

Démographie et dynamique des versants : où va le Rwanda?

Georges ROSSI

Résumé

Les prévisions de l'évolution démographique du Rwanda dans les vingt-cinq prochaines années conduisent à un scénario catastrophique caractérisé par des densités rurales comprises entre 1 000 et 1 500 hab./km², des exploitations réduites à moins d'un hectare devant nourrir de 8 à 12 personnes. Cette évolution entraînera, et entraîne déjà, une déstructuration des systèmes traditionnels de production et d'occupation de l'espace dont la traduction est une inadaptation de plus en plus accentuée de l'exploitation des versants qui entraîne une rapide destruction du potentiel agropédologique. L'une des seules issues paraît être, outre un sévère contrôle démographique, un aménagement des bassins-versants qui permettrait d'optimiser les rapports entre les besoins des communautés humaines, les potentialités des versants et leur sensibilité à l'érosion.

Abstract

The latest statistics referring to demographic growth in Rwanda during the next twenty-five years present a catastrophic scenario with rural population densities comprised between 1 000 and 1 500 inhabitants per sq.km. and farms reduced w less than one hectare, upon which eight to twelve people must eke out a living. These changes will entail — and already involve — a destructuralization of traditional systems of production and of space occupation, which means a more and more aggravated inadaptation of the exploitation of slopes, ineluctably leading to a rapid destruction of the agropedological potential. One of the only solutions appears to be, apart from a draconian limitation of births, land development in the catchment zones. This should bring about a better mean of satisfying the human needs of the communities and would enhance the potentialities of the slopes and improve their resistance to erosion.

I. INTRODUCTION

Le Rwanda, petit pays de 26 000 km², situé entre 1° et 3° de latitude sud, au coeur des hauts plateaux d'Afrique centrale, constitue un cas particulièrement intéressant pour l'étude des interactions entre les processus d'évolution des versants et l'occupation humaine. En effet, ce qui jusqu'à ces dernières années frappait le géographe était, avec l'intense mise en valeur, l'apparente stabilité des versants, même sur des pentes énormes.

En effet, il s'agit d'une région essentiellement montagnaise dont 70 % environ de la surface cultivée offrent des pentes supérieures à 10 %; 5 % encore excèdent 80 %, et certains terroirs dominant le lac Kivu sont établis sur des pentes dépassant 100 % (Fig. 1). Mais c'est aussi un pays caractérisé par une densité de population extrêmement élevée pour l'Afrique. A l'horizon 1995, le densité rurale rapportée à la surface agricole devrait dépasser 600 hab./km², atteignant parfois 1 000 hab./km². L'essentiel de l'économie rwandaise (le revenu par tête était estimé en 1987 à 300 dollars US)

repose sur l'agriculture, qui emploie plus de 90 % de la population active. Cependant, le secteur agricole est de moins en moins en mesure de subvenir aux besoins d'une population qui connaît une croissance démographique extrêmement rapide. Le taux d'accroissement naturel de la population est en effet estimé à 3,7 % par an. Ce taux, un des plus élevés du monde, aurait même tendance à s'accélérer par suite de la baisse de la mortalité. Sur cette base, la population triplera en 25 ans; au mieux une forte baisse de la fécondité conduira à un doublement.

La pression démographique a conduit à la mise en valeur des terres marginales et à l'abandon progressif de la jachère. L'intensification de la mise en valeur se traduit aujourd'hui par l'apparition ou l'aggravation de phénomènes d'érosion encore très discrets voici une dizaine d'années.

Il apparaît donc que la stabilité d'ensemble du géosystème dont nous avons défini les caractères (Rossi, 1980, 1984) pourrait se dégrader (SIBOMANA, 1989) face à une pression démographique ayant dépassé le seuil

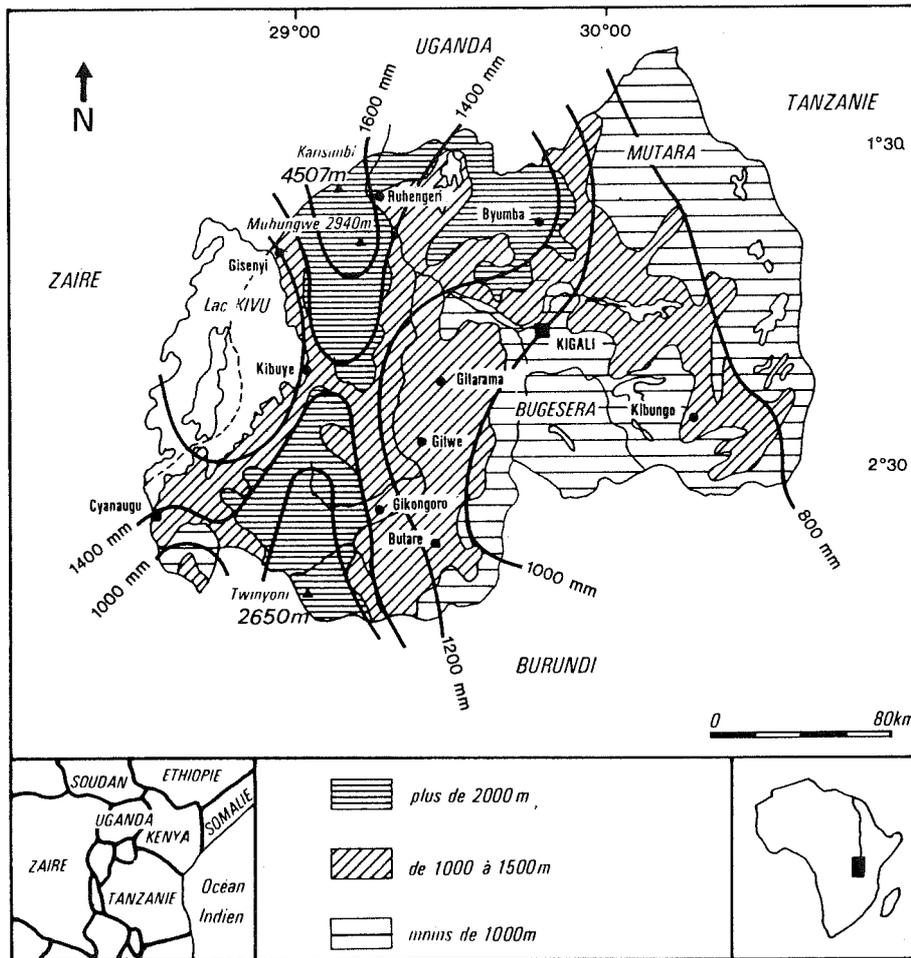


Figure 1 : Le relief et la pluviométrie au Rwanda.

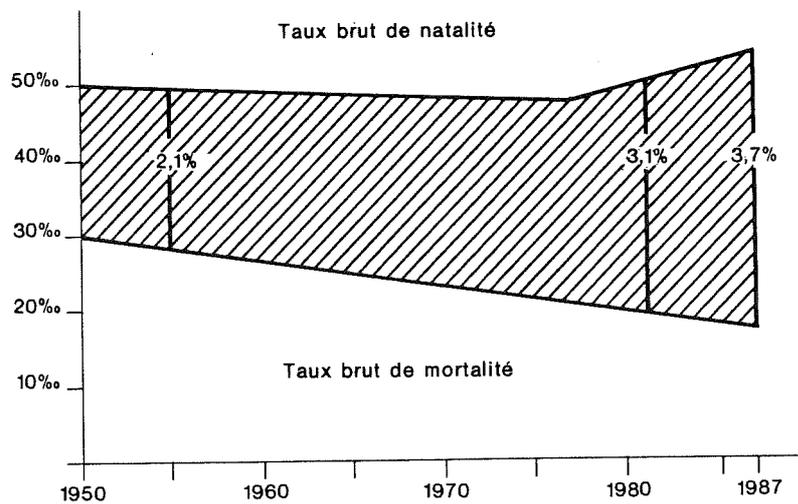


Figure 2 : Evolution de la croissance naturelle.

admissible par le milieu. Aussi, est-il apparu intéressant d'effectuer, après avoir caractérisé les tendances actuelles, des projections démographiques portant sur les 25 prochaines années et d'examiner les conséquences de ces évolutions sur la mise en valeur des versants.

II. L'EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE

De 1950 à nos jours, le taux brut de mortalité a diminué de moitié : il est actuellement estimé à 17 pour mille. Ce chiffre traduit essentiellement un recul de la mortalité infantile, illustré par l'augmentation sensible de l'espérance de vie à la naissance, estimée en 1985 à 49 ans (RÉPUBLIQUE RWANDAISE, 1985).

Par contre, le taux brut de natalité et la fécondité n'ont pas baissé mais, au contraire, ont augmenté, principalement à cause de la baisse de la durée d'allaitement et de l'absence virtuelle d'abstinence après l'accouchement. En 1987, le taux brut de natalité est estimé à 54 pour mille et le nombre moyen d'enfants par femme est évalué à 8,6 (il s'agit d'un des indices les plus élevés du monde). En conséquence, le Rwanda se trouve encore dans la phase d'accélération de sa croissance naturelle (Fig. 2).

C'est donc essentiellement l'évolution future de la fécondité qui déterminera le devenir de la population rwandaise et le rythme auquel l'accroissement de la population se poursuivra.

Deux hypothèses ont été retenues pour l'évolution future : légère baisse du nombre d'enfants : 8 par femme; forte baisse : 4 enfants par femme en 2015. Dans les deux cas, il est supposé une amélioration régulière de l'espérance de vie qui atteindrait alors 57 ans (MAY *et al.*, 1990).

Dans le premier cas, la population actuelle triple pour atteindre 22 millions d'habitants, dans le second cas, elle double et atteint 15 millions d'habitants (Tabl. 1).

En 2015	Millions habitants	Hab./km ² (moyenne)	Hab./km ² surface utile
4 enfants/femme	15	560	1.200
8 enfants/femme	22	840	1.800

Tableau 1 - Evolution de la population.

En termes de densité, cela signifie une densité moyenne allant de 560 à 840 hab./km² et, plus significatif, une densité rapportée à la surface agricole utile (en supposant occupées toutes les terres cultivables) variant de 1 200 à 1 800 hab./km². 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 nourrir, 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.

Le nombre de nouveaux emplois nécessaires passera de 131 000 par an en 1990 à plus de 364 000 ou un peu moins de 290 000 par an en 2015 (Fig. 3) selon l'hypothèse de fécondité retenue. Une bonne partie de ces nouveaux travailleurs devra être absorbée par le secteur de l'agriculture.

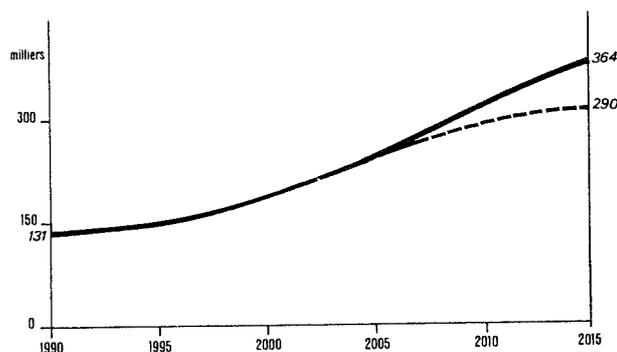


Figure 3 : Nouveaux emplois nécessaires.

En effet, les secteurs modernes, à savoir l'industrie et les services, emploient relativement peu de travailleurs, ainsi que le démontre la répartition de la population active selon les secteurs économiques. En fait, en 1983, plus de 90 % de la population active étaient toujours employés dans l'agriculture (Fig. 4). Pour répondre à ces besoins, le gouvernement rwandais essaie de promouvoir l'artisanat et la création de petites et moyennes entreprises pour tenter d'absorber une partie des nouveaux arrivants sur le marché du travail. L'essentiel de ceux-ci devra néanmoins se diriger, pour une longue période encore, vers le secteur agricole déjà saturé. En 2015, il y aura 16 ou 12 personnes par hectare cultivable. Il y en a 6 aujourd'hui.

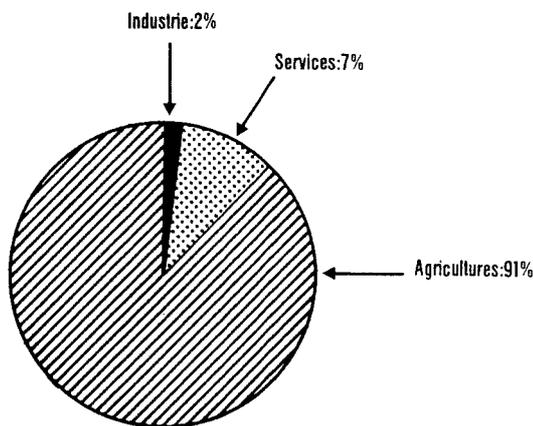


Figure 4 : Population active par secteur en 1983.

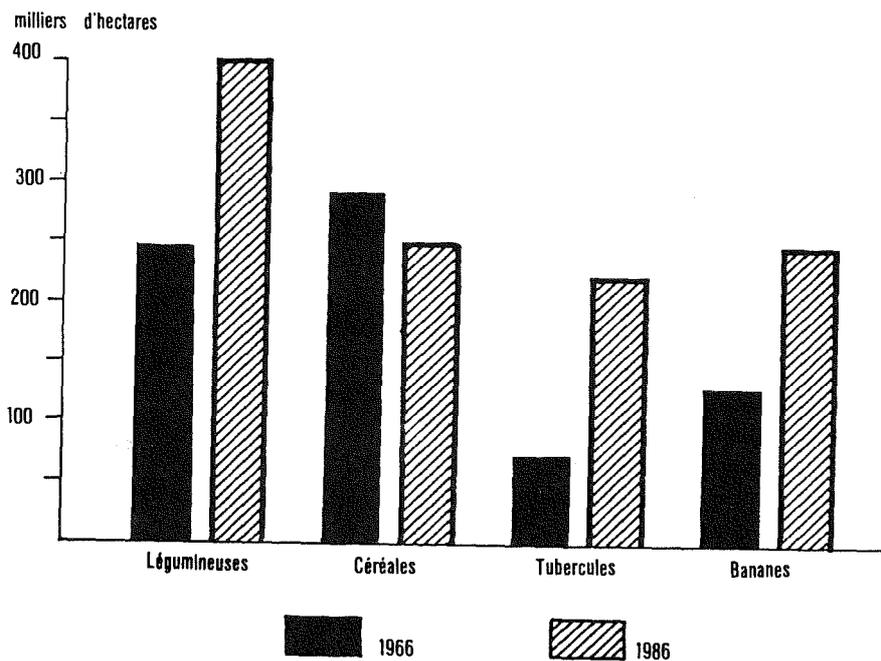


Figure 5 : Evolution des superficies agricoles.
Source : Ministère de l'Agriculture, Kigali.

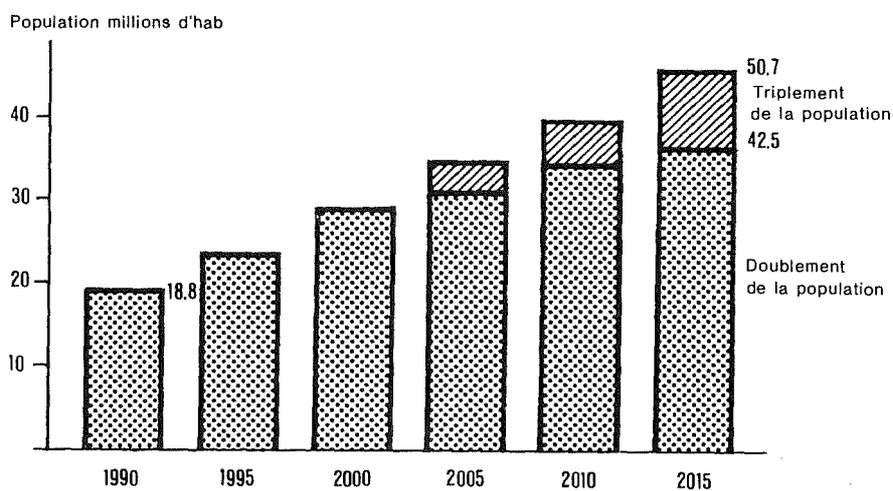


Figure 6 : Besoins en calories.

III. L'EVOLUTION DU PARCELLAIRE

Actuellement, la pression démographique provoque la mise en valeur de terres marginales où les rendements sont moins bons (partie amont des versants quartzitiques, marais, savanes de l'est) et, dans une moindre mesure, le déboisement et, de fait, la plupart des terres disponibles ont été mises en valeur au cours des dernières années. Entre 1965 et 1985, la surface des terres cultivées a augmenté de 3,7 % par an, passant de 26 % à 43 % des terres agricoles, entraînant une diminution importante de la surface consacrée aux pâturages. D'autre part, les terres à utilisation non agricole occupent 20 % du territoire, en augmentation rapide par suite de la multiplication des habitants et des chemins dans ce pays d'habitat dispersé. 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 (BANQUE MONDIALE, 1989; JONES et EGLI, 1984).

L'évolution des superficies consacrées aux différents groupes de produits traduit autant un souci d'augmentation de la rentabilité nutritive des terres que les aptitudes limitées des terres marginales mises en valeur. C'est probablement ces deux groupes de causes qui expliquent le triplement entre 1966 et 1986 des surfaces en tubercules (patate douce, manioc, ...) et l'augmentation très nette des légumineuses (haricots surtout) et des bananeraies (Fig. 5) dont les superficies doublent.

Ce dernier point mérite d'être souligné : en dépit d'une pression démographique accrue sur les terres, la bananeraie, dont la quasi-totalité de la production est consommée sous forme de bière, s'est étendue, ce qui traduit la persistance d'un comportement social dont on peut se demander s'il ne va pas aujourd'hui à l'encontre de la nécessité de nourrir la population. Car, parallèlement, les besoins en calories feront plus que doubler d'ici à l'an 2015 (Fig. 6). Ces besoins accrus en calories impliquent que le secteur agricole devra absolument être renforcé. Non seulement ce secteur devra absorber un nombre très important de travailleurs, mais encore sa productivité devra fortement augmenter pour satisfaire les besoins. Ceci aura inévitablement des conséquences sur l'environnement par suite de l'abandon progressif d'un système traditionnel relativement peu prédateur vis-à-vis du milieu. La taille moyenne actuelle des exploitations est d'environ 1 hectare (BART, 1988). Si l'on considère que 85 % de la population seront toujours dans l'agriculture en 2015, les hypothèses de croissance de la population conduisent à cette date à une superficie moyenne par exploitation de 0,40 ha en cas de triplement et de 0,55 ha en cas de

doublément.

Les besoins en terres nouvelles ne pouvant pas 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. Le défi est donc double : évolution — ou révolution? — des techniques de production et maintien, voire augmentation de la surface des exploitations, puisque, suivant la Banque mondiale, le seuil de rentabilité (mais quel sens peut-on donner à ce terme dans le contexte rural rwandais?) des exploitations est de 2 hectares.

En outre, les besoins en terres de culture ne sont pas seuls en cause, une simulation des besoins en énergie, ramenés en équivalents mètres cubes de bois et exprimés en superficies de forêts nécessaires pour le produire de manière durable, est spectaculaire : en 2015, il faudrait un territoire théoriquement équivalent à la totalité du Rwanda actuel pour satisfaire la demande énergétique (on considère qu'un habitant consomme 1,23 mètre cube de bois par an et qu'il faut 11 hectares de forêt pour produire annuellement, de manière durable, chaque mètre cube). Il devient donc urgent de proposer aux Rwandais des alternatives énergétiques économiquement viables.

Les projections à l'échéance d'une génération des tendances démographiques actuelles conduisent, on le constate, à des impasses foncière et alimentaire. Au-delà des problèmes strictement démographique et social qui n'appartiennent pas à notre propos, il apparaît évident que la préservation du potentiel agro-pédologique est aujourd'hui, pour le Rwanda, une question vitale.

IV. LES RISQUES DE DEGRADATION DES VERSANTS

Nous le soulignons en introduction : ce qui, jusqu'à une époque récente, frappait le géographe, c'était la stabilité apparente des versants rwandais. Même lorsque les pentes deviennent considérables, même lorsque les profils des versants sont tendus ou fortement convexes, il y avait peu de marques d'une érosion violente

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. Avant d'essayer de comprendre les raisons de cette accélération de l'érosion, il convient de rappeler les facteurs qui participent à l'équilibre des milieux.

A. La quasi-absence de mouvements de masse

Elle pose un premier problème, car les pentes atteignent des valeurs importantes, les altérites sont épaisses, les précipitations considérables (au moins sur la crête Congo-Nil). La solution de ce paradoxe doit être, à notre avis, recherchée dans la conjonction d'une série de facteurs. Certes, les pentes sont fortes, mais on sait que les pentes d'équilibre sur les altérites ferrallitiques peuvent

atteindre 50° : à calculer les pentes des versants les plus impressionnants, on constate qu'effectivement rares sont celles qui dépassent cette valeur. Un premier point est que ces versants sont, sauf exception, en-deçà du seuil d'équilibre. Un second point est que ces altérites sont perméables. Leur granulométrie habituelle est homogène, limono-sableuse à limono-argileuse; les taux d'argile ne dépassent que rarement 10 %, ce qui leur confère une porosité importante, susceptible de leur permettre d'absorber une quantité d'eau d'autant plus grande que leur épaisseur peut atteindre plusieurs dizaines de mètres; la roche-mère est trop profonde pour jouer le rôle de plan de glissement. Un dernier élément est que les précipitations sont assez bien réparties au long de l'année et n'ont qu'exceptionnellement des intensités considérables, les pluies supérieures à 80 mm en 24 h sont rares et, au total, le régime pluviométrique n'est pas très favorable au ravinement, d'autant qu'il permet l'existence d'une couverture végétale continue.

Le paradoxe n'est donc qu'apparent : les conditions morphodynamiques nécessaires à d'importants mouvements de masse ne sont réunies qu'exceptionnellement.

Actuellement, on observe deux types de mouvements de masse: des foirages affectant des portions ou des versants entiers entaillés par les tranchées routières, et des glissements en planche sur les zones nouvellement défrichées de la crête Congo-Nil. Les talus routiers subverticaux, parfois sur plusieurs dizaines de mètres, sont pratiqués sans aucune précaution. Ils ne tiennent compte ni de la pente d'équilibre du matériau entaillé, ni de l'existence éventuelle de plans de glissement potentiels ou de drainages superficiels.

La conséquence inévitable de cet appel au vide est la remise en marche des altérites qui viennent régulièrement couper la route. Des versants entiers glissent ainsi plus ou moins brutalement. La réaction des techniciens est inadaptée : dans la plupart des cas, ils déblaient la route en affouillant un peu plus le pied du glissement et, dans le meilleur des cas, tentent d'enrayer le déplacement de plusieurs dizaines de milliers de mètres cubes d'altérites à l'aide de gabions ... Très curieusement, alors que toutes les routes récentes à flanc de montagne sont affectées par ces glissements, on continue encore à les construire avec les mêmes techniques, et selon les mêmes principes; ainsi, alors que le tracé de la route Ruhengeri-Gitarama n'est pas encore achevé, on y dénombre déjà plusieurs dizaines de glissements. Faudra-t-il que ces routes deviennent impraticables faute de pouvoir être maintenues, comme cela est déjà le cas au Burundi pour la route des sources du Nil, pour que l'on s'aperçoive que les anciens tracés répondaient à des raisons très précises et que si nouveau tracé il doit y avoir, il doit impérativement obéir à des règles simples d'équilibre des versants?

Les glissements en planche résultant d'un cisaillement des altérites à faible profondeur sous la surface et affectant des superficies allant de quelques mètres carrés à

quelques centaines de mètres carrés étaient un phénomène rare. A la fin des années 1970, on pouvait en observer dans les zones de défrichement récent de la crête Congo-Nil. Le problème est que ces défrichements se sont multipliés afin de fournir des terres nouvelles. Là où ces défrichements, organisés, s'accompagnent de la mise en place des terrasses, les glissements sont peu nombreux, mais il en va tout autrement en dehors des zones de projets. Ils se sont multipliés considérablement sur les versants dominant le lac Kivu au point de devenir, par endroits, le processus majeur d'évolution des versants. On peut d'ailleurs faire la même constatation au Burundi, sur les versants dominant le lac Tanganyika.

Finalement, qu'ils soient liés à l'extension d'un réseau routier mal conçu ou à des défrichements de pentes forestées toujours proches de 100 %, il faut reconnaître que les mouvements de masse ont pris en quelques années une ampleur considérable.

B. L'importance du ruissellement

A la fin des années 1980, les mesures d'érosion effectuées par la FAO dans la région de Gikongoro et par nous-même dans la région de Butare (travaux non publiés), indiquaient une usure moyenne des versants comprise entre 0,2 et 0,6 mm par an. Bien entendu, ces chiffres, indicatifs, ne concernaient que le plateau central et étaient à nuancer en fonction de la région considérée.

Sur les versants dominant le lac Kivu, le réajustement morpho-dynamique du profil des versants, lié à l'abaissement de 200 m environ du niveau du lac Kivu il y a 7 000 ou 8 000 ans lors de son déversement vers le Tanganyika, n'est pas terminé et ce fait, joint à des pentes très fortes, exacerbe les effets du ruissellement. A l'inverse, dans les plaines de l'est, des pentes plus faibles et un total pluviométrique plus réduit minorisent l'importance de l'érosion.

Des travaux plus récents (LEWIS *et al.*, 1988; MOEYERSONS, 1989) ne modifient pas ce schéma. La moyenne d'ensemble pour le Rwanda serait de 0,5 mm/an, avec un maximum sur le versant ouest de la crête Congo-Nil (1,6 mm/an) et un minimum dans les plaines de l'est (0,3 mm/an). En réalité, ces moyennes cachent certainement de fortes inégalités. Au sein même d'une région, la très grande diversité des caractéristiques physiques des bassins versants et la variété de la mise en valeur introduisent inévitablement d'importantes différences qualitatives et quantitatives dans le bilan de l'érosion. Par contre, il semble bien qu'en valeur absolue, on assiste à une augmentation rapide des moyennes, les chiffres fournis actuellement pour la région de Butare-Gikongoro étant de 0,8 mm par an.

La question est donc posée de savoir si l'on n'assiste pas aux prémices de la rupture de l'équilibre dynamique qui caractérisait jusqu'à ces dernières années les versants de l'est de la crête du Congo-Nil.

Car jusqu'ici l'efficacité du ruissellement diffus était incontestable, mais les pertes en terre demeuraient relativement faibles. L'observation détaillée permettait de constater que le résultat final du ruissellement était essentiellement une redistribution des altérites sur les versants et un remblaiement des vallons qui tendent vers une concavité de plus en plus marquée.

Aussi, en définitive, les profils des versants au Rwanda semblaient globalement en équilibre. A l'exception du bassin du lac Kivu, leur évolution n'était marquée par aucun phénomène d'allure catastrophique et, sur l'ensemble des bassins-versants dépendant du seuil de la Rusumo, il ne se manifestait aucune reprise d'érosion susceptible d'entraîner une exportation importante de matière.

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 question est fondamentale pour l'avenir du Rwanda. Elle ne pourrait être éclaircie que par une étude systématique, quantitative et qualitative, des facteurs physiques et humains intervenant sur les pertes en terres et sur l'appauvrissement des sols par pertes en solution et en suspension par drainage hypodermique.

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 *griffes* 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, cette extension nette d'un processus, habituellement assez marginal, indique une tendance à la rupture d'un équilibre morpho-dynamique dont un seul paramètre a vraisemblablement changé (la pression exercée par l'homme sur le milieu) ou, 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, et sont encore en grande partie, bien adaptées, là où la densité de la population n'a pas encore atteint le seuil critique.

V. MISE EN VALEUR ET EROSION : LES COMPOSANTES DU PROBLEME

La constatation de l'apparition ou de l'accélération de processus d'érosion discrets ou inexistantes voici une décennie étant faite, il convient de tenter de cerner les données d'un problème multiforme.

Tels qu'on peut les observer, les prémices d'une rupture de l'équilibre dynamique des versants paraissent pouvoir se définir comme une inadaptation croissante des techniques d'organisation de l'espace rural ainsi que des techniques de production.

A. La désorganisation du système traditionnel d'occupation de l'espace

Comme nous l'avons souligné (Rossi, 1984), les communautés rurales avaient parfaitement intégré les aptitudes agronomiques diversifiées de leurs terroirs et, dans l'ensemble, bien tenu compte des risques potentiels d'érosion dans l'aménagement de leur espace.

Ainsi les secteurs sensibles : accélérations de pente des collines convexes du plateau central, partie amont des barres quartzitiques ou glacis cuirassés de l'est aux sols minces et fragiles, pentes vertigineuses du versant ouest de la crête, n'étaient pas ou peu cultivés et étaient utilisés en pâturages ou en boisements. Ces terres marginales sont aujourd'hui occupées ou en cours d'occupation de façon plus ou moins anarchique.

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.

Ce n'est que lorsque l'éviction de l'autorité du patriarche familial sur la gestion des terres survint que l'émigration individuelle et la dispersion de l'habitat eurent un impact important sur l'économie agricole et sur l'environnement, provoquant le morcellement des terres, une compétition dans l'appropriation de l'espace agricole avec peu d'organisation dans la gestion et dans l'exploitation des ressources, une insécurité foncière ayant conduit au défrichement de zones écologiquement fragiles (RÉPUBLIQUE RWANDAISE, 1989). La poussée démographique entraîne donc une déstructuration sociale dont les conséquences, en termes d'occupation et d'organisation de l'espace, retentissent sur l'équilibre morpho-dynamique des versants.

Le problème est de savoir à partir de quelle densité de population se déclenche cet enchaînement et, surtout, quelle densité chaque type de terroir est-il capable de supporter sans conséquences graves pour le capital agropédologique. Ce seuil de densité à partir duquel apparaissent les

processus d'érosion déjà signalés varie en fonction des caractères physiques du milieu. Sur ce point, il n'existe aujourd'hui aucune donnée.

Le corollaire de cette adaptation des densités à des milieux très diversifiés est qu'à l'échelle du terroir, c'est-à-dire d'un ensemble de bassins versants, il est indispensable qu'existe une organisation ou une réorganisation de l'espace non plus seulement en fonction des aptitudes, mais aussi et surtout d'une optimisation de la dualité mise en valeur/érosion, ce dernier terme étant compris dans son sens le plus large, d'ablation superficielle et de pertes par drainage hypodermique. Compte tenu de l'effacement de l'autorité traditionnelle du groupe, seul l'Etat, c'est-à-dire les communes, semble pouvoir diriger cette réorganisation.

Cette désorganisation dans l'occupation de l'espace, tout comme le morcellement des exploitations ont un autre effet pervers : compte tenu de la dispersion de l'habitat, les surfaces occupées par les enclos renfermant les habitations, les *ruغو*, et par les chemins de liaison, augmentent régulièrement, empiétant sur les terres agricoles. Le phénomène est loin d'être marginal, la taille moyenne des enclos étant de 400 m². *L'ingo* représente entre 5 % et 6 % de la surface moyenne des exploitations. On estime que la multiplication des enclos entraînera une diminution de 20 à 30 % des terres cultivables d'ici 2025, soit une perte de l'ordre de 300 000 hectares.

B. L'inadaptation croissante du système de production

La contrainte démographique, en exacerbant ou modifiant certains traits de l'agriculture rwandaise, entraîne une inadaptation croissante du système de production aux caractéristiques du milieu.

La première conséquence, et la plus immédiatement préoccupante, est la baisse de productivité des sols. Les causes en sont multiples et vont toutes dans le sens de l'appauvrissement des sols. 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.

Mais le morcellement des exploitations et la recherche à tout prix d'une sécurité alimentaire de plus en plus aléatoire, se traduisent également par un renforcement de la polyculture d'autosubsistance et une modification des proportions de chaque plante cultivée en faveur des tubercules qui offrent une protection au sol bien moins bonne que celle du haricot ou du pois. Les conséquences sont d'autant plus sérieuses que cela s'accompagne parfois d'une tendance à la disparition de l'assolement.

Cette tendance renforcée à l'autarcie au niveau de l'ex-

ploitation 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.

C. Les modifications du paysage

La désorganisation dans l'occupation de l'espace, l'évolution du système de production peuvent conduire à des changements très rapides dans les paysages.

Dans le système traditionnel, l'organisation agraire de la colline commence par la croupe sommitale qui porte les habitations groupées et leurs dépendances (bananeraies, cultures de case, jachères). Ce noyau résidentiel est entouré d'une auréole de cultures soumises à l'assolement; là ceinture fortement convexe et le bas des versants portent des pâturages permanents.

Dans un second temps, lorsque la population de la colline augmente, les portions convexes sont encore en pâturages. Seules les têtes de vallons latéraux, amphithéâtres concaves aux sols épais et les colluvions de bas de versant constituent les sites privilégiés pour la première avancée des agriculteurs. Au fur et à mesure que la colline se peuple, l'habitat se distend, ses dépendances s'élargissent et l'auréole des cultures saisonnières colonise les croupes convexes.

Enfin, le morcellement efface peu à peu la répartition traditionnelle des cultures à l'échelle du terroir, les pâturages tendent à disparaître tandis que les marais sont colonisés par des paysans à la recherche d'un complément au déficit alimentaire provoqué par l'exiguïté de l'exploitation et la dégradation des champs liée à la surexploitation. Actuellement, on peut considérer que seuls les deux derniers stades sont représentés au Rwanda.

VI. CONCLUSION

Les projections à 25 ans des tendances démographiques actuelles conduisent à un scénario catastrophique dans lequel 21 millions de Rwandais s'entasseraient à raison d'une densité moyenne de 550 à 800 hab./km² sur des exploitations de 4 000 à 5 000 m² en moyenne devant nourrir chacune de 6 à 8 personnes. Les bois d'oeuvre et de feu auraient pratiquement disparu, de même que l'élevage, tandis que les surfaces agricoles diminueraient de 20 à 30 %, remplacées par des enclos et des chemins de

desserte. Qualitativement, la disparition de la jachère, de l'assolement, de la fumure naturelle, l'occupation anarchique du paysage, entraînent tout à la fois la baisse des rendements par épuisement des sols, l'accélération des pertes en terre et le développement des ravinements.

Ce scénario se traduit d'abord par la sous-nutrition et par des famines ponctuelles de plus en plus fréquentes, puis généralisées. Il conduit aussi à une destruction rapide du capital agropédologique, non renouvelable à l'échelle humaine. Il est donc inacceptable et il est évident que des évolutions ou des révolutions doivent intervenir qui modifieront le cours actuel des faits.

L'action qui vient d'abord à l'esprit est de faire baisser la natalité de sorte qu'on arrive à un taux de croissance compatible avec une augmentation prévisible de la productivité agricole; cela suppose qu'en l'an 2000, chaque femme n'ait en moyenne que 3 enfants et qu'on atteigne le simple renouvellement des générations en 2025. En dépit d'efforts récents, cette hypothèse paraît actuellement très optimiste. Elle nécessiterait une politique coercitive ou du moins très fortement incitative et donc une importante prise de conscience collective ainsi qu'une forte volonté politique et l'adhésion au contrôle des naissances d'une Eglise catholique conservatrice. Le problème est vaste.

Reste la possibilité d'émigrer vers les territoires sous-peuplés du Zaïre et de la Tanzanie, états qui ne manifestent aucun empressement particulier à accueillir des colons rwandais par ailleurs peu enclins au départ (CAMBREZY, 1984). Pour que ces transferts de population soient efficaces, il faudrait — à taux d'accroissement constant — que chaque année jusqu'en 2025, 100 000 personnes quittent le Rwanda (ou 50 000 personnes si l'on retient l'hypothèse de décroissance de la natalité ci-dessus) pour atteindre alors 15 millions d'habitants. Aujourd'hui, ces hypothèses paraissent très optimistes.

La seconde action, techniquement plus facile à mettre en oeuvre, serait de restructurer les paysages, c'est-à-dire de maîtriser l'aménagement des bassins versants en adaptant au mieux le système de production ou couple potentialité/sensibilité des versants, et cela dans un cadre spatial assez vaste pour qu'une spécialisation soit possible. Cette action, seule, ne saurait suffire si elle n'est accompagnée d'une politique démographique efficace, mais elle paraît la seule voie pour éviter à échéance rapprochée, la catastrophe que représente la rupture de l'équilibre pédomorphodynamique des versants dont les premiers signes apparaissent déjà.

De tels schémas d'aménagement ne peuvent se concevoir qu'à partir d'une connaissance analytique détaillée du rôle relatif exact de chaque facteur dans l'érosion des versants. On ignore en effet quelle est la part des différents facteurs physiques (pente, nature du substratum, granulométrie des sols, nature, type et importance des drainages hypodermiques, type et densité du couvert végétal, pluviologie, ...) et des différents facteurs

humains (mode de production, plantes cultivées, calendrier agricole ...) aussi bien sur les pertes en terre par ruissellement superficiel que sur l'appauvrissement des sols par pertes en solution ou en suspension par lessivage oblique.

Trop de programmes d'aménagement ont été lancés, sans qu'on prenne le temps de l'analyse et de la synthèse scientifique. Le Rwanda — et à un degré moindre le Burundi — sont des exemples où les interactions entre les sociétés humaines, leurs activités et leurs milieux sont si étroitement imbriqués qu'il est illusoire de vouloir aborder leur analyse et le traitement de leurs problèmes autrement qu'à travers une perception globale de l'oekoumène.

VII. BIBLIOGRAPHIE

- BANQUE MONDIALE, 1989. *L'Afrique subsaharienne, de la crise à une croissance durable. Etude de prospective à long terme*. Washington, D.C.
- BART, F., 1988. *La paysannerie rwandaise*. Thèse : Lettres, Université de Bordeaux III.
- CAMBREZY, L., 1984. Le surpeuplement en question. Organisation spatiale et écologie des migrations au Rwanda. *Travaux et Documents de l'ORSTOM*, n° 182.
- JONES, W.I. et EGLI, R., 1984. *Système de culture en Afrique. Les hautes terres du Zaïre, Rwanda et Burundi*. Washington, D.C., Document technique de la Banque mondiale, n° 27 F.
- LEWIS, L.A., CLAY, D.C. and DEJAEGHER, Y.M.J., 1988. Soil loss, agriculture and conservation in Rwanda : Toward sound strategies for soil management. *J. Soil Water Cons.*, sept.-oct., 418-421.
- MAY, J.F., MUKAMANZI, M. and VEKEMANS, M., 1990. Family planning in Rwanda : Status and prospects. *Studies in Family Planning*, 21, 1 (à paraître).
- MOEYERSONS, J. 1989, La nature de l'érosion des versants au Rwanda. *Ann. Mus. roy. Afr. centr.*, Tervuren, 19.
- RÉPUBLIQUE RWANDAISE, 1985. Office national de la Population. *Perspectives démographiques. Document de travail*. Kigali.
- RÉPUBLIQUE RWANDAISE, 1989. MINISTÈRE DU PLAN. *Projet Environnement et Développement. Stratégie nationale de l'Environnement au Rwanda*. KIGALI.
- RÉPUBLIQUE RWANDAISE. OFFICE NATIONAL DE LA POPULATION. *Population et Développement (À PARAÎTRE)*.
- ROSSI, G., 1980. TECTONIQUE, SURFACES D'APLANISSEMENT ET PROBLÈMES DE DRAINAGE AU RWANDA-BURUNDI. *Rev. Géomorph. dyn.*, 24, 3.
- Rossi, G., 1984. EVOLUTION DES VERSANTS ET MISE EN VALEUR AGRICOLE AU RWANDA. *Ann.*

Géogr., 515.

SIBOMANA, J.M.V., 1989. LES MENACES DE LA

SURPOPULATION SUR L'ENVIRONNEMENT ET LES
CONDITIONS DE LA VIE DES RWANDAIS. *Famille,
Santé, Développement*, 1, 4, 5 -9.

Adresse de l'auteur : Georges Rossi
Institut de Géographie et d'Etudes régionales
Université de Bordeaux III — Michel de Montaigne
Domaine Universitaire
F — 33405 TALENCE CEDEX
France