur longitudinal (la Panaméricaine) et des marchés ou des centres de consommation les plus dynamiques: Quito et Ambato en ce qui concerne la région de Guaranda.

La région est un foyer démographique important où l'espace agricole est aujourd'hui saturé. Presque partout domine le minifundio, qu'il soit traditionnel ou qu'il résulte de l'application de la réforme agraire. Presque partout, la trop forte pression sur la terre, l'érosion des sols et la sécheresse récurrente, l'échec de l'organisation en coopérative qui prétendait compenser les handicaps du minifundio, les effets mêmes des migrations temporaires ou définitives, se conjuguent dans une dégradation généralisée des systèmes de production paysans.

Dans ces régions situées à l'écart de la diagonale nationale utile Quito-Guyaquil, les campagnes sont des terres d'émigration : dans les hautes Andes du Sud, celle-ci est à la fois saisonnière et souvent définitive. Elle a alimenté en partie le mouvement de colonisation des zones pionnières de la Côte et contribue à la croissance démographique spectaculaire des centres urbains régionaux, Riobamba, Ambato, Babahoyo et des deux métropoles, Quito et Guayaquil et, secondairement, de l'Amazonie.

Les deux principaux groupes ethniques de Bolívar, les indiens et les métis, semblent adopter des comportements différents face aux migrations. Les premiers, mieux intégrés dans la société équatorienne contemporaine, attirés par les villes, les seconds, tenus à l'écart de toute intégration et de tout développement, très fortement attachés à la terre.

En effet, de nombreux métis ruraux investissent dans les études de leurs enfants afin qu'ils puissent trouver un emploi "à la ville". Pour cela, les pères de famille pourront pratiquer des migrations saisonnières ou temporaire notamment vers les agro-industries de la Costa où les salaires de journaliers agricoles sont plus élevés. Le profit tiré de l'exploitation agricole et du travail saisonnier n'est donc pas réinvesti dans l'agriculture. Le processus est exactement inverse en ce qui concerne les indiens. En effet, ceux-ci semblent moins portés vers les études mais pratiquent de la même façon des migrations saisonnières vers la Costa voire vers les grandes villes. Mais dans ce système, les enfants restent sur place et s'occupent des travaux des champs. L'argent sera ici plus naturellement réinvesti dans l'agriculture.

2. 3. Le système rural.

Si le cadre agro-climatique constitue un ensemble de données imposées à l'agriculture andine, celle-ci dispose d'une large gamme de productions ainsi que de techniques culturales dont les combinaisons sont très diverses. Les paramètres qui président à leur choix relèvent bien sûr des caractères bioclimatiques du lieu mais aussi des disponibilités en main d'œuvre, des habitudes alimentaires, des conditions économiques du moment, de la surface disponible.

Dans les versants équatoriens situés à plus de deux mille mètres, domine le maïs, base de la diète paysanne, ainsi que les "frijoles" et l'orge. Plus haut, vers 3000 m, la pomme de terre s'impose et couvre les pentes jusqu'à près de 4000 m en alternance avec des céréales d'autant moins présentes que l'amplitude augmente. Au delà de 3500 m, la "papa" demeure quasiment la seule culture, le repos du sol se traduisant par l'installation de pâturages parcourus d'ovins ou de lamas. La rotation des cultures demeure la règle tout comme l'association de plusieurs plantes dans une même parcelle.

Un fort potentiel d'intensification et de diversification des systèmes de culture est

théoriquement présent, fondé sur la bonne réponse des sols à la fertilisation chimique et à la diversité des cultures que permet le climat. Dans une logique capitaliste, l'accroissement démographique devrait pouvoir être compensé par une intensification, notamment procurée par une modernisation des pratiques culturales (utilisation de semences sélectionnées, de fertilisants chimiques, etc.). Pourtant, on constate chez les agriculteurs indigènes une réticence générale à l'adoption de ces méthodes pourtant assez largement diffusées dans les haciendas et même dans les exploitations de taille moyenne (10-20 ha) aux mains de métis. Cette réticence s'explique par un faisceau de causes que P. Morlon réunit dans le concept "d'aversion au risque".

On a vu combien les aléas, climatiques notamment, pouvaient être nombreux. Si leur occurrence n'aurait rien de réhibitoire pour un agriculteur occidental, elle pèse très lourdement dans les stratégies des exploitants andins. L'hypothèse d'une perte totale de récolte, est inacceptable pour ces familles vivant en autoconsommation aux limites permanentes de la malnutrition. Les stratégies de dispersion des risques sont à la base de toute la conduite de l'exploitation. On préfère donc diversifier autant que possible les ressources (en dispersant les parcelles, en étalant les dates de semis, etc.) mais aussi limiter absolument tout investissement un tant soit peu risqué. On évite donc l'achat d'engrais ou de pesticides qu'une perte totale de la récolte, peu probable mais non exclue, empêcherait de payer, initiant ainsi la spirale de l'endettement, fatale pour ces exploitations incapables de dégager une plus-value. Les risques sont aussi limités par les associations complexes de plusieurs plantes sur la même parcelle.

Le contrôle des calamités agricoles ("plagas"), dont la prolifération est favorisée par la réduction du temps de jachère, constituent une autre contrainte essentielle de l'agriculture andine pour la maîtrise desquelles de nombreuses stratégies spécifiques, incompréhensibles dans une logique de marché, sont développées. L'infestation des graines par les parasites (et donc la réintroduction de ces derniers dans la parcelle par la réutilisation d'une partie de la récolte pour les semences) est par exemple combattue par l'installation de parcelles de culture à très haute altitude. Là bas, parfois 1000 m plus haut que l'optimum agronomique de la plante, les parasites seront absents mais les rendements évidemment très bas. Ces terres ne servent donc qu'à produire les semences, expliquant ainsi la présence de ces cultures altitudinalement décalées. La dispersion des cultures est une seconde technique, car, dans ce que l'on a défini comme "l'archipel vertical", l'occurrence de l'une des calamités n'intervient jamais sur tous les étages contrôlés

Deux autres comportements complètent cette panoplie de techniques découlant de cette obsédante "aversion au risque". La première concerne la place du bétail dans le système agricole. Celui-ci assurait une fonction de fertilisation des terres en jachère et souvent de transfert de fertilité vers les parcelles cultivées. Avec l'accroissement des densités rurales, la durée des jachères tend à se réduire comme la superficie des surfaces pastorales encore disponibles. Le cheptel tend à diminuer par manque de terre, le maintien de plus en plus difficile de ces animaux s'explique par leur fonction économique: ils constituent, en quelque sorte une "caisse d'épargne" pour la famille.

Face aux menaces que fait peser la survenance éventuelle d'un "veranillo" marqué, ou encore de gelées imprévisibles, les familles ne disposant que d'une surface suffisante adoptent un troisième comportement: celui des calendriers culturels parfois surprenants. On constate en effet que les semis d'une même culture sont étalés dans le temps, dans l'espace et que parfois même, certaines cultures pourtant réputées "à gros rapport" sont absentes. Cela permet à la fois d'étaler le calendrier de travail et de disperser les risques climatiques ou phytosanitaires. Le problème est d'obtenir le déroulement complet du cycle végétatif entre deux événements létaux (sécheresse, gelée), tout en plaçant les stades les plus sensibles de chaque espèce dans les périodes de moindre risque.

L'existence de telles pratiques impose de relativiser les mesures de rendements officiels de ces petites exploitations qui, en fait, s'inscrivent dans un schéma étranger à celui de la logique du marché. D'autre part ces mêmes pratiques rendent extrêmement difficile l'utilisation

de technologies cartographiques comme la télédétection : le suivi d'une culture par exemple est impossible.

2.4. L'organisation sociale de la production : le référentiel culturel.

On a vu que les spécificités agro-climatiques et les techniques de production et d'organisation de l'espace expliquaient en partie l'originalité fonctionnelle de l'agriculture paysanne. Ils ne sont pas les seuls. En effet, fréquemment héritées de pratiques précolombiennes, un certain nombre de règles sociales propres participent à la spécificité de cette économie rurale. La question "communautaire" demeure centrale pour l'étude des paysanneries andines. On doit en effet s'interroger sur la persistance de spécificités culturelles fortes qui expliqueraient le maintien de comportements migratoires ou agronomiques spécifiques face à l'accroissement démographique. S'identifieraient alors des règles de gestion des milieux différentes suivant qu'un exploitant agricole se rattache à tel référent culturel ou à tel autre.

Il apparaît aujourd'hui que la redistribution récurrente des terres a pratiquement disparu. La propriété privée prévaut donc partout même si un contrôle social sur la terre existe encore dans nombre de communautés indigènes à travers l'interdiction faite à tout *comunero* de vendre son bien à une personne extérieure à la communauté. Lorsqu'elle est encore en usage, cette règle contribue fortement à la persistance du caractère "fermé" des groupes sociaux et donc au maintien d'une spécificité culturelle forte.

Les formes de travail collectif demeurent encore souvent présentes dans des proportions très variables. Certaines sont aussi pratiquées aussi par de nombreux métis comme l'entraide entre voisins. Vraisemblablement héritées de relations sociales précolombiennes, ces relations d'entraide entre individus qu'aucun lien familial n'unit jouent un rôle économique et culturel encore très fort en de nombreux lieux. On trouve aussi des liens entre paysans de régions différentes; ils permettent des échanges de produits entre régions écologiquement distinctes (des semences de terres froides dépourvues de "plagas" par exemple contre des cultures plus tempérées), reproduisant ainsi par des relations sociales les complémentarités écologiques que permettait "l'archipel vertical".

2.5. Facteurs sociaux et érosion.

Le caractère plus ou moins accentué de l'érosion et de l'appauvrissement des sols paraît finalement lié, au delà de conditions pédologiques favorables, à la convergence d'une série de facteurs sociaux: bien que l'accroissement naturel de la population reste fort, voisin de 2,2%, il n'existe pas -ou plus- d'accroissement absolu des densités. En effet, la mobilité spatiale est très forte. Elle s'exprime à travers des migrations définitives ou temporaires, les achats ou le prêt de terres dans des zones agro-climatiques différenciées et son corollaire, la double résidence, qui sont autant une manière de lisser les densités que de limiter les risques agricoles.

De ce fait, les conditions de la reproduction des structures des groupes sociaux, très cohérents, et des modes complexes d'occupation traditionnels de l'espace sont encore assurées. Mais régionalement d'autres éléments paraissent être à l'origine des phénomènes observés de dégradation des versants. Les inégalités foncières, que soutendent une forte différenciation culturelle jouent un rôle déterminant. Les meilleures terres, situées en plaine ou sur les piémonts, irrigables, sont jusqu'à cinq fois plus chères qu'en montagne. Elles sont occupées par les grandes exploitations au mains des blancs ou des métis. Les indigènes sont repoussés plus haut sur les versants en forte pente, aux sols moins riches et plus sensibles à l'érosion. Cela se traduit par une indigénisation de la Sierra. Le micro parcellaire, conséquence de la pression démographique, et "l'aversion au risque" y limitent d'autant plus fortement la perception de celui-ci et les possibilités de le contrôler ou de le combattre que ces communautés sont repliées sur elles-mêmes et peu perméables à l'innovation. En définitive

on constate que les types de fonctionnement des versants cultivés sont autant le résultat de contraintes socio-économiques que de facteurs physiques.

3. LE RWANDA : LA MONTAGNE SURPEULEE.

Pays de haute et moyenne montagnes humides et forestières, habité par de vieilles sociétés rurales fortement structurées, aux techniques de mise en valeur de l'espace, originales et remarquablement adaptées à un milieu au fort potentiel érosif, le Rwanda est aussi celui où les densités rurales sont les plus fortes d'Afrique. Ce qui jusqu'à ces dernières années surprenait, était, avec l'intense mise en valeur, l'apparente stabilité des versants, même sur des pentes énormes car il s'agit d'une région essentiellement montagnaise dont 70 % environ de la surface cultivée offrent des pentes supérieures à 10 %, et 5 % encore excèdent 80 %.

Il apparaît aujourd'hui que la stabilité d'ensemble du géosystème se dégrade. C'est ce que traduisent l'apparition ou la généralisation de phénomènes d'érosion ou d'appauvrissement des sols jusqu'ici relativement discrets. De plus les conditions sanitaires (le taux de séropositifs atteint 40 % dans certaines communes !), les conséquences démographiques, sociales et économiques de la guerre civile qui y sévit depuis deux ans semblent devoir accélérer la déstructuration des groupes sociaux et la désorganisation de l'occupation de l'espace.

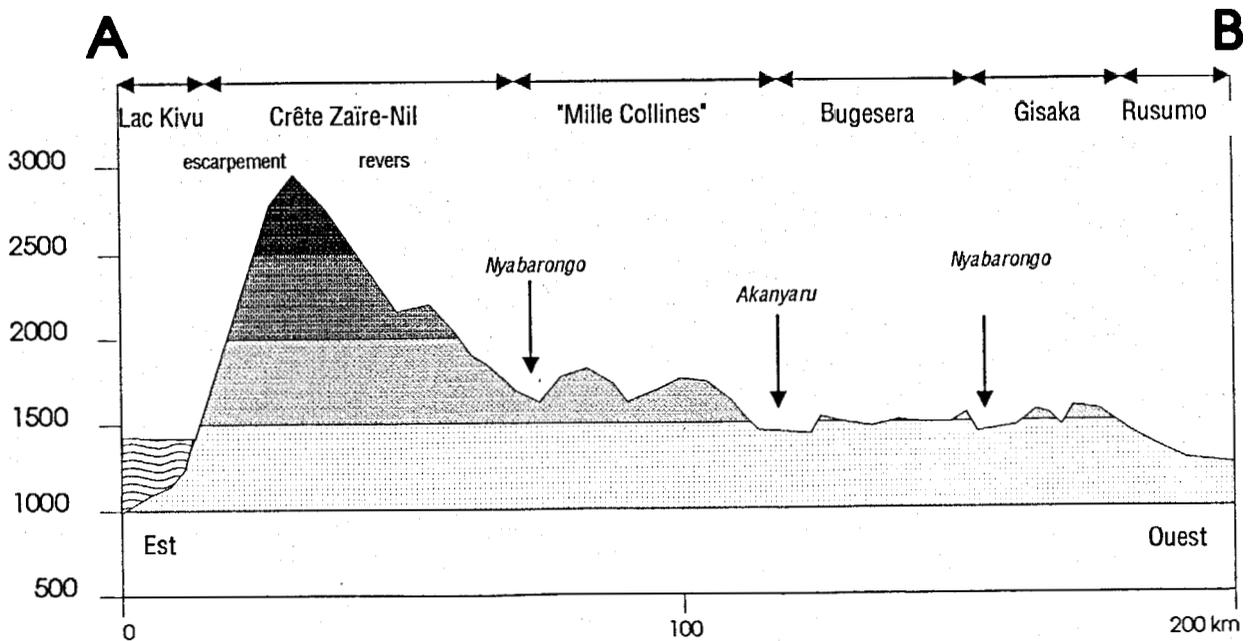
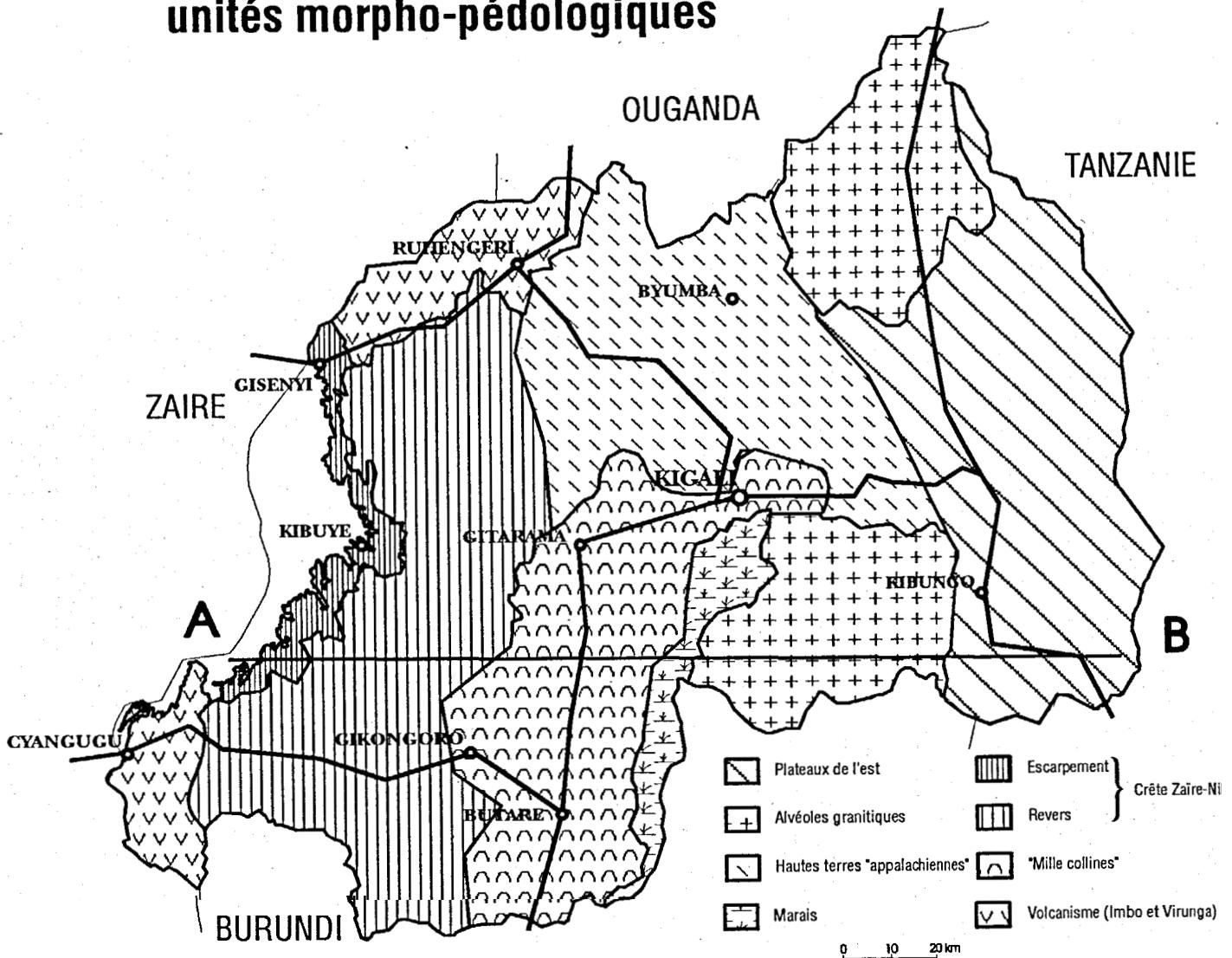
3.1. Le contexte démographique.

Depuis leur découverte, les grands lacs sont une région de fort peuplement. Celui-ci cependant n'est pas homogène et des zones de très fortes densités côtoient des zones quasiment vides. Dans l'ensemble, il est possible d'expliquer la disparité initiale du peuplement par référence aux conditions physiques et sanitaires du milieu : vide des régions "sèches" et cuirassées de l'est du Rwanda, vide également des régions marécageuses des grandes vallées, fortes densités des régions bénéficiant de sols volcaniques... Ce sont de façon générale les régions de "moyenne" altitude (de 1 500 à 2 000 m environ) qui ont retenu le maximum de population grâce à leurs dispositions aussi bien climatiques que pédologiques. Faire référence à l'histoire est cependant parfois nécessaire à l'explication de certaines singularités du peuplement. Ainsi les deux noyaux de peuplement les plus forts au Rwanda (le Nord-Ouest et le plateau central) correspondent aux régions à fort pouvoir central respectivement reconnues comme bahutu et batutsi.

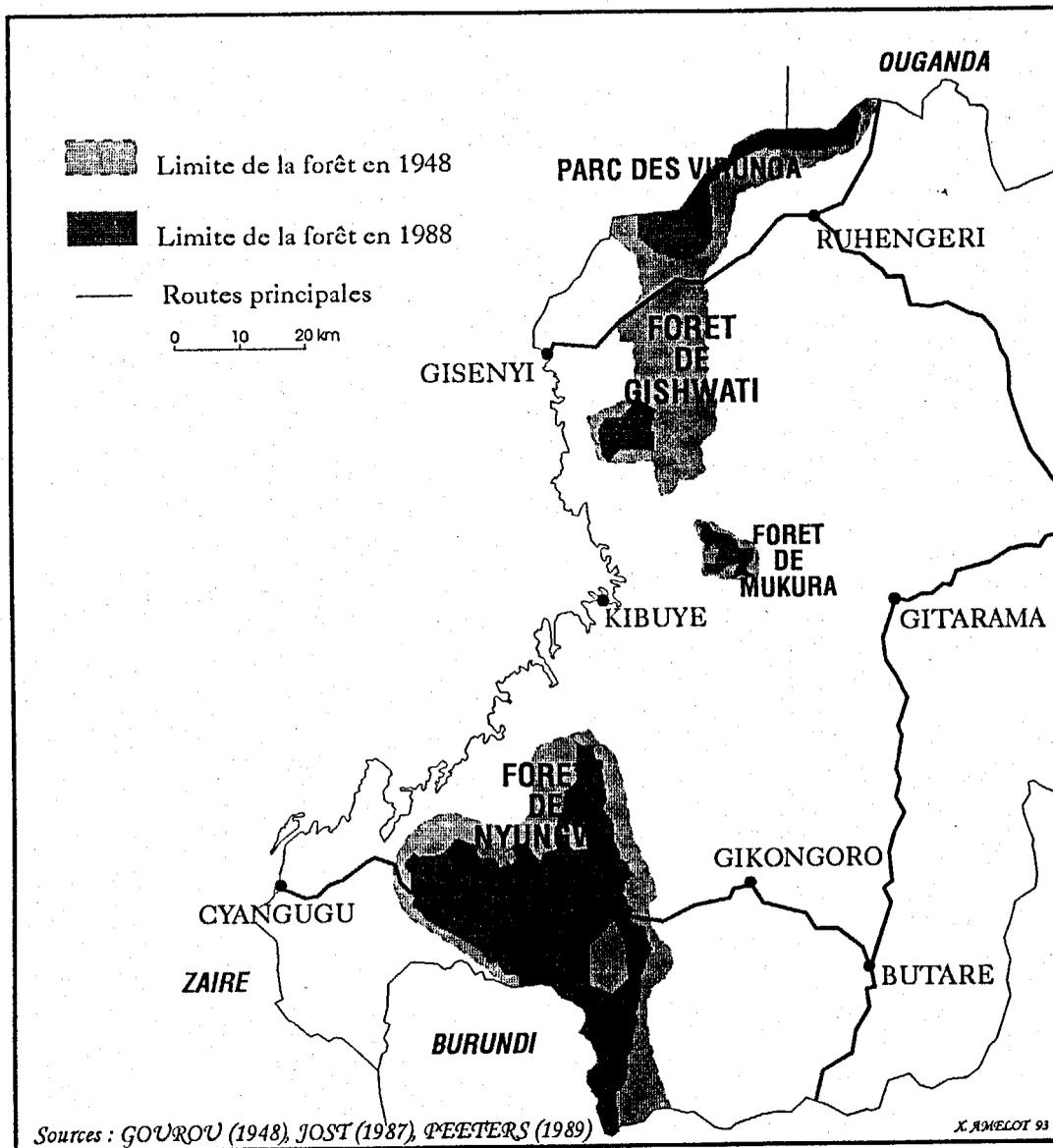
Aujourd'hui, le Rwanda est caractérisé par une densité de population extrêmement élevée. A l'horizon 1995, la densité rurale moyenne rapportée à la surface agricole utile devrait dépasser 600 hab./km², atteignant parfois 1 000 hab./km². L'accroissement naturel se situant autour de 3,7%, sur cette base, en 2020, chaque hectare de surface agricole utile devrait nourrir de 12 à 18 personnes. Compte tenu de l'état actuel des techniques agricoles, ces chiffres laissent perplexes car il semble que le système actuel de culture ait atteint sa limite de productivité, et ne soit pas capable de supporter dans le meilleur des cas, plus de 1 000 hab./km², le moindre aléa climatique entraînant la famine, comme en 1989-1990 dans les régions de Butare et Cyangugu, au sud du pays.

Les migrations, bien que limitées, ont également joué un rôle. Les principaux mouvements concernent les régions orientales objet d'une colonisation organisée depuis 1953 dans le cadre des paysannats. Ce mouvement a participé de façon intensive au peuplement de l'Est du Rwanda après abolition du droit exclusif de pâturage détenu par la monarchie tutsi, et par colonisation spontanée qui a précédé ou suivi la création des paysannats. Elle se déroule par remplissage des zones interstitielles, à proximité, par exemple, des zones caféicoles et donne lieu à des peuplements beaucoup plus massifs. La colonisation spontanée concerne aussi toutes les zones forestières qu'elles aient été mises en défend ou non. Il existe d'autres types de mouvements de courte distance qui s'effectuent dans des zones déjà bien peuplées et s'apparentent à une homogénéisation des densités. Dans l'ensemble, les remaniements de

RWANDA : Carte des principales unités morpho-pédologiques



Coupe schématique



La Forêt d'altitude au Rwanda

Carte Dynamique

population qu'ils soient spontanés ou planifiés, constituent de fait la première des réponses au problème des fortes densités de population.

Cependant, le phénomène le plus reconnu, celui qui est à l'origine des plus vives inquiétudes est l'entassement sur place des ruraux. Les mouvements de population à l'intérieur du milieu rural, s'ils n'ont pas été négligeables, n'ont toutefois pas pu répondre aux besoins en terre engendrés par l'explosion démographique.

3.2. Milieu physique et sociétés rurales.

Pour qui connaît l'Afrique, le climat équatorial à quatre saisons des hauts plateaux rwandais paraît clément : les températures sont douces et égales, la pluviométrie, à travers les moyennes, régulière et abondante. La réalité perçue par les paysans est autre : averses torrentielles, saison des pluies décalée, sécheresses prolongées, irrégularités interannuelles sont d'autant plus sensibles que l'évolution récente a conduit à la mise en valeur de terroirs marginaux, car le Rwanda est, avant tout, une région de transition bioclimatique entre les vastes zones de savane à climat tropical sec du sud Kenya et de la Tanzanie et le climat équatorial de la cuvette du Zaïre, à l'origine du plus vaste ensemble de forêt hygrophile d'Afrique.

Ce caractère fondamental pour expliquer la morphogenèse et la pédogenèse quaternaires, ressort encore aujourd'hui dans les paysages comme dans les chiffres. Le total pluviométrique augmente d'est en ouest avec l'altitude ; ainsi le secteur de la frontière tanzanienne reçoit à peine 600 mm, tandis qu'à l'ouest, les stations de la crête Congo-Nil dépassent 2 500 mm, il quadruple donc en 100 km en fonction d'une élévation en altitude de l'ordre de 2 000 m. Cette pluviométrie est bien répartie sur l'ensemble de l'année avec des maxima d'avril-mai et, secondairement, d'octobre-novembre. La saison biologiquement sèche, inexistante sur la crête, est de 1 à 2 mois au-dessous de 2 000 m, atteint 3 à 4 mois sur le plateau central et 5 à 6 mois dans l'extrême-Est. A cela se superpose une augmentation des températures moyennes : 14° à 2 500 m sur la crête, 21° à 1 300 m dans l'Akagera et, surtout, une durée de l'insolation incomparablement plus grande à l'est que sur la dorsale, perpétuellement noyée dans la brume et les nuages. Autrement dit, l'évapotranspiration potentielle augmente vers l'est et renforce la sécheresse climatique.

Cependant, ce sont les irrégularités interannuelles et intermensuelles des précipitations qui exercent la contrainte la plus forte sur l'agriculture. La date de début de la grande ou de la petite saison des pluies, la durée et l'intensité de la petite saison sèche conditionnent étroitement la réussite des semis et des récoltes, elles peuvent perturber gravement les calendriers agricoles.

A coté du climat, les variations lithologiques introduisent des différences dans les types de cultures et dans l'intensité de la mise en valeur. On peut dire que lorsqu'il en a la latitude, le paysan essaye de s'adapter aux caractéristiques dynamiques et morpho-pédologiques des différents types de versants.

Ainsi, par exemple, sur les versants rocheux, ils distinguent, par expérience, les sols sur granites et ceux sur quartzites. En effet, les premiers contiennent toujours une proportion plus ou moins élevée de ferromagnésiens fournissant des particules colloïdales et des sols de texture sablo-argileuse ou sablo-limoneuse facilitant l'existence d'un complexe absorbant saturé ou faiblement désaturé donnant un support agronomique convenable. Par contre, les seconds donnent des sols sableux ou même granuleux, pratiquement sans éléments fins, pauvres en bases et à complexe absorbant fortement désaturé. Un profil très courant sur les versants quartzitiques montre un horizon de surface organique, humifère, de quelques centimètres d'épaisseur, résultant de la décomposition des graminées, se mélangeant vers le bas à une arène sableuse, grossière, blanchâtre, horizon minéral complètement lessivé.

Le résultat est que, si les versants en roches granitiques sont intensément exploités dès que les sols y subsistent, les versants quartzitiques ne sont mis en culture que dans les secteurs de grande pression démographique du Centre et de l'Ouest, là où le climat est assez humide pour compenser leur forte perméabilité. Mais à l'Est de l'Akanyaru, ils sont livrés à la friche ou au pâturage, et c'est au pied de ces reliefs, là où les colluvions apparaissent, que se concentrent habitations et cultures. Dans un cas comme dans l'autre, l'opposition est frappante. Ainsi, sur les dômes granito-gneissique, les cultures (généralement haricot ou pois suivant l'altitude) couvrent tout ce qui est cultivable entre les plaques de roche nue, tandis qu'au pied des barres de quartzites, l'apparition des cultures se fait suivant une ligne qui indique de façon certaine le passage de la zone à ablation prédominante à la zone d'accumulation colluviale.

Le second caractère général que nous soulignerons est l'adaptation du système de cultures aux particularités de l'évolution morpho-pédologique. Nous choisirons l'exemple typique de la bananeraie. Elle occupe entre 20 et 25 % de la surface cultivée et est localisée de préférence sur les sols les plus gras et les plus riches, c'est-à-dire sur les colluvions profonds et humides de bas de versant ou de tête de vallon. Dans un pays où la bière de banane joue un rôle alimentaire et surtout social considérable, où elle peut apporter un peu d'argent à des économies paysannes faiblement monétarisées, le bananier est partout cultivé jusqu'à l'extrême limite de son aire écologique, qu'il s'agisse de la crête Congo-Nil (où, au-dessus de 2 000 m, les températures nocturnes sont trop basses) ou de l'Est du pays (où la pluviométrie est trop faible).

La bananeraie protège parfaitement les sols colluviaux que leur granulométrie et leur manque de cohérence rendent très sensibles à l'érosion. Non seulement elle limite l'impact direct des gouttes, mais, par l'intermédiaire des troncs et des feuilles tombés sur le sol, par l'intermédiaire aussi des herbes qu'entretient ce micro-milieu, elle les protège du ruissellement. En second lieu, la décomposition sur place du volume important de matière végétale que constituent chaque année les troncs et les feuilles, contribue à entretenir la fertilité des sols. En outre, la bananeraie jouxtant l'habitation, elle en reçoit tous les déchets, qu'il s'agisse des cendres du feu ou des excréments. Objet de tous les soins, elle n'épuise pas les sols.

Ces adaptations s'expriment plus ou moins en fonction des contraintes exercées par le climat, mais aussi en fonction de celles, tout aussi fortes, liées à l'évolution sociale et démographique de ces sociétés, car dans ce système de microfundia vouées à l'autosubsistance les agriculteurs ont de moins en moins la possibilité d'une adaptation fine aux potentialités différenciées des milieux.

3.3 Les conséquences sur le système rural

La pression démographique provoque la mise en valeur de terres marginales où les rendements sont moins bons : partie amont des versants quartzitiques, savanes de l'est, et, dans une moindre mesure, le déboisement, et la mise en valeur des marais entraînant une diminution importante de la surface consacrée aux pâturages. La réponse à l'accroissement de la population a donc surtout consisté à étendre les surfaces cultivables (environ la moitié de toutes les terres disponibles), plutôt qu'à augmenter les rendements agricoles. Ces derniers ont même eu tendance à diminuer, ce qu'illustre partiellement l'évolution du produit intérieur brut, dont la croissance - estimée à 2,5 % par an - se situe à présent bien en dessous du taux d'accroissement de la population. La productivité théorique est passée entre 1966 et 1983 de 7,5 à 7,6 t/ha tandis que la surface cultivée, elle, doublait.

La réorganisation spatiale de la production qui en découle au niveau des exploitations se traduit de différentes manières et d'abord par une atomisation du parcellaire. A l'intérieur même des exploitations dont la taille moyenne, aujourd'hui n'excède pas 1ha, les parcelles ont vu leur superficie diminuer. La logique traditionnelle de multiplication des cultures et de complantation a été renforcée devant l'augmentation des risques de récolte insuffisante. Traditionnellement,

chaque exploitation couvre l'ensemble des zones écologiques d'un versant, mais cela est de plus en plus difficilement réalisable. Les besoins en terres nouvelles ne pouvant être satisfaits, l'agriculture rwandaise risque donc d'être confrontée à un pari impossible : augmenter très fortement la productivité d'un système traditionnel qui montre aujourd'hui ses limites, sur des exploitations toujours plus petites et morcelées.

On observe aussi une évolution des superficies consacrées aux différents groupes de produits, ce qui traduit autant un souci d'augmentation de la "rentabilité nutritive" des terres que les aptitudes limitées ou différentes des terres marginales mises en valeur. C'est probablement ces deux groupes de causes qui expliquent le quasi quadruplement en quinze ans des surfaces en tubercules (patate douce, manioc...) et l'augmentation très nette des légumineuses (haricot surtout) et des bananeraies.

L'essor des tubercules diminue la protection du sol qu'offrait l'association sorgho/haricot. Patates douces du centre, manioc de l'Est ou pomme de terre de la crête ou du piémont, n'assurent que très mal ce rôle. Les rangées de plans de manioc, souvent espacées de 1 m, laissent libre cours au ruissellement. Il faut ajouter que sur les hautes terres ce type de culture est associé à des sols pauvres, des pentes fortes et longues, affectées d'averses violentes.

Ces nouvelles tendances du système agro-vivrier sont d'autant plus inquiétantes qu'elles se conjuguent à la diminution du cheptel bovin qu'accompagne une généralisation du surpâturage. Depuis 1975, date à laquelle une forte baisse des effectifs du bétail est remarquée (taux de régression de 1,6 % entre 70 et 75 et de 7,2 % en 1975), on enregistre une diminution régulière et continue. Dans le système traditionnel, l'élevage est associé aux cultures, ce qui permet une fertilisation naturelle et régulière des soles, au moins de celles situées près des ruzizi. Ce système agro-pastoral était particulièrement développé dans les régions du plateau central, qui étaient les plus cultivées car les plus densément peuplées ; ce système contribuait à assurer la stabilité et la régénération des sols.

Si la région du plateau central, la plus peuplée, a depuis longtemps du mal à maintenir des superficies pâturables, cette possibilité est définitivement compromise aujourd'hui du fait de la pénurie de terres. Ce phénomène est aggravé par le fait que les zones qui portent les densités les plus élevées, ne possèdent pas les pâturages les plus productifs. Les pâturages possédant les capacités de charge les plus élevées sont les régions du Nord-Ouest, situées à plus de 2 000 m d'altitude (1 à 2 têtes par ha). Quant au plateau central qui possède encore le bétail le plus dense (2 à 3 têtes par ha), sa capacité de charge est largement dépassée, car parmi les plus faibles du pays (moins de 0,5 à 1 tête par ha).

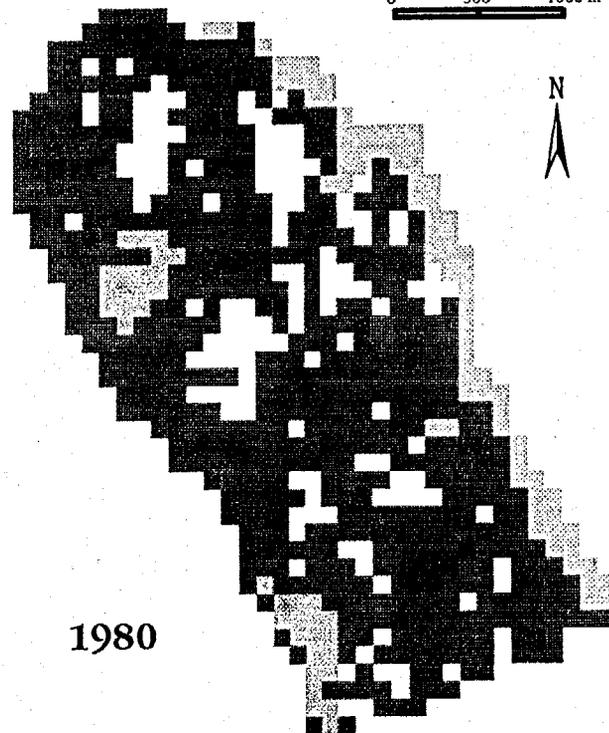
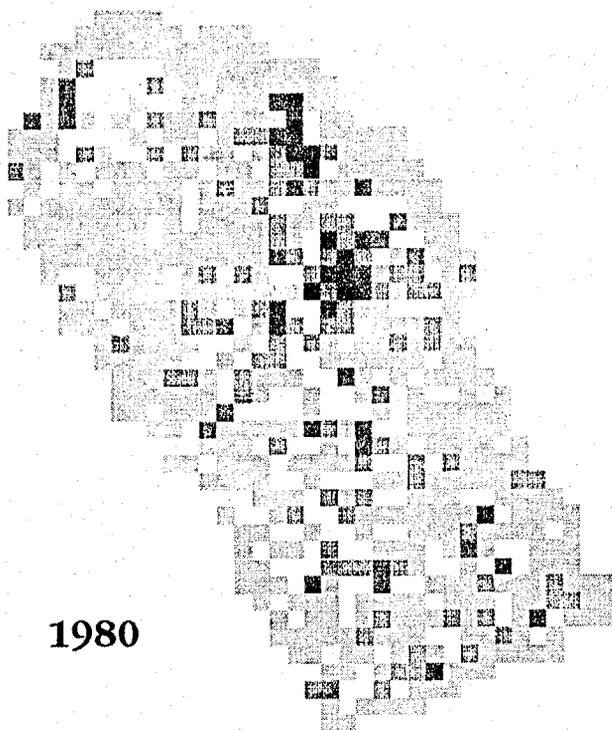
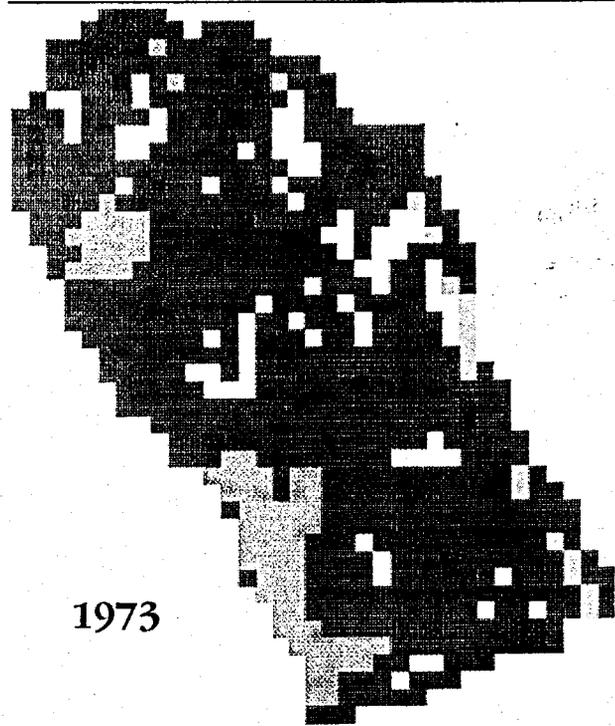
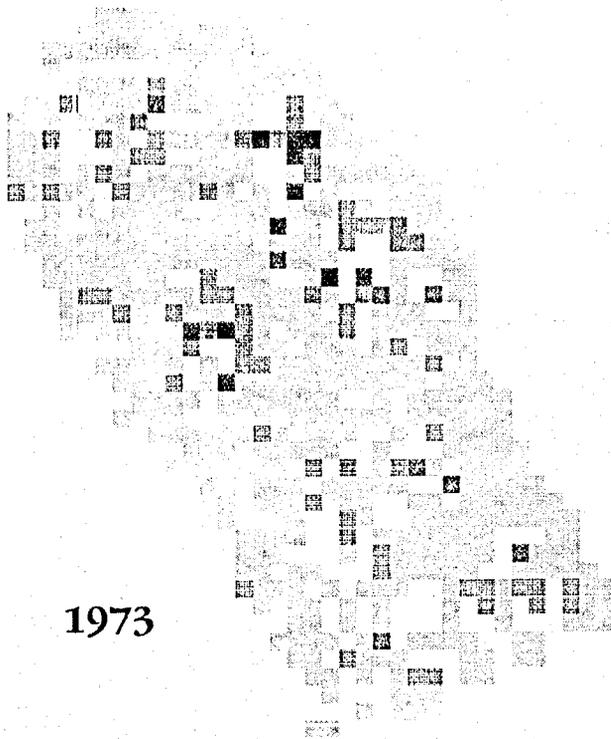
La stagnation de l'élevage entraîne une chute de la fumure organique, utile à la régénération des sols, d'autant plus que du fait des carences croissantes en bois de feu, les excréments sont de plus en plus utilisés comme combustible. Cette carence en matière organique sur des sols de plus en plus intensément exploités augmente leur érodibilité notamment leur manque de cohérence et la fragilité des agrégats pénalisés par cette absence. Le surpâturage quant à lui, aboutit à la dégradation croissante d'une couverture végétale déjà partiellement insuffisante, et par conséquent à l'augmentation des effets du ruissellement, aggravés par le piétinement des troupeaux qui favorisent la concentration en rigoles.

Le système agro-pastoral connaît donc une véritable crise : le surpâturage, la stagnation des effectifs bovins, l'essor des tubercules, la colonisation agricole des pâturages d'altitude, en sont les symptômes. Cette crise est à la fois cause et conséquence de l'inadéquation croissante des méthodes de culture et des techniques employées. Celles-ci ont dû être modifiées partiellement face à l'explosion démographique, et cette adaptation conjoncturelle a des effets néfastes sur la fertilité et la régénération des sols.

Sur un autre plan, le rapport à la terre change. La mobilité des hommes observée pendant de nombreuses années arrivant à son terme au sein du milieu rural par la disparition des zones

Secteur Tare, dynamique du peuplement et de l'occupation des sols entre 1973 et 1980

AMELOT, 1994



0 500 1000 m



HABITAT

	1973	1980	
	absence d'habitat	518 ha	472 ha (- 8,9 %)
	1 rigo	208 ha	205 ha (- 1,4 %)
	2 ingos	67 ha	92 ha (+ 37,3 %)
	3 ingos et plus	22 ha	46 ha (+ 109 %)

OCCUPATION DES SOLS

	1973	1980	
	Culture de bas fonds	16 ha	75 ha (+ 368 %)
	Bananaerie	78 ha	133 ha (+ 70,5 %)
	Pâturages	76 ha	36 ha (- 52,6 %)
	Boisements	52 ha	74 ha (+ 42,3 %)

d'accueil possibles, une nouvelle mobilité est observée par l'accélération des transactions sur des terres déjà cultivées et son importance témoigne de la saturation des terres disponibles par héritage ou par attribution officielle. Dans un même souci d'optimiser les possibilités d'utilisation d'un espace de plus en plus fermé, la mise en culture de la terre lors de chaque saison agricole s'accompagne d'un processus complexe de prêts, d'échanges et de locations de cette terre.

Les tendances démographiques actuelles conduisent, on le constate, à des impasses foncières, agronomiques, alimentaires, et à un profond bouleversement de la société et de l'occupation de l'espace. Dans ces conditions, la préservation du potentiel agro-pédologique est aujourd'hui, pour le Rwanda, une question vitale.

3.5. Les conséquences sur la dynamique des versants.

De façon générale, les paysans rwandais ont depuis fort longtemps compris les dangers d'érosion issus de la culture sur forte pente, de ce fait, dans le système traditionnel, les labours s'opéraient de préférence perpendiculairement à la pente, afin de freiner les effets du ruissellement et favoriser l'infiltration.

De la même façon, la culture sur billons, bien que peu utilisée jusqu'à ces dernières décennies, était fort bien connue au Rwanda, permettant à la fois d'exonder les racines des plantes, d'accumuler les résidus organiques superficiels, et chaque année en saison des pluies, de régénérer les sols en épandant les billons. Il faut ajouter que le travail du sol en utilisant l'araire, convient parfaitement à leur faible épaisseur. Ce travail permet de faciliter l'infiltration sans toutefois perturber la structure. Toutefois, les pratiques anciennes qui sont employées encore aujourd'hui, ne sont pas toutes aussi judicieuses.

Le calendrier agricole employé par les paysans rwandais n'est pas forcément favorable à la protection des sols. L'inconvénient majeur réside dans le fait que la période de labour est réalisée en fin de petite ou de grande saison sèche ; en effet, pour la plupart des cultures, le labour s'effectue en août-septembre et/ou en janvier-février.

L'ensemencement succède rapidement au labour, mais le sol reste à nu quand les premières pluies tombent ; or les pluies de mars sont particulièrement agressives. De la même façon, les pluies d'octobre-novembre, bien que généralement moins violentes, tombent sur un sol partiellement nu et, de surcroît, fortement desséché par la longue saison sèche, surtout dans les régions orientales. Il semble donc que labours et semis soient trop tardifs pour que les cultures puissent assurer une fonction de protection efficace.

Le système de rotation des cultures n'est pas sans inconvénients non plus. En effet, les pommes de terre et les patates douces se situent en tête de rotation, et sont cultivées la plupart du temps sur des parcelles fraîchement défrichées ou jusque là laissées en jachère. Ceci a l'inconvénient d'appauvrir considérablement les sols dès la première culture, et les rendements des cultures suivantes seront pénalisés. Le manioc, quant à lui, est cultivé en fin de rotation, juste avant la jachère (lorsqu'elle est encore respectée) et donc, sur des sols déjà partiellement épuisés, qui ne donneront que des rendements médiocres. Il semble par conséquent que la place des tubercules dans l'assolement ne soit ni en début ni en fin de rotation, tant que des cultures améliorantes ne seront pas introduites dans le système. Il convient d'ajouter que la pression foncière réduit, quant à elle, non seulement les superficies consacrées à l'élevage, et donc la quantité de fumier, mais également les possibilités de jachère.

La tendance renforcée à l'autarcie au niveau de l'exploitation conduit à cultiver sans respect des aptitudes réelles des sols et, surtout, sans tenir compte du danger d'érosion : on cultive un peu de tout partout. Et lorsque le paysan tente de tenir compte des potentialités de son exploitation, l'adaptation joue souvent en faveur d'une accentuation de l'érosion. Ainsi voit-on surtout du manioc, assez peu exigeant, sur les défrichements opérés aux dépens des

reboisements d'eucalyptus ou des pâturages localisés sur les sols minces et pauvres situés sous les sommets des barres de quartzites ou à mi-versant, juste à l'accélération de pente des collines convexes du plateau central. Il va de soi que les rendements de ces sols sont particulièrement médiocres. La maigre rentabilité s'ajoute donc à une réactivation de l'érosion dans ces zones fragiles.

De ce fait, il semble que les paysans rwandais entrent dans une sorte de cercle vicieux : les sols sont de plus en plus intensément exploités, ceci a pour conséquence de limiter l'élevage, la jachère, la rotation des cultures et l'adaptation du calendrier cultural. De ce fait les sols s'épuisent plus vite, l'érosion se développe et du fait de la chute des rendements, l'autosuffisance est de plus en plus mal assurée.

Aujourd'hui encore, l'érosion paraît limitée mais çà et là, apparaissent des griffes d'érosion, des ravines et des mouvements de masse parfois spectaculaires. Cette situation est encore celle de la plupart des versants, mais on note dans de nombreux vallons un colluvionnement actuel intense. Il est donc permis de se demander si l'intensification des cultures et la mise en valeur de terres marginales traditionnellement en friche ou en bois, conséquence de la pression démographique, ne se traduit pas par une accentuation de la vitesse de l'usure des versants, celle-ci atteignant un seuil au-delà duquel la régénération des sols devient physiquement impossible.

La première conséquence, et la plus immédiatement préoccupante, est la baisse de productivité des sols. Les causes en sont multiples. L'abandon de la jachère et la généralisation de la seconde saison de cultures provoquent une accentuation du lessivage des horizons superficiels et une baisse de la restitution de matière organique. De même le manque de bois de feu incite les paysans à utiliser comme combustible la bouse de vache et les résidus agricoles. Enfin, la réduction des pâturages et la diminution du cheptel privent l'agriculture d'un apport substantiel de fumier.

Plus inquiétante encore est l'apparition de ravinements sur des bassins-versants qui en étaient dépourvus. En effet, les ravines d'érosion étaient, il y a une dizaine d'années, peu courantes. On les observait exclusivement sur les champs travaillés juste avant la saison des pluies, leur ampleur était limitée et elles disparaissaient avec la nouvelle saison de culture.

Actuellement, ces rigoles sont assez fréquentes sur les pentes les plus fortes, en particulier sur les versants quartzitiques, et deviennent permanentes, s'étendant et s'approfondissant à chaque saison des pluies. Là encore, l'extension d'un processus habituellement assez marginal, indique une tendance à la rupture d'un équilibre morphodynamique dont un seul paramètre a qualitativement et quantitativement changé : la pression exercée par l'homme sur le milieu. Plus exactement, elle exprime vraisemblablement une inadaptation croissante des techniques de production traditionnelles qui, intensifiées par suite de l'accroissement démographique, deviennent alors prédatrices vis-à-vis d'un milieu auquel elles étaient bien adaptées. Cette recrudescence de l'érosion est aussi la conséquence des mutations dans le fonctionnement du groupe social.

Dans le système traditionnel, l'organisation du terroir était sous la responsabilité d'un chef coutumier auprès de qui les nouvelles familles désireuses d'avoir une exploitation agricole devaient se présenter. Lorsque l'accroissement démographique naturel exigeait qu'on accédât à d'autres terrains agricoles, le conseil de lignage se concertait pour déterminer les familles qui devaient partir à la recherche d'autres terres sous la responsabilité d'un nouveau chef. Celui-ci reconstituait le hameau familial dans les mêmes structures d'organisation sociale et spatiale.

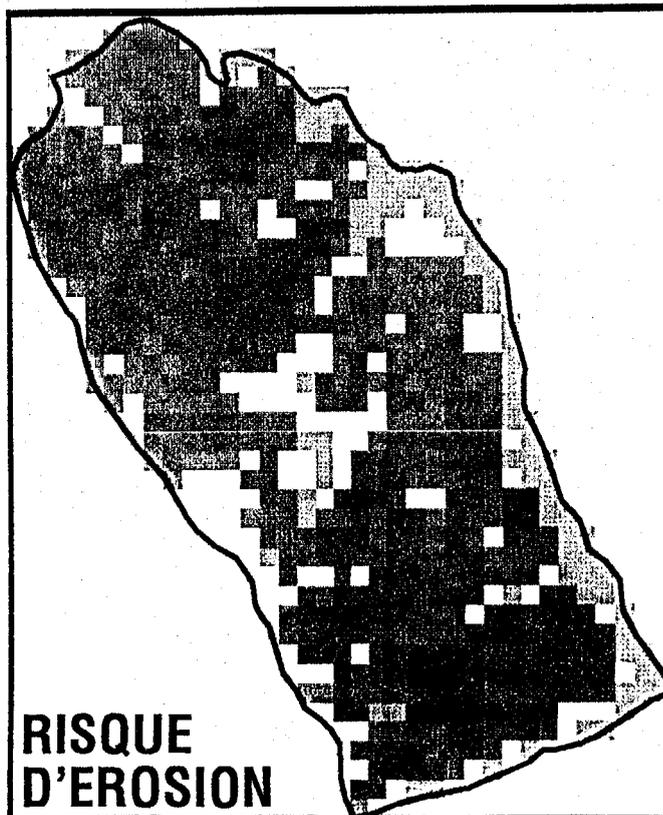
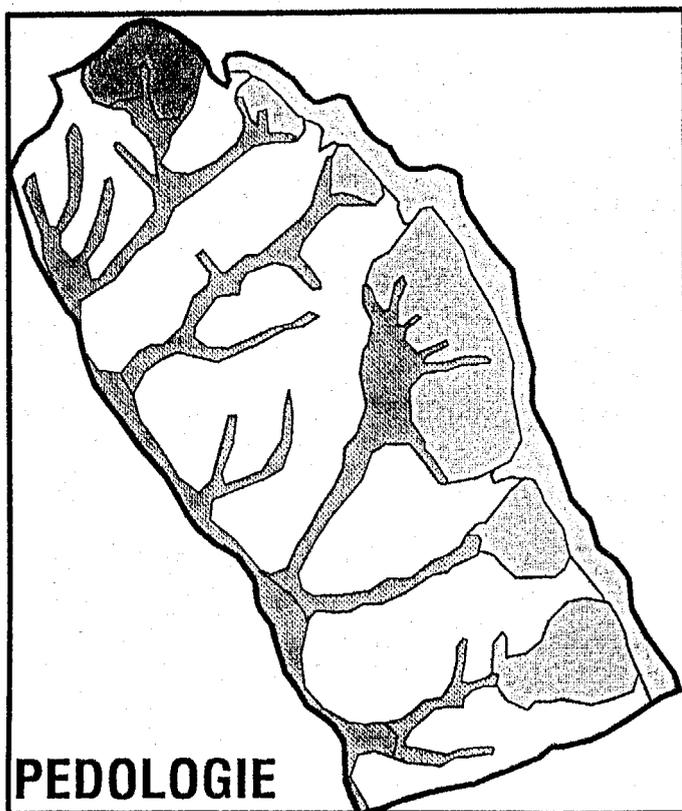
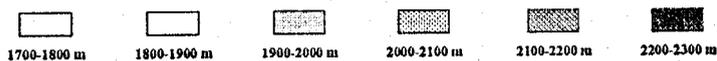
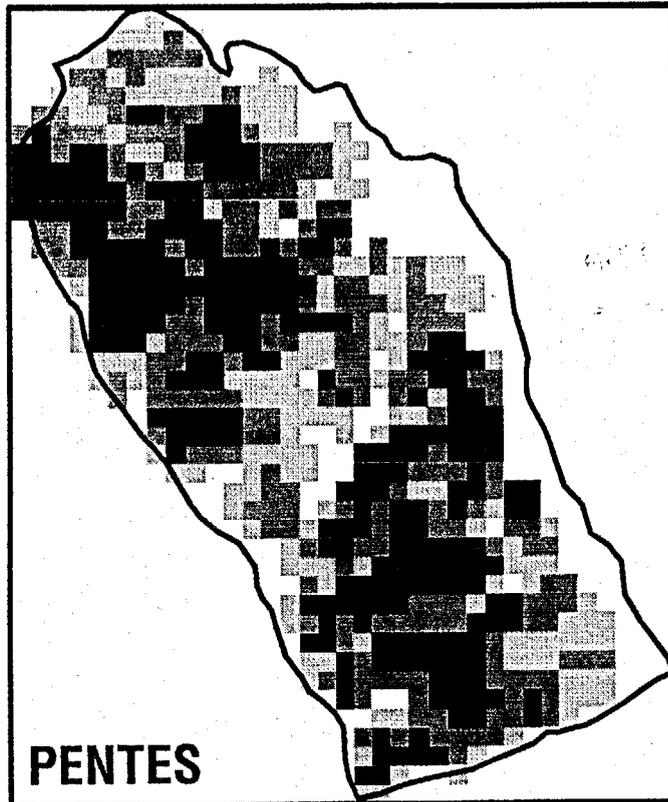
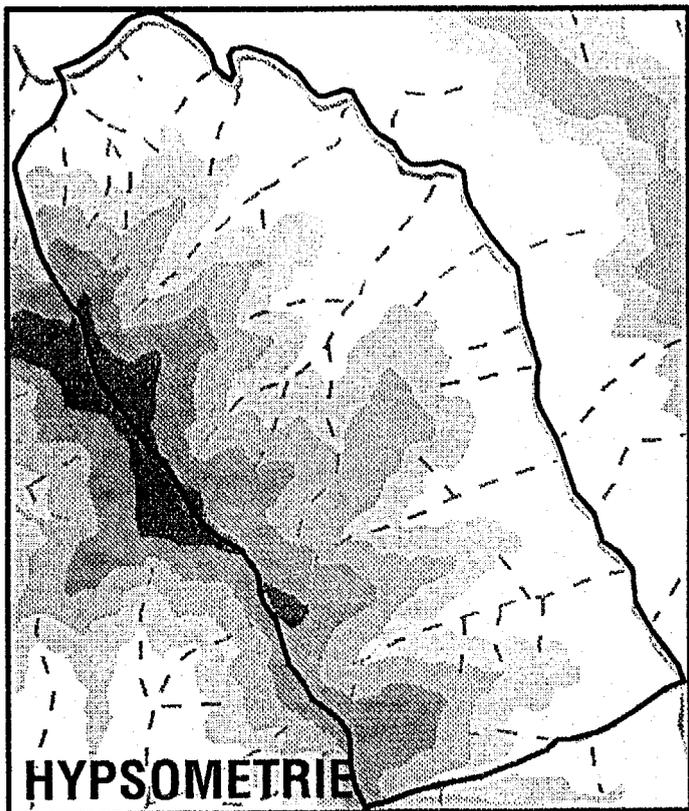
Lorsque l'éviction de l'autorité du patriarche familial sur la gestion des terres survint, l'émigration individuelle et la dispersion de l'habitat eurent un impact important sur l'économie agricole et sur l'environnement. Elle provoqua le morcellement des exploitations, une compétition dans l'appropriation de l'espace agricole avec peu d'organisation dans la gestion et

Secteur Tare

0 500 1000 m



AMELOT 94



dans l'exploitation des ressources, une insécurité foncière ayant conduit au défrichement de zones écologiquement fragiles, un renforcement de l'autosubsistance de survie.

En conclusion, on constate qu'au Rwanda la poussée démographique entraîne une déstructuration sociale dont les conséquences en termes d'occupation et d'organisation de l'espace retentissent sur l'équilibre morphodynamique des versants. La reproduction des structures des groupes sociaux et des modes d'occupation de l'espace sont devenus impossibles dans un contexte où l'entassement sur place (la population va doubler en 27 ans) ne peut trouver de solution dans l'émigration vers un réseau urbain, embryonnaire, ou vers des régions encore vides de l'espace national.

4. LE TAM DAO (VIETNAM), LA MONTAGNE EXUTOIRE.

Si les conditions de milieu du Tam Dao sont comparables à celles des deux autres terrains d'étude, il se différencie par contre très nettement par son organisation sociale, ses modes de mise en valeur de l'espace, et par l'impact sur les sociétés de son histoire politique et économique contemporaine. En un demi-siècle se sont succédés la fin de la colonisation, l'instauration d'un système communiste rigoureux, puis, depuis 1986, une rapide décollectivisation. A ces bouleversements se sont superposés les conséquences économiques et sociales de trente années de guerre qui ont largement contribué, à côté de l'économie centralisée, à maintenir ce pays dans le sous développement.

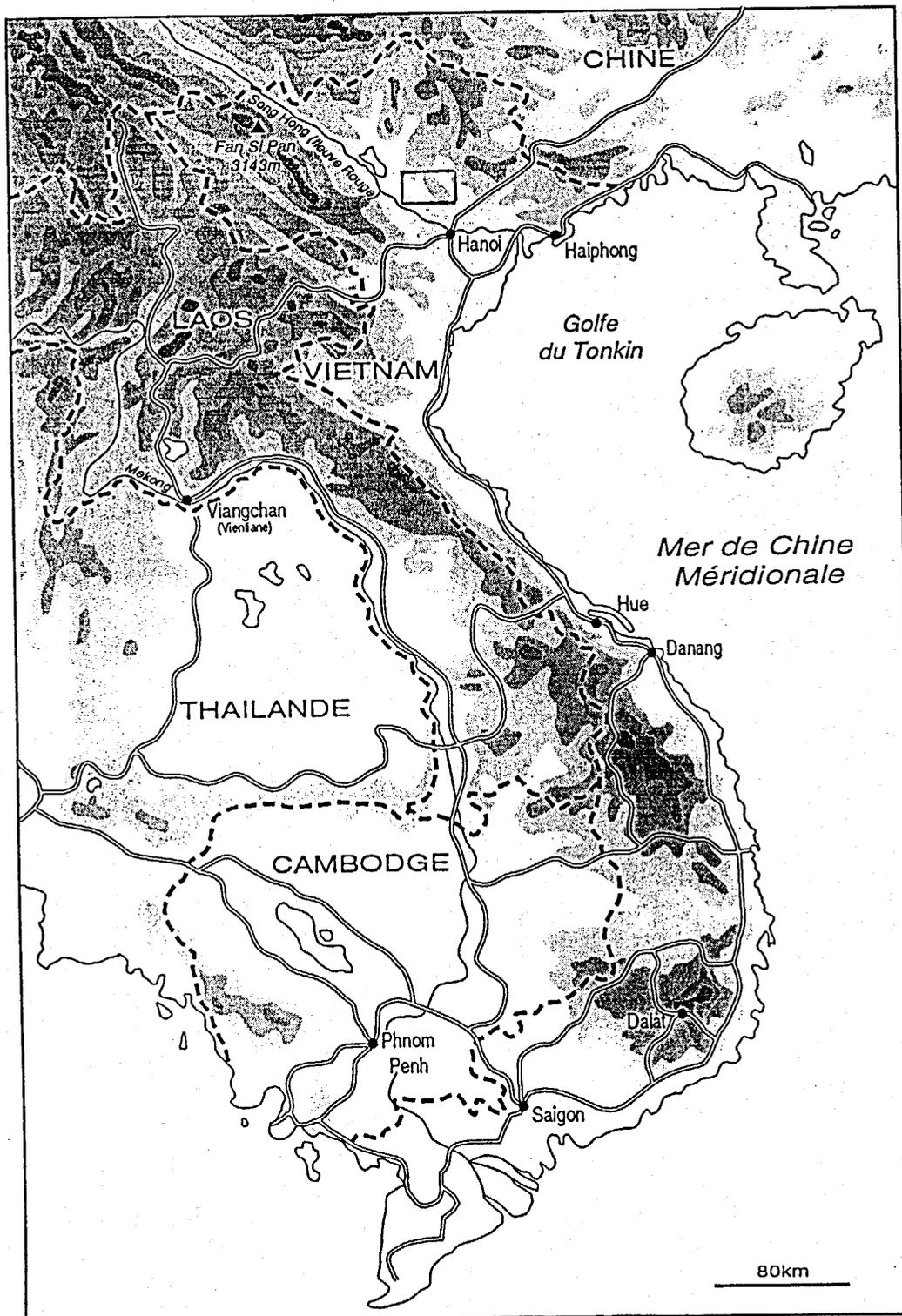
4.1. - Le Tam Dao, esquisse d'une caractérisation.

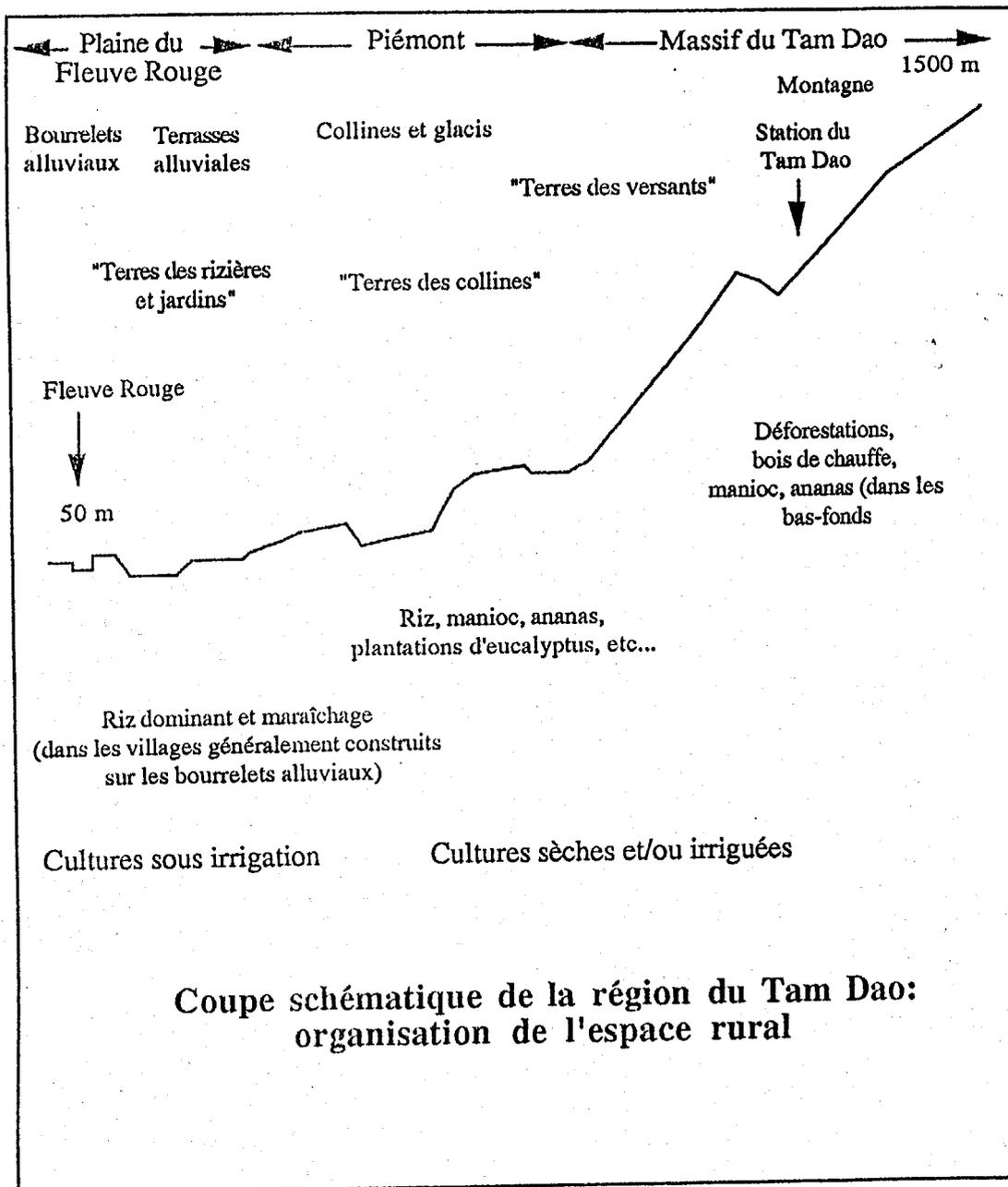
La région du Tam Dao est soumise à un climat ponctué par une mousson d'été (avril à septembre) et une mousson d'hiver (octobre à mars). A la différence des milieux tropicaux proprement dits il existe un hiver durant lequel les températures absolues peuvent chuter au dessous de 10°, surtout lorsque soufflent les vents froids du nord-est, provenant de l'anticyclone de Mongolie et canalisés par le fossé du Fleuve Rouge. Durant cette période, les précipitations sont faibles et tombent en général sous forme d'un crachin qui peut durer plusieurs heures. A l'inverse, la mousson d'été est à l'origine de précipitations abondantes : 75 % des précipitations annuelles tombent entre mai et septembre, tandis que les moyennes mensuelles de températures se situent autour de 28° en plaine et 22° à 1000 m. d'altitude.

Le massif apparaît comme un demi-horst basculé vers l'Est. Sa limite Ouest, au-dessus du grabben complexe du Fleuve Rouge, est un vigoureux escarpement de faille de plus de 1000 m de rejet, pour l'essentiel pliocène, mais dont les derniers rejeux sont subactuels, déterminant des facettes de faille d'une grande netteté. Sur l'ensemble de ce versant les sols dérivés des quartzites et des migmatites sont faiblement ferrallitiques, minces et acides, désaturés. Ils ont été largement décapés par l'érosion et le plancher d'altération avec son cortège de blocs est partout subaffleurant, à l'exception de quelques secteurs d'accumulation où les racines d'anciennes altérites sont recouvertes par des colluvions, dont une partie semble constituée d'anciennes coulées boueuses, qui remanient les sols ferrallitiques et portent des sols de type A sur C.

Bien que le massif ne dépasse pas 1500m, les effets de l'altitude sur les sols sont cependant sensibles car le gradient thermique est exceptionnellement élevé (0,7° par 100 m), et à partir de 800 à 1000 m les températures sont celles d'un climat subtropical d'altitude à hiver frais et été tempéré. En fonction de ce gradient on peut penser que les sommets du Tam Dao connaissent des moyennes hivernales de l'ordre de 6 à 7° et des étés où elles n'excèdent pas 20°. La décomposition de la matière organique est de ce fait ralentie, tandis que l'individualisation des oxydes métalliques, en particulier du fer, est moins poussée, d'autant plus que les roches mères très siliceuses contrarient l'évolution ferrallitique, en dépit d'un drainage toujours excellent en raison de l'importance de la pente.

CARTE DU VIET-NAM





Finalement, le versant du Tam Dao se présente en fonction de la roche mère, du degré d'érosion, des conditions stationnelles et de l'altitude, comme une marquetterie de sols plus ou moins ferrallitiques, très souvent remaniés et tronqués, ou d'apport à basse altitude, passant progressivement en hauteur à des sols bruns ou gris humifères à tendance podzolique ou à des sols squelettiques d'érosion. Tous ces sols ont en commun leur faible épaisseur, leur acidité, leur faiblesse en bases échangeables. Ils constituent un support de culture médiocre et fragile.

Cette zone était le domaine de la forêt mésophile ou mésophile d'altitude dont il reste sur le versant dominant le Fleuve Rouge quelques lambeaux plus ou moins dégradés, mais qui est bien conservée à l'intérieur du massif. Au-dessus de la plaine, la culture traditionnelle du manioc a conduit à la destruction du maigre potentiel pédologique sur les versants les plus abrupts qui ont été soit reboisés en pins dès la période coloniale, soit abandonnés et colonisés par une maigre prairie plus ou moins buissonnante. Le régime collectiviste contrôlait étroitement les défrichements, mais, depuis la libéralisation économique et la quasi disparition des structures d'encadrement, le Tam Dao fait l'objet de nouveaux défrichements et d'une intense exploitation pour le bois de feu et d'oeuvre.

Au pied de la montagne, les éléments de glaciis étagés sont découpés en collines convexes à sommet aplani et portent, sur schistes, des sols ferrallitiques tronqués, parfois jusqu'à la zone de départ. Ils sont agronomiquement très médiocres, tout comme les colluvions très grossiers. Ils ne semblent pas avoir été cultivés, mais les formations arborées qui les colonisaient ont servi de réserve de bois. Ces collines ont été partiellement reboisées en eucalyptus ou abandonnées et colonisées par une brousse arbustive.

L'élément le plus bas est un ensemble de lourdes croupes d'une dizaine de mètres de hauteur, à sommet plat et versants convexes, séparées par de larges vallons à fond plat résultant de l'ennoyage de ce relief de dissection par les riches alluvions qui forment la plaine du Fleuve Rouge.

4.2. Dynamiques sociales et utilisation de l'espace.

Le contraste dans la mise en valeur résultant de la juxtaposition de ces terroirs aux potentialités très différenciées est saisissant. Aux collines plus ou moins pelées s'opposent les bas fonds intensément cultivés en rizières, tandis qu'à l'arrière plan les versants de la montagne sont occupés par une mosaïque de friches, de champs de manioc, de riz ou d'ananas, de reboisements parfois en cours de défrichement. La dynamique de ce paysage témoigne tout à la fois d'une vive pression sur les terres, pression que le carcan politico-administratif était parvenu jusqu'ici à contenir et à masquer, et de la superposition de deux modes très différents d'utilisation de l'espace : une riziculture inondée techniquement très élaborée, base d'un système de production complexe et performant visant à une gestion optimale de l'espace, du temps et de la fertilité, et une agriculture sur brûlis, élémentaire, à base de riz et de manioc, consommatrice d'espace et d'autant plus prédatrice qu'elle utilise un milieu particulièrement fragile.

Cette coexistence pose plusieurs questions: ces deux systèmes sont-ils juxtaposés ou complémentaires ; se rattachent-ils à deux modèles socio-culturels à base ethnique ; à ce titre, la colonisation des versants, terroirs marginaux, à faible rendement, fragiles, rapidement et irréversiblement détruits, résultent-elles exclusivement de l'accroissement de la pression démographique ou est-elle un fait culturel ? Quel a été le rôle de la collectivisation qui ne s'est pas appliquée aux terres de montagne ? Quel est, maintenant, celui de la libéralisation économique qui pousse le paysan à rechercher le profit ? Autrement dit, qui cultive les versants, depuis quand et pourquoi ?

Les réponses sont complexes. Bien qu'à l'origine, la montagne soit le domaine des Sandiu et la plaine celui des Kinh, il ne semble pas exister, actuellement, de différenciation

ethnique nette parmi les paysans qui cultivent les versants, mais les métissages ont pu estomper les traditions culturelles. En effet, seuls certains cultivateurs pratiquent les cultures sèches et ce ne sont pas obligatoirement ceux qui manquent de rizières en plaine.

Dans le district de Tam Dao, près de 85 % de la population est vietnamienne (ou kinh), le reste est composé de minorités dont les deux plus importantes sont celles des Day Toc (5,25 % de la population totale) et des Sandiu (5,10 %). Les densités de population en fonction de la surface agricole utile sont très fortes, en moyenne 850 hab/km². Mais cette moyenne cache de fortes disparités. Les terroirs de plaine peuvent dépasser largement 1000 ha/km² tandis que l'intérieur du massif atteint à peine 20 ha/km².

Les mouvements migratoires ne se sont pas effectués uniquement de la plaine vers la montagne par un véritable front de colonisation. De nombreux paysans Sandiu disent que leurs ancêtres, jadis installés dans la forêt, sont descendus dans la vallée et ont adopté la riziculture inondée, tout en continuant à exploiter de façon discontinue, en fonction des besoins, des champs dans la montagne. Plus récemment, lors de la collectivisation et de la guerre, certains sont retournés habiter à l'intérieur du massif, loin des premiers versants où l'administration contrôlait très étroitement l'interdiction de défricher, allant jusqu'à détruire des récoltes pour reboiser. La montagne est alors apparue comme un espace de liberté et d'individualisme dans un système totalement collectivisé et fortement contraignant.

En effet, l'indépendance s'est traduite par une brutale collectivisation des terres et des moyens de production calquée sur le modèle soviétique. En dépit d'aspects positifs, comme une meilleure gestion de l'eau, l'introduction de techniques culturales, engrais chimiques en particulier, ou de calendriers agricoles plus performants (seconde culture de riz), les rendements diminuèrent. Dans les années 1960, la restructuration des exploitations, une rationalisation plus poussée du travail, véritable taylorisme agricole, des rémunérations égalitaires et démotivantes devait précipiter la faillite du système.

C'est en 1981 que le parti décide d'introduire plus de souplesse: les paysans sont autorisés à organiser eux-même leur travail, les lopins individuels sont reconnus, les rémunérations différenciées, mais c'est à partir de 1986 que la libéralisation économique atteint le monde rural. Les paysans sont autorisés à prendre les terres des coopératives en fermage, à acheter des engrais, à décider du type de culture et à écouler librement les surplus. Il s'ensuit une très forte augmentation de la production rizicole et la disparition des pénuries. Finalement, une loi de 1988 organise, sur la base d'un système particulièrement complexe, marqué par un souci égalitaire, la privatisation des terres et le retour à l'économie de marché.

Sans entrer dans le détail d'une législation qui, à force de vouloir être précise, devient difficilement applicable, nous retiendrons le fait, fondamental pour notre propos, qu'elle ne s'applique qu'aux terres de rizière. La législation appliquée aux terres de versants est beaucoup plus souple et mollement appliquée. De ce fait, la montagne, espace de liberté dans le système collectiviste, devient un espace convoité par ceux qui veulent ou doivent améliorer leurs revenus.

Aujourd'hui, l'interdiction de cultiver demeure mais n'est guère appliquée par une administration en porte à faux avec le libéralisme ambiant, tandis que de nouvelles motivations apparaissent. D'une part, cet espace montagnard qui appartient à l'Etat a donc échappé à la redistribution des terres, qui, dans les faits, s'apparente à une privatisation. Tout un chacun peut s'approprier un lopin de versant. D'autre part à la logique collectiviste a succédé une logique libérale où le profit redevient un objectif de la production. Aussi les paysans sont-ils tentés d'accroître leurs revenus en défrichant, sans grand risque, les îlots forestiers et les reboisements. A la culture du riz et du manioc s'ajoutent de véritables plantations d'agrumes et d'ananas, c'est à dire des cultures purement spéculatives. De plus la coupe de bois de feu et d'oeuvre destiné à alimenter les villes et particulièrement Hanoï, est une source de revenus complémentaires. On comprend alors mieux pourquoi depuis cinq ou six ans on assiste à une

brutale recolonisation des versants et à un recul marqué de la forêt. Ce phénomène alimente des migrations saisonnières pour la mise en culture ou journalières pour la coupe et le transport du bois .

Mais d'autres facteurs interviennent. Ainsi les cultivateurs font-ils remarquer que la mise en culture d'une rizière de versant leur demande 8 à 10 jours de travail pour 0,5 ha environ. Le semis à la volée effectué, ils ne reviendront que pour la récolte. Les rendements paraissent faibles (<1t/ha) en comparaison aux 7-8t/ha en deux récoltes de la riziculture inondée, mais le rapport temps de travail/rendement, élément déterminant, est bien meilleur.

4.3. Les impacts sur l'environnement.

Le premier concerne la dynamique et les modalités de la dégradation du couvert forestier. L'analyse des images SPOT montre que le déboisement s'effectue à la fois par progression d'un front de défrichement sur le versant dominant le Fleuve Rouge et par mitage à l'intérieur du massif. Le caractère anarchique de ces déboisements, en principe interdits, sont, compte tenu de pentes importantes et longues et de pluies de mousson intenses, à l'origine de l'ablation des horizons humifères de surface qui sont la seule richesse de ces sols. La cause de cette dégradation réside dans l'inorganisation de la mise en valeur. Le maintien de la fiction de l'interdiction d'exploiter et l'attitude de l'administration qui feint d'ignorer le phénomène autorise tous les excès. On constate sur les premières pentes qui dominent le fleuve que le résultat final de cette évolution est la complète destruction de ces sols minces, comme en témoignent les versants abandonnés où affleure le plancher d'altération recouvert par une maigre pelouse discontinue.

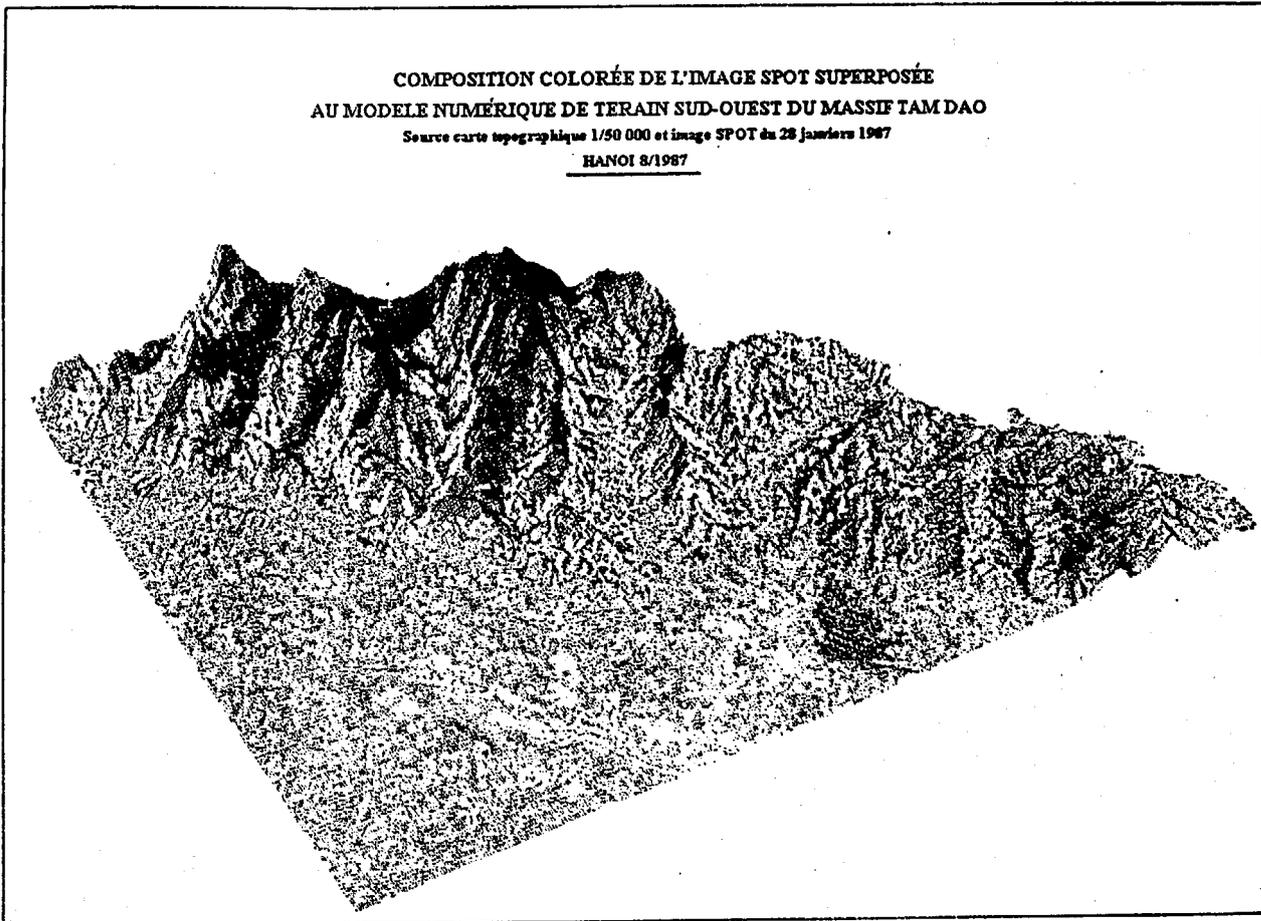
L'évolution des milieux de bas-fonds et de plaines rizicoles est le second problème posé. L'augmentation des densités s'y traduit depuis longtemps à la fois par une intensification des cultures et par leur extension grâce à une meilleure utilisation et à un contrôle hydraulique plus poussé. Mais la récupération des terres marginales pour la riziculture, son intensification par un meilleur contrôle de l'eau, à des limites pédomorphologiques strictes qui sont déjà atteintes dans beaucoup de communes et suppose le maintien d'un minimum de gestion collective des terres.

Or, la privatisation, si elle a dopé la production, a aussi des aspects négatifs. Ainsi, l'entretien des installations collectives d'irrigation est moins soigneux et la gestion de l'eau donne naissance à de multiples conflits. Plus grave, la consommation d'engrais chimiques s'est effondrée, les paysans ne peuvent plus les acheter au prix du marché. On peut se demander si le renouvellement de la fertilité va continuer à être assuré dans ce contexte.

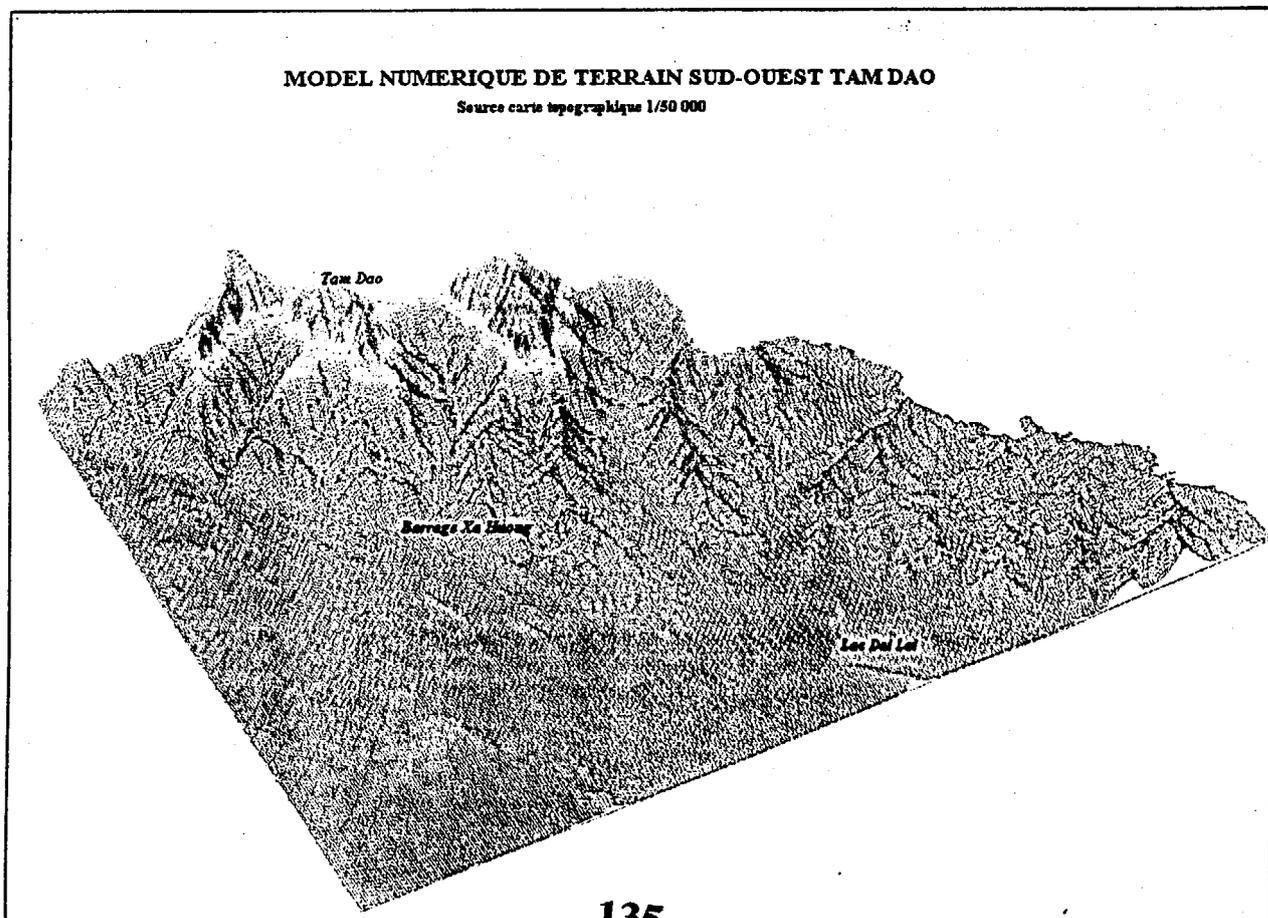
Une troisième question est celle des conséquences dans la plaine de l'occupation anarchique de la montagne. Le déboisement des fortes pentes très arrosées et l'ablation des sols provoque une modification du régime hydrologique des écoulements concentrés. Les inondations en plaine sont plus fréquentes et leur extension augmente. Parallèlement, la charge en éléments grossiers s'accroît. Dans les zones inondables, les argiles et les limons qui assurent l'apport en éléments minéraux sont peu à peu remplacés par des sables. Les conditions d'une rapide dégradation des milieux de la région du Tam Dao sont maintenant réunies.

Au total, il apparaît que la recrudescence actuelle de l'érosion dans le massif du Tam Dao est due à une mise en valeur inadaptée et incontrôlée provoquée par l'effacement de l'autorité et la brusque réhabilitation des lois du marché et du profit individuel. Les populations, très pauvres, cherchent à augmenter leurs ressources. Ce phénomène est d'autant plus marqué qu'après des dizaines d'années de pénurie, l'offre de produits de consommation augmente et que les médias commencent à répandre l'image stéréotypée du modèle occidental de consommation.

COMPOSITION COLORÉE DE L'IMAGE SPOT SUPERPOSÉE
AU MODELE NUMÉRIQUE DE TERRAIN SUD-OUEST DU MASSIF TAM DAO
Source carte topographique 1/50 000 et image SPOT du 28 janvier 1987
HANOI 8/1987



MODEL NUMERIQUE DE TERRAIN SUD-OUEST TAM DAO
Source carte topographique 1/50 000



Conclusions.

Dans la région de Guaranda, la cause fondamentale de la déstabilisation des versants est la structure duale de la société, où les inégalités économiques recourent des modèles ethnico-culturels, conditionne l'accès à la terre ainsi qu'une organisation et une utilisation inadaptée de l'espace. En ce sens, l'organisation du paysage reflète bien le dysfonctionnement de la société et l'on peut parler d'érosion d'origine sociale. L'accroissement naturel ne joue pas, de ce point de vue, de rôle déterminant dans la mesure où les migrations permettent le maintien d'une pression démographique acceptable sur les terres.

Au Rwanda, la démographie galopante, l'absence de migrations à l'extérieur d'un espace national relativement réduit et en passe d'être saturé, conduit à l'effacement des techniques traditionnelles d'organisation et de gestion, bien adaptées aux caractéristiques du milieu. Contrairement à l'Équateur, aucun clivage ethnico-culturel n'est perceptible dans l'organisation du paysage. Par contre, l'entassement sur place rend impossible la reproduction du modèle d'organisation sociale et spatiale. Cette désadaptation entraîne l'apparition ou le développement de phénomènes d'érosion jusqu'ici discrets. On est là dans le cas d'une érosion dont l'origine est le croît démographique.

Dans le Tam Dao, la crise morphopédologique, récente, est directement liée au brusque changement de politique opéré à partir de 1981 et renforcé en 1986. Le bouleversement des règles du jeu économique et social entraîne la réhabilitation de l'initiative et du profit individuel et l'effacement, peut-être provisoire, de l'autorité de l'administration. La mise en valeur ancienne, très différente, de la plaine et de la montagne correspond d'une part au modèle Kinh, d'autre part au modèle Sandui. Ces différences qui avaient été progressivement gommées par la sédentarisation des Sandui en plaine, ont resurgi, discrètement, durant la période collectiviste. Aujourd'hui, les cultures sèches sur brûlis sont indifféremment pratiquées par les deux ethnies.

En définitive, au delà des particularités des milieux physiques, l'étude met en évidence trois dynamiques socio-spatiales différentes qui conduisent toutes, à partir de causes diverses, à une inadaptation ou à une désadaptation des techniques de production et d'organisation de l'espace rural et, finalement, à la rupture de l'équilibre des versants.