

Gestion de la fertilité et évolution des sols de Gakudi (Maradi, Niger)

Jean-Marie Karimou Ambouta, Issaka Amadou, Issa Souley

L'agriculture nigérienne est caractérisée par sa faible productivité en raison, d'une part, des incertitudes climatiques et, d'autre part, de la dégradation accentuée des ressources naturelles. La croissance démographique entraîne dans certaines zones la saturation de l'espace, avec réduction spatio-temporelle des jachères et difficulté d'associer agriculture et élevage. De plus, l'agriculture extensive et le mode d'exploitation itinérant ayant profondément modifié le couvert végétal, les sols se trouvent exposés à différents processus de dégradation (érosions hydrique et éolienne, encroûtement de surface, etc.) avec une baisse généralisée de la fertilité des terres.

Aujourd'hui, dans les terres sableuses liées aux cultures pluviales, on a atteint le seuil minimum de productivité. La restauration de l'équilibre agro-écologique, fondée sur le changement d'attitude des populations vis-à-vis de leur environnement et sur l'amélioration de leurs connaissances et de leurs pratiques en matière de gestion des ressources de leur terroir, s'impose dès lors. La présente étude, réalisée dans le terroir du village de Gakudi (Niger) en 1995, a pour principal objectif d'étudier l'influence des

pratiques paysannes de gestion de la fertilité sur l'évolution des sols sableux cultivés.

Le terroir villageois de Gakudi appartient à l'arrondissement de Mayahi, circonscription administrative du département de Maradi (figure 1). Il couvre une superficie d'environ 2 000 ha et est totalement situé dans la partie nord de la zone sahélienne recevant en moyenne 450 mm de pluie par an. Le climat est caractérisé par une longue saison sèche (octobre à mai) suivie d'une courte saison de pluies (juin à septembre). Les précipitations sont très variables dans le temps et dans l'espace, d'où l'existence de périodes plus ou moins longues de sécheresse. Les sols, formés sur un système dunaire largement ondulé aujourd'hui fixé, sont essentiellement sableux de type ferrugineux tropicaux plus ou moins lessivés.

La population de Gakudi, d'origine diverse, est composée, d'une part, d'agriculteurs Haoussa majoritairement et Béribéris et, d'autre part, d'éleveurs Peuls et Bouzous. L'occupation de l'espace est de type auréolaire : la première zone, de 400 à 600 m de rayon autour du village et couvrant environ 160 ha, est totalement cultivée et constituée de champs dits « proches » ; la seconde, d'une superficie de 1 860 ha, est diversement occupée par les champs « éloignés » (91 %), les jachères (3 %) et des aires de parcours (6 %). Le taux d'occupation actuel du sol par les cultures, estimé à 97 %, confirme les données de 1988 pour la région [1].

Sur base de la typologie des exploitations de Gakudi effectuée en 1994 [2], qui regroupait l'ensemble des exploitations

en quatre grandes classes, un échantillon de 45 champs représentatif de l'ensemble des classes à l'échelle du terroir a été retenu. Des entretiens menés avec les paysans, il apparaît que, pour un sol *jigawa*, le premier indice de bonne fertilité serait la couleur sombre (« sale ») de la couche de surface. Le deuxième indice serait la présence en abondance et d'aspect luxuriant de plantes indicatrices telles que *Piliostigma reticulatum*, *Combretum glutinosum*, *Guiera senegalensis*, *Andropogon gayanus* ou *Calotropis procera*. Les signes de fatigue du *jigawa* s'observeraient lorsque sa couleur en surface devient plus claire, avec une levée difficile, une croissance lente, une grenaison pratiquement nulle et un jaunissement très prononcé des feuilles pour les plantes cultivées, surtout le mil. Chez le niébé et l'arachide, la fatigue du *jigawa* se traduirait par un nanisme, une ramification et un taux de remplissage très faibles des gousses. Les espèces spontanées caractéristiques d'un *jigawa* appauvri seraient surtout *Mitracarpus scaber*, *Jacquemontia tamnifolia*, *Euphorbia forskali*, *Striga hermontica* ou *Loudetia hordeiformis*. Les indices de bonne fertilité du sol *geza* sont, en premier lieu, la couleur de surface brun rouge et, en deuxième lieu, la présence d'espèces ligneuses dominées par *Combretum micranthum* et *Balanites aegyptiaca* et *Sclerocarya birrea*. Les signes de fatigue du *geza* sont les mêmes que ceux observés sur le *jigawa*. Le sol de type *hako* quant à lui est systématiquement qualifié de stérile mais pourrait, en cas d'année particulièrement pluvieuse, produire du sorgho.

J.-M. Karimou Ambouta, I. Amadou, I. Souley : Université Abdou Moumouni de Niamey, Faculté d'agronomie, BP 10960 Niamey, Niger.

Tirés à part : J.-M. Karimou Ambouta

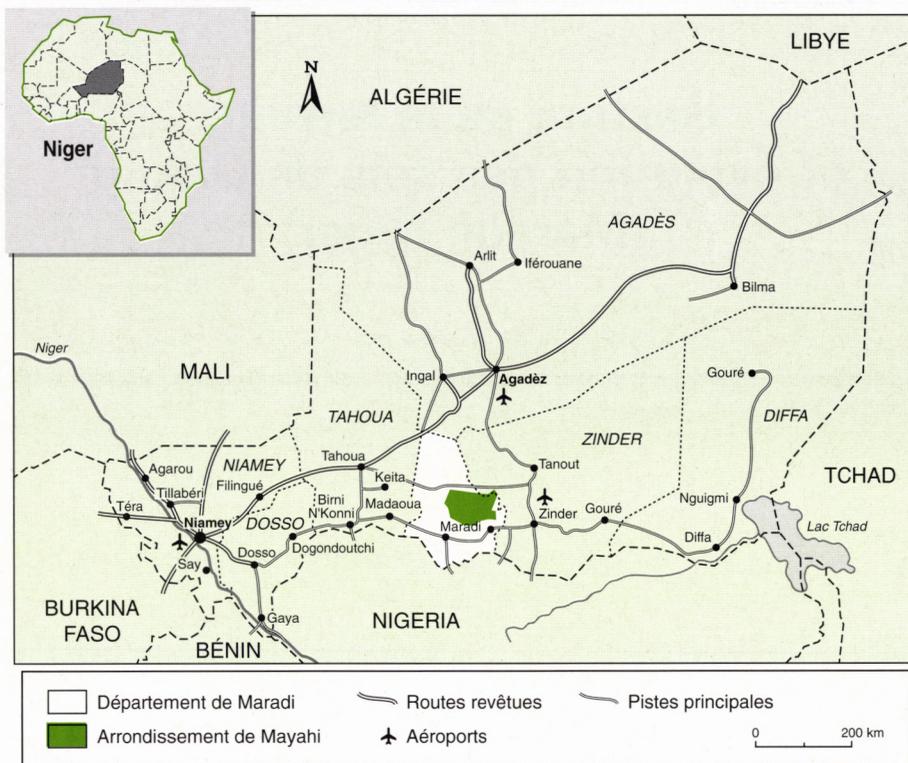


Figure 1. Localisation de l'arrondissement de Mayahi dans le département de Maradi au Niger.

Figure 1. Location of the Mayahi zone in the Maradi region of Niger.

Les profils pédologiques établis [2] se répartissent comme suit : 8 sur *jigawa*, 7 sur *geza* et 5 sur *hako*. Les résultats des valeurs moyennes des caractéristiques chimiques fournies par l'analyse des échantillons prélevés dans chaque type de sol sont synthétisés ci-dessous.

Le carbone organique : la teneur en carbone organique est très faible pour les trois types de sols du fait de la forte minéralisation de la matière organique (C/N très bas) dont les teneurs sont nettement inférieures à celles requises pour la culture des céréales (estimées entre 1,5 et 1,7 % [3]). Pour le sol *jigawa*, l'abaissement de la teneur en carbone dans le profil est caractéristique des sols sableux peu évolués [4]. La bonne incorporation de la matière organique sur l'ensemble du profil du sol *geza* devrait être l'indice d'une fertilité plus élevée que sur *jigawa*, contrairement à l'assertion des paysans. Concernant le sol *hako*, les teneurs en carbone détectées sous forme de traces pourraient être en relation avec le non-renouvellement du stock de matière organique par absence de toute végétation.

Le calcium : le taux en calcium dans les trois types de sols se situe nettement en

dessous des valeurs couramment considérées comme adéquates (2 à 3 mEq/100 g) [5]. Les variations du calcium dans les profils suivent remarquablement bien celles du carbone organique, particulièrement dans le *geza* et le *hako*.

Le magnésium : tous ces sols sont pauvres en magnésium, le *hako* semblant être le mieux pourvu en cet élément.

Le sodium : sa présence en faible quantité dans les trois sols et relativement peu variable d'un horizon à un autre traduit bien la nature sableuse du matériau d'origine de ces sols.

Le potassium : tous les sols sont bien pourvus en potassium ; le *jigawa* est classé dans la catégorie des sols moyens alors que le *geza* et le *hako* sont classés parmi les sols riches en cet élément [5].

La faiblesse du complexe d'échange (CEC < 3 mEq/100 g) auquel la matière organique participe très peu, fait que la mise en culture continue de ces sols se traduit par une baisse généralisée de fertilité et de rendements. Pour remédier à ce phénomène, les agriculteurs ont développé des techniques de gestions de la fertilité compatibles avec leur niveau de technicité et les ressources de leur terroir.

Il s'agit essentiellement de l'amendement humique (apport de fumier, restitution des résidus de culture, parcage), la jachère, le défrichement amélioré et, subsidiairement, la fumure minérale.

La méthode que nous avons utilisée repose sur un questionnaire, soumis à un échantillon de 45 paysans, intégrant entre autres le statut du champ (77 % de champs collectifs ou *gandou*, 23 % de champs individuels ou *gamana*), le type de sol dominant (70 % de *jigawa*, 26 % de *geza* et 4 % de *hako*) et la distance du champ par rapport au village (38 % de champs proches et 62 % de champs éloignés).

L'apport de fumier : le fumier est produit au pieu par les petits et gros ruminants, les équins et les asins. Il s'agit de la poudrette de parc (mélange de déjections, d'urines, de paille et de terre) ramassée et transférée au champ dans des corbeilles à tête d'homme, à dos d'âne ou sur des charrettes pendant la saison sèche. D'après les paysans, l'efficacité des différents types de fumiers, qui se traduit par leur rémanence, est très variable selon leur origine : le plus performant, dont l'effet persiste pendant environ 7 ans, provient des déjections des petits ruminants ; celui produit par les gros ruminants a une durée d'efficacité nettement plus faible (3 ans environ) et le moins performant (1 an environ) est celui produit par les équins.

La pratique de la fumure organique à Gakudi dépend du type de sol. Le sol de type *jigawa* reçoit de préférence de la fumure organique (82 % des champs sur *jigawa* sont régulièrement fumés contre 45 % pour le *geza*) alors que le *hako* n'en bénéficie point. Les quantités de fumier apportées (2 000 kg/ha sur *jigawa*, 800 kg/ha sur *geza*, néant sur *hako*) semblent notablement insuffisantes, eu égard à la pauvreté en matière organique des sols. L'importance de ces apports ainsi que leur fréquence restent difficiles à chiffrer avec précision, surtout pour les champs proches qui peuvent être fumés à tout moment de l'année.

Les paysans interrogés reconnaissent tous la nécessité de l'apport de fumier pour le maintien de la fertilité des sols de leur terroir, particulièrement lorsqu'il s'agit du *jigawa*. L'absence d'apport de fumier sur *hako* serait à rechercher principalement dans la déflation de la surface du sol, lors des épisodes de grands vents très fréquents en saison sèche, dont l'action serait d'ailleurs renforcée par le manque de rugosité de la croûte pelliculaire.

Outre le type de sol, deux autres facteurs semblent déterminants dans la pratique de la fumure organique : le statut du champ et la proximité de ce dernier du village ; 90 % des paysans apportent le fumier sur les champs proches du village et 72 % l'appliquent sur les champs individuels. La disponibilité des terres et du fumier, le nombre de champs exploités, les moyens de transport et le niveau des récoltes de la saison précédente interviennent également.

Les résidus de récolte : traditionnellement, les tiges de mil et de sorgho sont laissées sur place, après la récolte des épis. Cette pratique, jadis généralisée, est une source indirecte et peu onéreuse de fumier : en consommant ces résidus de récolte durant la saison sèche, les animaux vivant dans le terroir ou en transhumance piétineront et incorporeront au sol des débris organiques, et laisseront leurs déjections sur le champ. Dans les champs proches du village, les résidus de récolte sont de moins en moins laissés sur place car ils sont utilisés au village pour les besoins domestiques : construction de clôtures et enclos, source d'énergie, aliments pour animaux d'embouche, etc. Cette pratique, tout en contribuant à amenuiser le stock organique, expose le sol à l'érosion éolienne accélérant ainsi sa dégradation. Une nette prise de conscience de la grave menace de l'érosion éolienne, notamment sur le sol *geza*, amène à procéder systématiquement au paillage de toute loupe d'érosion naissante à l'aide de résidus de récolte.

Le parcage : il consiste en l'établissement d'un contrat entre éleveur et paysan qui fait obligation au premier de parquer ses animaux sur les terres du second de manière à couvrir de déjections le maximum de surface du champ durant la saison sèche contre rémunération en nature (vivres généralement) ou en argent. Il s'agit en fait d'un enclos sommaire à l'intérieur duquel le troupeau passe la nuit et que l'on déplace d'un point à un autre du champ tous les 5 à 7 jours environ. Les quantités de déjections déposées sur ces parcs de nuit varient considérablement selon l'importance du troupeau et son temps de séjour sur le site. L'apport ainsi réalisé à l'aide de cette pratique, toujours supérieur à celui obtenu par transport de fumier, oscille entre 2 et 4 t/ha. Un tel contrat peut aussi être établi pour l'hivernage mais, dans ce cas, les animaux sont parqués uniquement sur une portion du champ mise alors automati-

quement en jachère. Cette pratique, relativement efficace, de maintien de la fertilité est particulièrement bien indiquée pour les champs éloignés (car supprimant les transports) mais est peu utilisée dans le terroir de Gakudi (4 % des paysans interrogés), eu égard à l'extrême précarité des ressources des familles d'agriculteurs qui les rend incapables d'honorer leur engagement vis-à-vis de l'éleveur. Les rares cas observés concernent quelques riches agro-pasteurs qui parquent leur propres troupeaux dans leurs exploitations sous la conduite d'un berger salarié.

Le défrichage amélioré : il correspond à une pratique de régénération naturelle assistée [6] consistant à ne pas couper au ras du sol les arbustes ou arbrisseaux au cours des travaux de préparation des champs et à gérer ensuite rationnellement les rejets. La densité de rejets conservés varie d'environ 50 à 100 rejets/ha en fonction de la disponibilité en ressources ligneuses et de l'utilisation prévue. Cette pratique typiquement agroforestière, tout en permettant de continuer à exploiter les restitutions organiques du brin maintenu, constitue surtout un moyen efficace de piégeage des sables et poussières transportés par le vent de l'Harmattan et de lutte contre l'érosion éolienne. Introduite très récemment dans le terroir de Gakudi, cette pratique qui commence à être adoptée par les populations (8 % des paysans interrogés) permet surtout de couvrir les besoins en bois de chauffe et de service (perches pour la construction des cases, des enclos). Cependant, du fait qu'il contribue à réduire la pression sur les résidus de culture parfois utilisés comme combustible, le défrichage amélioré peut être considéré comme une méthode indirecte de gestion de la fertilité.

La jachère : consistant à mettre une terre cultivée en repos pour reconstituer sa fertilité, elle était jadis le moyen le plus courant de restauration de la fertilité des sols fatigués. À Gakudi, 35 jachères couvrant 58 ha (soit environ 3 % du territoire villageois) ont été dénombrées. Elles sont toutes situées dans la seconde auréole et localisées pour 74 % sur *geza*. Dans le terroir de Gakudi, trois types de jachère sont pratiqués : - des portions de champ laissées au repos pendant 2 à 3 ans au plus, pour permettre d'y parquer des animaux de case pendant l'hivernage. C'est le type de jachère le plus couramment pratiqué (48 %). Les aires de pâturage du terroir

étant très pauvres en fourrage de bonne qualité (l'espèce dominante, *Cassia mimosoides* n'est pas appréciée par les animaux), les animaux sont parqués sur certaines portions de champ manifestant les plus grands signes d'épuisement ;

- des champs entiers laissés au repos pendant au moins 3 ans : c'est la jachère classique pratiquée pour des raisons de baisse de fertilité du sol. La limitation de cette jachère (23 %), liée à la forte pression exercée sur les terres cultivables et à l'apport de la fumure organique, constitue l'indice d'une intensification de l'agriculture dans le terroir de Gakudi ;

- des champs entiers laissés au repos pour des durées indéterminées : il s'agit d'une mise en jachère circonstancielle souvent liée à la disponibilité de main-d'œuvre familiale (exode prolongé) ou salariée (après une bonne campagne agricole) pour les exploitations agricoles à forte disponibilité de terres.

La jachère est encore pratiquée sous une forme ou sous une autre par environ 70 % des paysans interrogés, mais la plupart estiment à 5 années au maximum la durée de la phase de culture après laquelle le champ doit soit être remis à nouveau en jachère, soit bénéficier d'un amendement organique. Sur sols sableux, l'abondance et la vigueur d'espèces indicatrices telles que *Andropogon gayanus*, *Cenchrus biflorus* et *Loudetia hordeiformis* constitueraient les principaux signes d'un retour de la fertilité, suite à une mise en jachère.

La fumure minérale : elle a été vulgarisée dans le terroir à l'installation du Projet de développement rural de Mayahi en 1994. Cependant, malgré les séances de démonstration, les campagnes de sensibilisation (menées par le Projet) et la proximité du Nigeria (où les prix des intrants sont réputés bon marché), cette pratique n'a été adoptée par aucun des paysans interrogés. Les raisons invoquées seraient d'abord d'ordre économique (les agriculteurs ne disposent pas de ressources pour se procurer les engrais) puis d'ordre stratégique (les paysans, dans un contexte climatique incertain, minimisent les risques liés à la fumure minérale, les engrais azotés ayant la fâcheuse réputation de « brûler » les cultures en cas de sécheresse prolongée).

La bonne homogénéité du profil du sol *jigawa* sur le plan morphologique et sa texture typiquement sableuse, lui confèrent des propriétés (couleurcohésion, légèreté et infiltrabilité) relativement

stables dans le temps, quel que soit le mode de gestion appliqué. Ceci explique le point de vue unanimement exprimé par les paysans lorsqu'ils affirment : « un sol *jigawa* ne se transforme point, il reste toujours *jigawa* ». Même une jachère de longue durée modifie très peu les caractères intrinsèques d'un sol *jigawa* [1]. Pour le sol *geza* en revanche, tant l'entretien avec les paysans que la prospection pédologique complétée par des analyses granulométriques ont fait ressortir la forte susceptibilité à la dégradation de son horizon de surface. Aussi, partant de la répartition actuelle des sols dans le terroir de Gakudi (figure 2) et de l'affirmation des paysans selon laquelle « le sol *hako* qui, après la mise en culture de la partie Est du village, occupait de larges plages à l'intérieur du domaine *geza*, est aujourd'hui presque totalement transformé en sol *jigawa* », nous avons tenté de reconstituer et d'expliquer le processus en examinant l'état actuel du « nouveau *jigawa* » par rapport au *jigawa* classique, au *geza* et au *hako* typique des plages nues, puis en analysant les facteurs et mécanismes mis en œuvre dans cette évolution.

Le sol *jigawa* a un profil peu contrasté, avec un horizon A épais passant très pro-

gressivement à un B rougeâtre, l'ensemble étant très peu cohérent (photo 1). Le profil du sol *geza* est très contrasté avec un horizon A peu épais, identique à celui du *jigawa* (couleur, consistance, structure) puis passant brutalement à un B rouge, cohérent à sec et parfois zébré de larges raies horizontales plus vives que l'ensemble de l'horizon (photo 2). Quant au sol *hako*, son profil est constitué d'un seul horizon B, uniformément très rouge et très cohérent à sec, surmonté d'une fine pellicule plasmique rouge et luisante. Le profil du « nouveau *jigawa* » présente les mêmes caractéristiques morphologiques que le sol *geza*, avec néanmoins un horizon A plus épais et un horizon B parcouru par de larges galeries décolorées ; les profils étudiés étaient tous situés sur des plages circulaires, nettement délimitées et légèrement bombées.

La granulométrie des sols *jigawa*, *geza* et « nouveau *jigawa* » montre une bonne similitude des horizons de surface (0 à 40 cm) pour tous les constituants texturaux et une différence assez nette des horizons profonds pour les teneurs en argile : le *geza* et le « nouveau *jigawa* » sont similaires et plus riches en argile que le *jigawa* typique. Le « nouveau *jiga-*

wa » n'aurait du *jigawa* typique que l'horizon de surface alors que, granulométriquement, il semble beaucoup plus apparenté au *geza*. Pour le sol *hako*, il présente une bonne similitude de son profil avec l'horizon de profondeur (en dessous de 40 cm) du *geza* et du « nouveau *jigawa* », notamment pour les teneurs en argile. Ce caractère, associé à la couleur et à la cohésion à sec, laisse présager une filiation entre le *hako*, le *geza* et le « nouveau *jigawa* » : le *hako* serait un *geza* ou un « nouveau *jigawa* » ayant perdu son horizon de surface ou, inversement, le *geza* et le « nouveau *jigawa* » seraient un *hako* recouvert d'une couche plus ou moins épaisse de sable pauvre en argile.

L'apparition et le développement sous forme de larges plages nues du sol *hako* étant intimement liés à la mise en culture du domaine *geza*, le sol *hako* serait un simple *geza* qui, après défrichement, aurait subi une déflation localisée et donc la perte de sa couche meuble de surface ; l'horizon B ainsi mis à nu, compacté par l'impact des gouttes de pluie, est rapidement scellé par une croûte d'érosion.

Quant à l'observation des paysans relative à la tendance à la transformation du

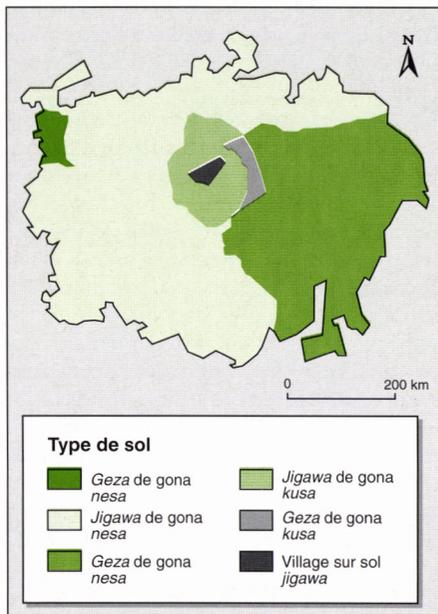


Figure 2. Carte de distribution des deux types de sols *jigawa* et *geza* dans le terroir de Gakudi.

Figure 2. Patterns of *jigawa* and *geza* soil types in Gakudi zone.



Photo 1. Profil de sol type *jigawa* : peu contrasté, horizon A épais, B rougeâtre, transition très progressive entre A et B (cliché I. Souley).

Photo 1. Profile of a typical *jigawa* soil : little contrasted, thick A horizon, reddish B, gradual transition between A and B.



Photo 2. Profil de sol type *geza* : très contrasté, horizon A peu épais, B rouge au sommet et plus clair vers la base, transition brutale entre A et B (cliché I. Souley).

Photo 2. Profile of a typical *geza* soil : contrasted, thin A horizon, B red at the top to light red at the bottom, sharp transition between A and B.

Summary

Soil fertility changes and management in Gakudi (Maradi, Niger)

J.-M. Karimou Ambouta, I. Amadou, I. Souley

Gakudi village farmers distinguish three major distinct soil types: jigawa, geza and hako. Soil texture, reactions to precipitation and runoff, and workability with agricultural tools, are the local soil classification indicators. Soils became differentiated due to the impact of the hydrological network on their geochemical composition during the Quaternary period. Jigawa soils have a clear topsoil layer, and they are permeable and easy to work with tools. Geza soils are a deeper red and rapidly waterlogged during rainstorms. Hako soils are compact, impermeable, quite hard when dry, and difficult to work. Farmers preferentially settled in jigawa areas as these soils can be easily cultivated with traditional agricultural tools. However, given the population growth with the arrival of many new migrants, jigawa areas were rapidly saturated. Geza lands were therefore subsequently cultivated, which led to a decline in fertility and crop yields, and changes in topsoil colour, the abundance and vitality of specific wild and cultivated plants, along with the appearance and extension of hako soils. In order to address this phenomenon, farmers have developed soil fertility management practices compatible with their modest technical potential and resources in the region. These techniques include conservation of soil organic matter, fallows, improved land clearing, and subsidiary use of mineral fertilizers.

Farmers now consider that hako soils have been transformed into jigawa soils on their lands under the combined effects of human actions, rain and wind, which have modified the physical and chemical characteristics of the upper hako soil layer, creating jigawa-like conditions. Working the topsoil layer and mulching barren areas are mainly responsible for the rapid convergence in the appearance of cultivated hako and jigawa topsoils.

Cahiers Agricultures 1998 ; 7 : 395-400.

hako en *jigawa* dans le terroir villageois, des pratiques de gestion de la fertilité qui auraient permis, d'une part, l'élaboration d'une couche sableuse à la surface du *hako* et, d'autre part, le développement d'une porosité suffisante dans l'horizon B, conférant alors au profil des caractères de surface et un fonctionnement hydrique semblables à ceux d'un *jigawa* typique, seraient à l'origine de cette évolution. Une telle évolution convergente de l'horizon de surface du *hako* vers un *jigawa* (appauvrissement en argile et corrélativement enrichissement en sable) dans l'espace d'une à deux décennies ne pouvant être attribuée au lessivage, les causes se trouveraient dans les pratiques de gestion des *hako* par les agriculteurs. Deux grandes pratiques peuvent ici être évoquées :

Le travail du sol : dans les sols sableux de l'Ouest africain, la mise en culture favorise l'élimination des éléments les plus fins par éluviation et érosion hydrique et/ou éolienne [7-9] avec accroissement des sables grossiers en surface. Ainsi, les opérations culturales superficielles répétitives, notamment les

sarclages et le dessouchage, associées aux piétinements du bétail pendant la saison sèche auront probablement participé à ce processus. Cependant, sur sol plus argileux, difficile à travailler avec les outils traditionnels jusqu'à des profondeurs importantes, l'impact du travail du sol sur la création d'une couche sableuse épaisse serait assez limité. De plus, la mise en place rapide de la croûte d'érosion sur ce type de sol dès les premières pluies qui suivent le travail limiterait considérablement l'expression de la perméabilité observée sur *jigawa* typique.

Le paillage : cette pratique, presque systématiquement utilisée dès l'apparition d'une plage de *hako*, a certainement joué un rôle décisif dans l'élaboration d'une couche sableuse en surface et le développement de la porosité dans l'horizon B. En effet, en plus de la stimulation de l'activité des termites qui se traduit par la formation de galeries dans le sol (et donc une meilleure infiltration de l'eau), les chaumes de mil piègent les sables mis en mouvement par le vent, provoquant ainsi leur accumulation en une couche épaisse sous forme de *nebkas* [10]. La

mise en culture généralisée des terres ayant accru la susceptibilité de ces sols sableux à l'érosion éolienne, on comprend aisément la rapidité avec laquelle la transformation d'un *hako* en *geza* serait intervenue. Cette hypothèse de la prééminence du piégeage des sables par le paillage dans ce processus de transformation est renforcée par la transition texturale très brutale observée entre l'horizon sableux de surface et l'horizon en place du *hako* initial.

Conclusion

Notre étude fait ressortir que le terroir villageois de Gakudi comporte deux types de sols distincts : le *geza* et le *jigawa*. Développés à partir du même matériau éolien de l'erg ancien, ils se caractérisent par leur extrême pauvreté en éléments fertilisants, d'où l'élaboration par les agriculteurs de pratiques simples mais relativement efficaces de gestion de la fertilité. Plusieurs indicateurs permettent de suivre l'évolution de la fertilité des sols : couleur de l'horizon de surface, vigueur des plantes cultivées ou spontanées, présence ou abondance de certaines espèces herbacées ou ligneuses, apparition de plage nues encroûtées. Les facilités de mise en valeur initiales auraient beaucoup influencé l'implantation préférentielle de la population sur le *jigawa* plutôt que sur le *geza*.

Cependant, avec la croissance démographique, l'espace *jigawa* a été rapidement saturé ce qui a eu pour conséquence la mise en culture du domaine *geza* au sein duquel sont apparues de larges plages de *hako* stériles et difficiles à travailler avec les instruments traditionnels. Suite à la saturation du terroir, les paysans ont développé des pratiques de gestion de la fertilité des terres qui se traduisent par l'allègement de la texture et l'amélioration du fonctionnement hydrique de la couche de surface du *hako*, caractéristiques similaires à celles d'un *jigawa* : pour les paysans, le sol *hako* s'est transformé en *jigawa*.

La croissance démographique a aussi influencé les pratiques de jachères et d'agroforesterie. Ainsi, les jachères de longue durée sont devenues rares et ne se rencontrent qu'au niveau des exploitations ayant une forte disponibilité en terre et une main-d'œuvre insuffisante. Les plus fréquentes sont des « jachères itinérantes », constituées de petites por-

tions de terres aux abords des champs cultivés (généralement aux endroits les plus « fatigués »). L'amendement minéral étant difficilement à la portée des exploitants, l'essentiel des pratiques de gestion de la fertilité sera de plus en plus orienté vers l'utilisation du fumier accompagné du maintien d'un couvert ligneux optimum dans les champs, à l'aide de la technique du défrichement amélioré ■

Références

1. Raynaud C, Koechlin J, Brassat P, Cheung C, Stigliano M. *Le développement rural. De la région au village. Analyser et comprendre la diversité*. Projet de développement rural de Maradi (Niger). Bordeaux : GRID, 1988 ; 175 p.
2. Abakar O. *Étude de l'agrosystème villageois de Gakudi en vue de l'élaboration d'un plan de développement villageois (arrondissement de Mayahi)*. Montpellier : Mémoire CNEARC/ESAT2, 1994.
3. Vilain M. *Les composantes de la production*. Tome I. Paris : Lavoisier Ed., 1987 ; 416 p.
4. Gavaud M. Les sols bien drainés sur matériaux sableux au Niger : essai de systématique régionale. *Cah ORSTOM, sér pédol* 1968 ; 6 : 273-307.
5. Ministère de la Coopération, République française. *Mémento de l'Agronome*. Paris : Techniques rurales en Afrique, 4^e édition, 1993 ; 1 635 p.
6. Banoïn M, Touré M, Salifou I. *Agroforesterie et alimentation des pratiques culturales au Niger : le défrichement amélioré*. Niamey : Communication à l'atelier RCS, 1992.
7. Charreau C, Nicou N. *Amélioration du profil cultural dans les sols sableux et sablo-argileux de la zone tropicale sèche ouest-africaine et ses incidences agronomiques*. Paris : IRAT, 1971 ; (Bulletin Agronomique n° 23).
8. Casenave A, Valentin C. *Les états de surface de la zone sahélienne : leur influence sur l'infiltration*. Paris : ORSTOM, 1989 ; 229 p.
9. Ambouta KJM. *Étude des facteurs de formation d'une croûte d'érosion et de ses relations avec les propriétés internes d'un sol sableux fin au Sahel*. Québec : Thèse PhD. Université Laval, 1994 ; 97 p.
10. Pare J. Essai de synthèse de l'unité d'étude expérimentale de Maradi (Niger). Paris : ACC/DGRST-GERDAT, Rapport de synthèse, 1979 : 9-46.

5^{es} RENCONTRES RECHERCHES RUMINANTS (Paris, Cité des sciences et de l'industrie, 2-3 décembre 1998)

Les journées 3R – près de 3 000 congressistes sur quatre ans – sont issues d'une idée commune et d'une volonté partagée de l'INRA et de l'Institut de l'élevage qui organisent ces rencontres dont le but est de communiquer rapidement les résultats des derniers travaux de recherches entrepris dans les différents secteurs de l'élevage des ruminants et sur leurs produits. Les orateurs sont les ingénieurs et les chercheurs de groupes de recherches (organismes ou firmes) français et étrangers francophones. Les communications d'ordre scientifique, technique et économique, sont présentées après lecture scientifique et approbation. Elles sont regroupées par séances homogènes multi-espèces autour d'un thème et présentées si possible à la suite d'un ou de deux rapports de synthèse. Chaque exposé est suivi d'une discussion d'une durée équivalente. Les textes des exposés sont réunis dans un ouvrage remis aux participants au début des journées.

Thèmes

- Nutrition minérale et azotée, impacts sur l'environnement et résidus dans les produits : les rejets azotés en fonction des systèmes d'alimentation ; les principes de la nutrition minérale ; les risques de pollution par les nitrates, les phosphates et les métaux lourds ; les résidus dans les produits.
- Les bâtiments d'élevage : bâtiments et santé ; bâtiments et bien-être de l'animal ; bâtiments et contraintes sur le travail de l'éleveur ; bâtiments et environnement.
- La traite : de la cellule au tank : physiologie de l'excrétion du lait ; équipements et pratiques.
- Génétique de la reproduction et des aptitudes maternelles – aptitudes de la mère allaitante : fertilité, fécondité, intervalles de vêlage ; production laitière et comportement maternel.
- L'insémination artificielle : évolution des techniques et des pratiques.
- Économie : évolution de la politique agricole commune ; développement durable en élevage.

Renseignements :
Yves Chabert,
Institut de l'élevage,
149, rue de Bercy,
75595 Paris cedex 12, France.
Tél. : 33 (0)1 40 04 51 75
Fax : 33 (0)1 40 04 52 80
Ad-él : sirdoc@acta.asso.fr

RENCONTRES « AMAZONIE ». LA RECHERCHE FRANÇAISE EN COOPÉRATION : BILAN ET PERSPECTIVES (Montpellier, France, 30 novembre-1^{er} décembre 1998)

Les rencontres ont pour objectif :

- de faire connaître les recherches en cours, les acquis, les compétences et les résultats obtenus par la recherche française en coopération dans la région amazonienne (Bolivie, Brésil, Colombie, Équateur, Guyana, Guyane française, Pérou, Surinam, Venezuela), à la fois aux chercheurs, aux décideurs (ministères, bailleurs de fonds, etc.), aux ONG et aux écoles, étudiants, etc. ;
 - d'évaluer la place de ces travaux dans le panorama global de la recherche en Amazonie (grâce notamment à l'intervention de certains invités brésiliens) et réfléchir aux actions futures, dont certaines pourraient être menées en commun.
- Les rencontres se dérouleront sous la forme de séances plénières en quatre demi-journées selon quatre thèmes : Connaissance des milieux naturels amazoniens ; Mise en valeur des ressources naturelles renouvelables ; Nouvelles conditions économiques et politiques du développement et Quelles politiques pour l'Amazonie.

Renseignements :
Isabelle Moulis, Richard Pasquis,
Christine Depres,
CIRAD-TERA,
Programmes Tropiques humides
BP 5035,
34032 Montpellier cedex, France.
Tél. : 33 (0)4 67 61 55 53
Fax : 33 (0)4 67 61 12 23
Ad-él : pasquis@cirad.fr