

Corrélation, dénomination et perception endogène de la fertilité des sols dans la zone centre-nord du Burkina Faso

R. KISSOU¹, Z. GNANKAMBARY², H. B. NACRO³, L. THIOMBIANO⁴,
I. N. SOURABIÉ⁵, N. P. ZOMBRÉ⁶, M. P. SÉDOGO²

Résumé

La classification et la perception endogène de la fertilité des sols dans la province du Sanmatenga (zone centre-nord du Burkina Faso), ont été conduites en se basant sur des unités de sol, en suivant des toposéquences. Les toposéquences ont été choisies en fonction de la géologie et de la géomorphologie. La dénomination des sols a été menée sur le terrain par des entretiens semi-structurés avec les paysans sur des horizons de référence. Les résultats ont montré que les principaux critères diagnostiques sont d'ordre édaphique (texture, couleur, éléments grossiers) et environnemental (topographie et végétation). Les facteurs climatiques ne sont pas pris en compte. Les indicateurs essentiels de la fertilité des sols sont la couleur de l'épipédon, l'apparition ou la disparition de certaines espèces végétales et les rendements des cultures. Les perceptions endogènes des types de sol, de leurs caractéristiques morphologiques et chimiques sont en concordance avec les résultats des analyses de laboratoire.

Mots-clés : Classification, Perception endogène, Fertilité, Sanmatenga, Burkina Faso.

Abstract

Classification and indigenous perception of soils fertility in the north center of Burkina Faso were carried out in the province of Sanmatenga, based on soil unit along toposequences. The toposequences were selected in relation to geology and geomorphology. The soils denomination has been established in the field based on semi structured interviews on reference horizons. The results showed that the main diagnostic criteria were edaphic characters (texture, epipedon color, coarse elements) and environmental characters (topography, vegetation). Climatic factors were not taken into account. The main soils fertility indicators were: epipedon color, vegetation and crop yield. These indigenous perceptions of soil type, morphologic and chemical characteristics were consistent with laboratory results.

Keywords: Classification, Indigenous perceptions, Fertility, Sanmatenga, Burkina Faso.

¹ Bureau National des Sols (BUNASOLS) 03 BP 7142 Ouagadougou 03 ; Tél. (00226) 70 26 94 56 ; Email : kissou Roger@yahoo.fr ; Fax : (00226) 50 36 20 96 Burkina Faso.

² Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA) 04 BP 8645 Ouagadougou 04 Burkina Faso.

³ Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Institut du Développement Rural, 01 BP 1091 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso.

⁴ FAO Subregional Office Africa, P.O. Box 2643 Libreville, Gabon.

⁵ USAID-WACIP/Burkina Faso IFDC division Afrique du Nord et de l'Ouest, 11 BP 82 CMS, Ouagadougou, Burkina Faso.

⁶ Université de Ouagadougou, Unité de Formation et de Recherches/Science de la Vie et de la Terre UFR/SVT, 03 BP 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso.

Introduction

La connaissance de la dénomination et de la perception endogène de la fertilité des sols est importante, particulièrement en zone soudano-sahélienne. Dans cette zone, les sols dans leur grande proportion accusent une déficience en colloïdes organo-minéraux. Leur activité physico-chimique de surface est faible (BOYER, 1982 ; PIERI, 1989). Cependant, cette connaissance endogène a été longtemps ignorée ou négligée (ZIMMERER, 1994 ; DI MARNO, 2003). Les raisons de la négligence ou de l'ignorance de ce savoir, résident dans la volonté des décideurs politiques de promouvoir le développement rural, uniquement par la recherche-vulgarisation (IDOUX et BEAU, 1997 ; NIEMEIJER and MAZZUCATO, 2003 ; VAN DER POL, 2005). Les conclusions de la Foire-Atelier de Ségou au Mali, sur l'innovation paysanne, tenue du 22 au 26 mars 2004, ont mis l'accent sur la nécessité d'un changement d'attitude de la part de la recherche et des chercheurs en reconnaissant les savoirs paysans.

Actuellement, cette connaissance a commencé à prendre de l'importance au niveau des institutions financières, des chercheurs et des techniciens qui œuvrent pour le développement du monde rural (KANTE et DEFOER, 1994 ; BIRMINGHAM, 2003 ; WINKLERPRINS, 1999 ; GRAY and MORANT, 2003). Les savoirs techniques locaux peuvent favoriser l'innovation s'ils sont réellement pris en compte (VALL *et al.*, 2009). Les mêmes auteurs ont alors proposé que dans les diagnostics, ils soient pris en compte dans l'analyse des pratiques, de leurs fondements, et que dans la mise en œuvre des solutions, les savoirs techniques locaux soient intégrés aux savoirs conventionnels. Beaucoup de projets de développement ont échoué en raison de l'ignorance des connaissances locales (GRAY and MORANT, 2003). Alors, connaître les savoirs paysans et les modes de gestion des sols est très important pour le développement des technologies et des approches méthodologiques (BIRMINGHAM, 2003). Malgré ses limites, la classification traditionnelle peut fournir des informations utiles pour appréhender la structure du paysage, ses fonctions et les changements, particulièrement dans les pays en développement où les ressources allouées à la recherche sont très limitées (KRASILNIKOV and TABOR, 2003). Ainsi, la connaissance du milieu environnemental, fortement inscrite dans les cultures locales, peut procurer à long terme, des perspectives d'utilisation et de gestion durable des terres (WINKLERPRINS, 2003). En effet, les paysans traditionnels conversent avec la nature, fonctionnent avec elle dans une acceptation plus passive de ses forces complexes (IDOUX et BEAU, 1997). Donc, ils connaissent bien les types de sols de leur terroir et ont un système de classification bien défini, basé sur la texture, la couleur, la position physiographique, la capacité de rétention en eau (DIALLA, 1993).

C'est dans ce contexte que cette étude a été conduite dans quatre villages de la province du Sanmatenga, au Burkina Faso. L'objectif est d'appréhender les éléments clés qui sous-tendent le système de classification utilisé par les populations locales et leurs perceptions de la fertilité des sols qu'ils exploitent.

Matériels et méthodes

Milieu biophysique

Les villages où les sites ont été étudiés, appartiennent à la province du Sanmatenga (figure 1). Le climat est de type soudano-sahélien. Le secteur géographique nord, situé au-delà de la latitude de Barsalogo (1°02'59''W, 13°24'49''N), a une pluviométrie moyenne annuelle inférieure à 500 mm. Le secteur central présente une pluviométrie qui varie de 500 à 600 mm. Le secteur géographique sud, en-dessous de la latitude de Kaya (1°05'12''W, 13°05'28''N), a une pluviométrie annuelle supérieure à 600 mm. La température moyenne annuelle est de 29,3°C. Les formations géologiques sont regroupées en ensembles plutonique et volcano-sédimentaire. En zone volcano-sédimentaire, le modelé est marqué par des collines rocheuses pittoresques et par un étalement des niveaux cuirassés et de courts glacis de raccordement. Le modelé des zones granitiques est quasi-plat, monotone et se caractérise par de longs glacis. La végétation est de type steppique, composée de *Acacia laeta*, *Boscia senegalensis*, *Boscia angustifolia*, *Commiphora africana* dans la partie septentrionale et de type savane arbustive à arborée dans les zones centrale et méridionale avec *Vitellaria paradoxa*, *Faidherbia albida*, *Tamarindus indica* et *Lannea microcarpa*. La couverture pédologique, selon la CPCS (1967), est composée de : lithosols sur cuirasse et sur roches diverses, sols peu évolués, vertisols, sols bruns sub-arides, sols bruns eutrophes tropicaux, sols ferrugineux tropicaux lessivés et peu lessivés et sols hydromorphes (KISSOU, 2007). Les activités humaines sont largement dominées par l'agriculture et l'élevage. La langue la plus parlée est le mooré.

Méthodes

Les études ont été menées dans quatre villages (figure 1): Sirgui (1°14'18''W, 13°02'35''N), Sian (1°12'55''W, 13°05'30''N), Thiou-Poécé (0°50'45''W, 13°12'07''N) et Yimboulsa (1°03'33''W, 13°22'15''N). Ces villages sont assez représentatifs du contexte géologique et géomorphologique de la zone. Au total, six toposéquences avec 20 fosses pédologiques ont été étudiées : trois toposéquences sur roches basiques en zone volcano-sédimentaire (Sirgui et Sian), trois toposéquences en zone granitique (Thiou-Poécé et Yimboulsa). Les fosses pédologiques disposées le long des toposéquences ont des profondeurs variables en fonction de la présence ou non d'obstacle structural. Elles ont été décrites selon les directives FAO (1994). Les couleurs ont été déterminées selon le CODE MUNSELL (2000). Les sols ont été classés selon la Commission de Pédologie et de Cartographie des Sols, CPCS (1967) avec une corrélation avec la World Reference Base for soil resources, WRB (2006) sur la base des caractères pédogénétiques de la CPCS (1967) et des horizons diagnostiques de la WRB (2006).

Des enquêtes semi-structurées sur la dénomination et les perceptions de la fertilité des sols ont été réalisées dans chaque village en langue mooré auprès des paysans: Sirgui, 25 paysans, Sian, 20 paysans, Thiou-Poécé, 50 paysans et Yimboulsa 20 paysans. La description des sols s'est limitée à l'épipédon en privilégiant l'approche participative. Elle s'est effectuée par observation visuelle des états de surface, de la couleur, et par le toucher pour la caractérisation de la texture et des éléments grossiers. La taxonomie locale des sols a été faite sur la base de l'interprétation des propriétés des différents caractères observés dans l'épipédon.

Des prélèvements d'échantillons ont été effectués dans les 20 premiers centimètres du sol. Cette profondeur correspond à la couche du sol habituellement affectée par les opérations culturales. Les échantillons ont été analysés au laboratoire du Bureau National des Sols (BUNASOLS) selon les méthodes d'analyses de la FAO (1984). Les paramètres physiques déterminés sont : la granulométrie 3 fractions (Bouyoucos hydrometer, 1927), les constantes hydriques pF 2,5 et pF 4,2 (plaques céramiques). Les paramètres chimiques déterminés sont : le carbone total (Walkley and Black, 1934), l'azote total (Kjeldahl), le phosphore assimilable (méthode Bray I, 1945), le potassium disponible (extraction à l'acide oxalique et chlorhydrique), les bases échangeables et la capacité d'échange cationique (méthode à l'argent thiourée) et le pHeau (méthode électro-métrique). La transcription des noms traditionnels en langue mooré, a été assurée par l'Institut National de l'Alphabétisation (INA) du Burkina Faso.

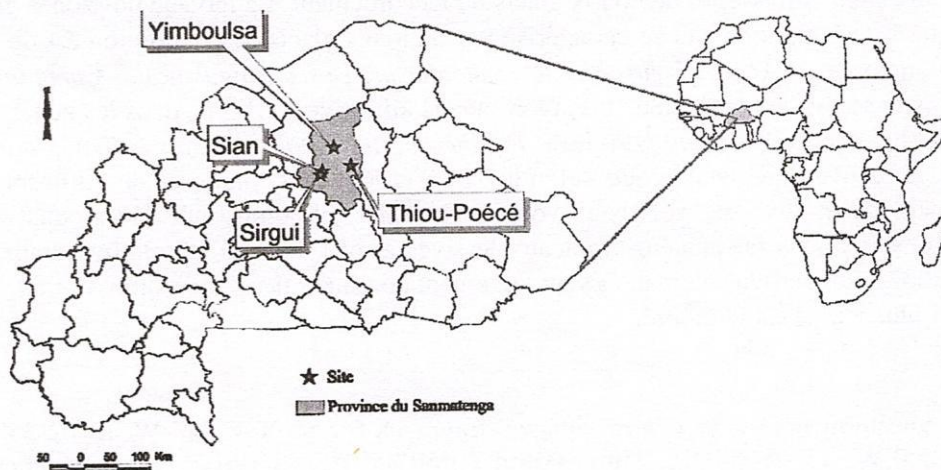


Figure 1. Localisation des sites étudiés.

Résultats

Typologie locale des sols sur roches basiques

Les types de sols recensés ont été regroupés sur la base de deux critères : topographique et morphologique.

Critères topographiques

Les paysans ont utilisé les termes *tāng-miuugu*, *tāng-pēelga*, *bāoogo* et *batānga* comme principales composantes de la topographie.

Les mossés ont désigné *tāng-miuugu* pour représenter les buttes coiffées à leur sommet d'une cuirasse ferrugineuse de couleur *miuugu* (rouge foncé). Elles ont été qualifiées de sols superficiels et squelettiques. Cependant, les *tāng-miuugu* sont exploités pour la culture du mil et des légumineuses. Ils correspondent aux lithosols sur cuirasse de la CPCS (1967) et aux plinthosols épipétriés de la WRB (2006).

Le terme *tāng-pēelga* a été utilisé pour nommer les collines rocheuses habituellement recouvertes d'un tapis herbacé qui en s'asséchant en saison sèche, leur donne une couleur *pēelga* (blanc). Pour les paysans, ce sont des sols superficiels mais peuvent être exploités pour le sorgho et le mil à cause de leurs richesses minérales. Il s'agit de lithosols sur roches (CPCS, 1967) et de leptosols lithiques (WRB, 2006).

Les sols sur les positions les plus basses de la topographie ont été appelés *bāoogo*, caractérisés comme des sols qui ont un drainage pauvre et une bonne rétention en eau ; ce qui explique leur forte utilisation due à la récurrence des sécheresses. Les cultures pratiquées sont le riz pluvial, le sorgho et les cultures maraichères en saison sèche. Ces sols appartiennent au groupe des gleysols de la WRB (2006) et à celui des sols hydromorphes de la CPCS (1967).

Les sols de bas de pente qui longent les cours d'eau ont été définis par les paysans sous le terme de *batānga*. Ils sont considérés profonds, modérément drainés avec une bonne rétention en eau et ont été jugés aptes au sorgho et au mil en association avec le niébé.

Ce sont des sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches et concrétions (CPCS, 1967) encore appelés lixisols endogleyiques (ferriques) (WRB, 2006).

Critères morphologiques

La texture et la charge graveleuse ont été considérées comme les caractéristiques déterminantes au niveau des critères morphologiques.

Texture

La texture a été un facteur important utilisé par les paysans dans la dénomination des sols. Ainsi, presque tous les sols ont été décrits à travers les propriétés texturales et par des phénomènes qui dépendent partiellement au moins de la texture.

Les sols argileux très collants et qui adhèrent fortement aux doigts ont été désignés par les paysans sous le nom de *bolle*. Les *bolle* sont bien représentés dans la zone et ont été jugés profonds, peu perméables avec une bonne rétention en eau. Cependant, ils ont unanimement reconnu qu'à l'état humide, le labour et le sarclage étaient laborieux à cause de l'adhésion du sol à la daba et qu'à l'état sec, ils étaient extrêmement durs à cultiver. Les cultures pratiquées sont le sorgho en association avec les légumineuses. Ces sols appartiennent au groupe des cambisols de la WRB (2006) et à celui des sols bruns eutrophes tropicaux de la CPCS (1967).

Éléments grossiers

Les sols très gravillonnaires, riches en éléments grossiers, ont été appelés zēgdga par les mossé. Ils ont été considérés comme des sols peu profonds, squelettiques avec une faible capacité de rétention en eau. Les zēgdga ont été rencontrés sur les glacis de piedmont des buttes cuirassées. Ils correspondent aux sols ferrugineux lessivés indurés de la CPCS (1967) et aux plinthosols épipétriques de la WRB (2006).

La figure 2 présente la toposéquence type des sols de Sian et de Sirgui sur roches basiques.

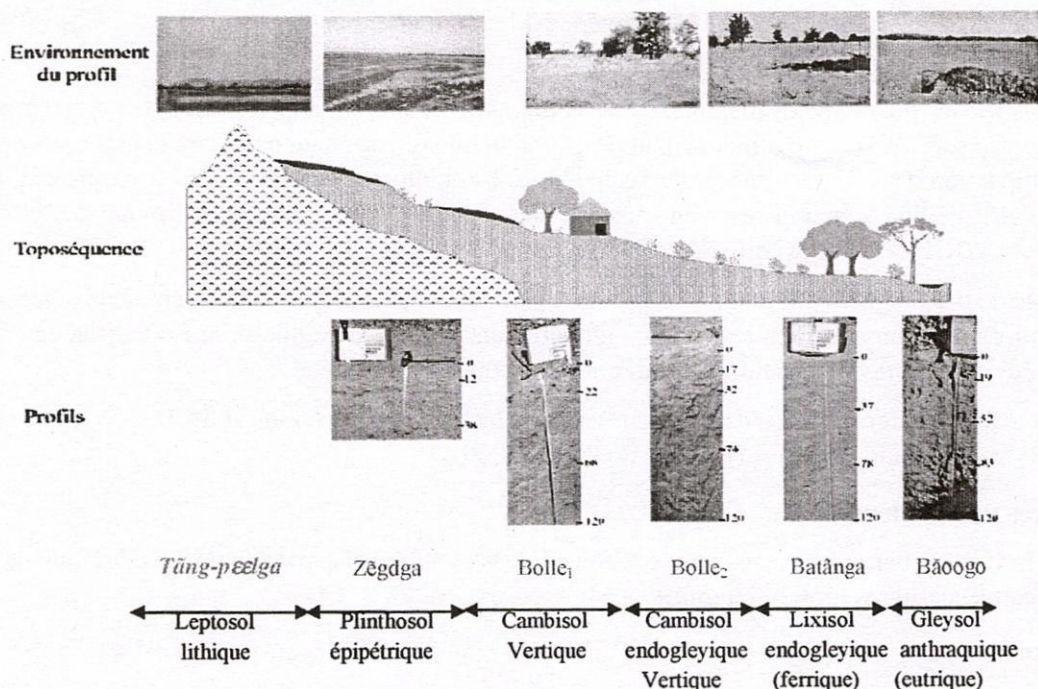


Figure 2. Toposéquence type des sols de Sian et de Sirgui sur roche basique.

Le tableau I montre que les propriétés physico-chimiques des sols sont différentes. Pour la granulométrie, les *bolle* ont la fraction fine (Argile + limons) la plus élevée (*bolle*₁, 72 %, *bolle*₂, 73 %) par rapport aux autres sols. Les réserves utiles en eau dans les 50 premiers centimètres y sont également importantes (*bolle*₁, 69 mm, *bolle*₂, 50 mm) à l'exception des *bātānga* qui enregistrent aussi 54 mm. Les sables prédominent dans les *zēgdga* (63 %). Les teneurs en carbone et en azote total dans les *bolle*, *bātānga* et *bāoogo* ne sont pas significativement différents. Celles en potassium disponible et en phosphore assimilable sont, par contre, différents. Il en est de même de la CEC, de la somme des bases et du pH.

Tableau I. Caractéristiques physico-chimiques des sols.

Paramètres	Type de sols					Test SNK	Probabilité
	<i>Zègdza</i>	<i>Bolle₁</i>	<i>Bolle₂</i>	<i>Bâtanga</i>	<i>Bãoogo</i>		
Argile (%)	19,2 ^c	34,1 ^b	42,1 ^a	32,0 ^b	31,8 ^b	HS	< 0,0001
Limons (%)	18,3 ^c	38,0 ^a	30,8 ^b	20,6 ^c	19,7 ^c	HS	< 0,0001
Sables (%)	62,6 ^a	32,9 ^d	27,1 ^e	47,4 ^c	48,5 ^b	HS	< 0,0001
RU (mm)	25 ^c	69 ^a	50 ^c	54 ^b	42, 3 ^d	HS	< 0,0001
C (mg. g ⁻¹)	9,9 ^b	16,1 ^a	14,5 ^a	15,7 ^a	15,7 ^a	HS	< 0,0001
N (mg. g ⁻¹)	0,5 ^a	0,7 ^a	0,6 ^a	0,6 ^a	0,7 ^a	NS	0,124
Kd (mg. kg ⁻¹)	44,3 ^c	35,1 ^d	44,6 ^c	48,8 ^b	141,8 ^a	HS	< 0,0001
P-Bray (mg. kg ⁻¹)	2,8 ^b	1,4 ^c	1,4 ^c	1,9 ^b	8,5 ^a	HS	< 0,0001
S (emol. kg ⁻¹)	1,6 ^d	4,1 ^c	12,4 ^a	5,6 ^b	3,2 ^c	HS	< 0,0001
CEC (emol. kg ⁻¹)	2,9 ^e	6,3 ^c	15,1 ^a	8,3 ^b	5,0 ^d	HS	< 0,0001
pH	5,9 ^c	6,6 ^a	6,7 ^a	6,4 ^a	5,7 ^a	HS	< 0,0001

Les valeurs suivies de la même lettre, sur une même ligne, ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % de probabilité ; HS : Hautement Significatif ; NS : Non Significatif Test SNK : Test de Newman Keuls ; RU : Réserve utile en eau ; C : Carbone ; N : Azote ; Kd : Potassium disponible ; Pa : Phosphore assimilable ; S : Somme des bases échangeables ; CEC : Capacité d'échange cationique.

Typologie locale des sols sur roche granitique

Les paysans de Thiou-Poécé et de Yimboulsa ont également défini les noms des sols à partir des critères topographiques et morphologiques comme ceux de Sian et Sirgui.

Critères topographiques

Les paysans ont retenu *tāng-puuga* et *bãoogo* comme principales composantes de la topographie.

Le terme *tāng-puuga* a été attribué par les paysans de Thiou-Poécé et de Yimboulsa aux petites buttes arasées et surmontées d'une mince cuirasse ferrugineuse. Les *tāng-puuga* ont été caractérisés comme des sols peu profonds et squelettiques avec une très faible capacité de rétention en eau. Ils correspondent aux lithosols sur cuirasse de la CPCS (1967) et aux plinthosols épipétriés de la WRB (2006). Les *Tāng-puuga* sont utilisés par les paysans pour la culture du mil et des légumineuses.

Les paysans ont donné le nom, *bãoogo* aux sols des zones les plus basses dans le paysage. Les *bãoogo* ont été décrits comme des sols profonds, à drainage pauvre avec une bonne rétention en eau. Ce sont des sols qui sont de plus en plus cultivés à cause du caractère erratique de la pluie. Ils sont affectés au sorgho et aux cultures maraîchères en saison sèche. Les sols décrits sont des gley-sols selon le système de classification WRB (2006) et des sols hydromorphes selon la CPCS (1967).

Critères morphologiques

Les principaux critères morphologiques considérés par les mossés de Thiou-Poécé et de Yimboulsa ont été les éléments grossiers et la texture.

Eléments grossiers

Les sols à charge graveleuse élevée ont été dénommés *zēgdga* par les paysans. Les *zēgdga* ont été qualifiés de sols peu profonds à faible rétention en eau et difficiles à cultiver. Les *zēgdga* ont été décrits sur les hautes et moyennes pentes des glacis de raccordement. Ils sont affectés aux mil et aux légumineuses. Ce sont des sols qui s'apparentent aux plinthosols épipétriques de la WRB (2006) et aux sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés de la CPCS (1967).

Texture

La texture a été une caractéristique déterminante dans la description et la dénomination des sols par les paysans. Le terme *biisga* a été utilisé pour désigner les sols sableux. Les *biisga* ont été décrits comme des sols profonds, faciles à labourer mais très sensibles à la sécheresse. Ils sont situés sur les bas de pente. Ces sols ont été considérés aptes à la culture du mil et des légumineuses. Ils correspondent aux lixisols endogleyiques (ferriques) de la WRB (2006) et aux sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches et concrétions de la CPCS (1967).

La figure 3 présente la toposéquence type des sols de Thiou-Poécé et Yimboulsa en milieu granitique.

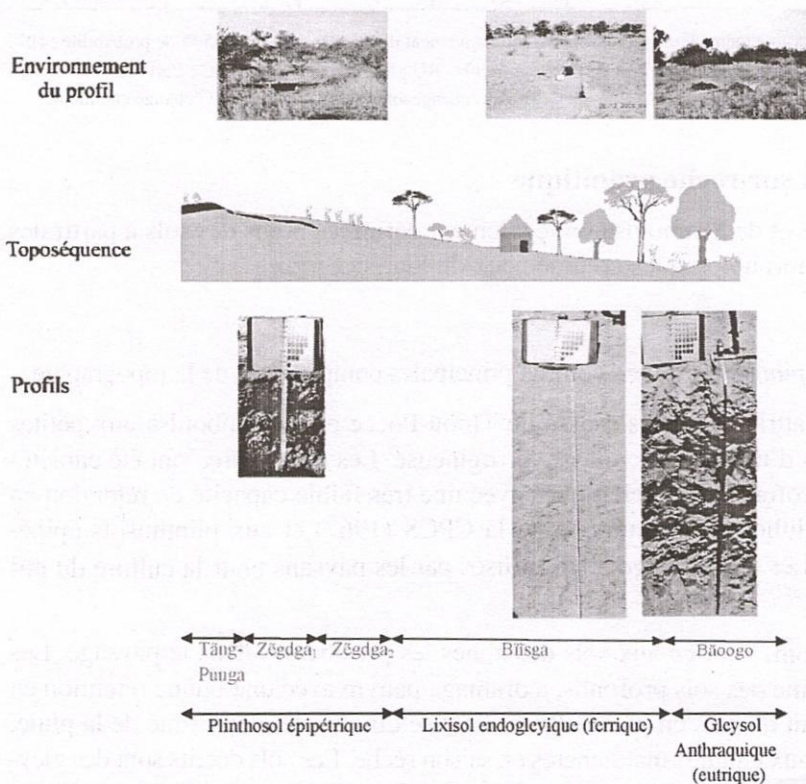


Figure 3. Toposéquence type des sols de Thiou-Poécé et Yimboulsa sur roche granitique.

Le tableau II montre que les caractéristiques physico-chimiques des sols sont différentes. La fraction fine (argile + limons) domine (55 %) dans les *b̄oogo*, tandis que les sables prédominent dans les *biisga* (66 %) et les *zēgdga* (*zēgdga*₁, 63 %, *zēgdga*₂, 65 %). Les valeurs de la réserve utile en eau des *zēgdga*₁ et *zēgdga*₂ sont quasi-identiques, respectivement, 25,6 et 26 mm. Les *b̄oogo* enregistrent la valeur la plus élevée (40 mm). Les teneurs en carbone et en azote total sont quasi identiques dans les *zēgdga* et *b̄oogo*. La somme des bases échangeables et la capacité d'échange cationique (CEC) dans les *b̄oogo* ne présentent pas de différences significatives. Les pH des *zēgdga*₂ et des *biisga* sont les mêmes (pH 5,7). Il en est de même pour les *zēgdga*₁ (pH 6,4) et *b̄oogo* (pH 6,3).

Tableau II. Caractéristiques physico-chimiques des sols.

Paramètres	Types de sols				Test SNK	Probabilité
	<i>Zēgdga</i> ₁	<i>Zēgdga</i> ₂	<i>Biisga</i>	<i>B̄oogo</i>		
Argile %	14,6 ^c	20 ^b	11,9 ^d	25,3 ^a	HS	< 0,0001
Limons %	22,0 ^b	15,1 ^c	21,7 ^b	29,4 ^a	HS	< 0,0001
Sables %	63,4 ^c	64,9 ^b	66,4 ^a	45,3 ^d	HS	< 0,0001
RU (mm)	25,6 ^b	26,1 ^b	24,3 ^c	40,6 ^a	HS	< 0,0001
C (mg. g ⁻¹)	13,0 ^a	12,0 ^a	8,4 ^b	13,0 ^a	HS	< 0,001
N (mg. g ⁻¹)	0,5 ^b	0,5 ^b	0,4 ^b	0,6 ^a	HS	< 0,004
Kd (mg. kg ⁻¹)	62,2 ^b	56,3 ^c	32,0 ^d	142 ^a	HS	< 0,002
P-Bray (mg. kg ⁻¹)	2,9 ^b	3,2 ^a	2,4 ^b	3,4 ^a	HS	< 0,0001
S (cmol. kg ⁻¹)	1,4 ^c	2,9 ^b	1,4 ^c	3,4 ^a	HS	< 0,0001
CEC (cmol. kg ⁻¹)	2,3 ^c	4,4 ^b	1,9 ^d	6,5 ^a	HS	< 0,0001
pH	6,4 ^a	5,7 ^b	5,7 ^b	6,3 ^a	HS	< 0,0001

Les valeurs suivies de la même lettre, sur une même ligne, ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % de probabilité ; HS : Hautement Significatif ; NS : Non Significatif Test SNK : Test de Newman Keuls ; RU : Réserve utile en eau ; C : Carbone ; N : Azote ; Kd : Potassium disponible ; Pa : Phosphore assimilable ; S : Somme des bases échangeables ; CEC : Capacité d'échange cationique.

Perceptions de la fertilité des sols.

La majorité des paysans (80 %) ont affirmé que les *zēgdga* sont peu profonds avec une faible capacité de rétention en eau et qu'ils s'assèchent rapidement. Cependant, ils ont estimé que ce sont des sols qui ont une fertilité naturelle meilleure à celle des *biisga*. Ils ont ajouté qu'en saison de bonne pluviométrie les rendements des cultures étaient plus élevés et peu différents de ceux des *bolle*. Les paysans ont également indiqué que les *zēgdga* avaient aussi l'avantage d'être moins enherbés par rapport aux autres types de sols. Toutefois, ils ont souligné que la contrainte majeure était liée à la charge graveleuse élevée qui rend les opérations de sarclage très pénibles.

Les paysans mossé ont soutenu que les *bolle* avaient une fertilité plus élevée que les autres sols. Les *bolle* ont été qualifiés de sols profonds, argileux avec une bonne rétention en eau. Les paysans ont justifié ces qualités en se référant aux bonnes performances des cultures (grosses tiges) et aux rendements des cultures. Néanmoins, ils ont observé que c'était des sols lourds, difficiles à cultiver à l'état humide et sec.

Les *batānga* et *b̄oogo* ont été considérés moins fertiles que les *bolle* mais ont l'avantage de par leur position physiographique, de conserver l'humidité durant les poches de sécheresse et même en année de faible pluviométrie. Cependant, ils n'ont pas occulté les risques d'inondation qui pourraient survenir en année pluvieuse.

Les *biisga* ont été jugés profonds, faciles à labourer et à sarcler mais peu fertiles. La faible fertilité a été attribuée à la culture permanente de ces sols à cause de la quasi absence de la jachère due à la pression foncière. Ils ont montré que le déclin de la fertilité, s'est traduit par un changement de couleur de l'épipédon qui est devenu *p̄elga* (blanc). Les conséquences immédiates énoncées par les paysans, sont la baisse de la production du mil et l'infestation des champs par les mauvaises herbes qui les ont obligés à augmenter le nombre de sarclage. Cependant, la mauvaise herbe la plus redoutée est *w̄oongo* (*Striga hermonthica*), parasite pernicieux qui peut rapidement décimer les cultures. D'autres adventices comme *t̄eg-ti-m-t̄ega* (*Digitaria horizontalis*) ont été également citées comme des herbes envahissantes.

Discussions

Les paysans ont une bonne connaissance des sols de leur terroir et les utilisent sur la base de l'expérience et des propriétés morphologiques et chimiques de l'épipédon. Ces résultats obtenus sont en accord avec les études précédentes (DIALLA, 1993 ; KANTE et DEFOER, 1994 ; THIOMBIANO, 1995 ; IDOUX et BEAU, 1997 ; WINKLERPRINS, 1999 ; BIRMINGHAM, 2003 ; GRAY and MORANT, 2003 ; GLÄTTLI, 2005).

L'analyse de variance a révélé que des caractéristiques physico-chimiques sont différentes. Certaines caractéristiques morphologiques et analytiques de quelques sols, telles la profondeur utile, la charge graveleuse, la texture, la réserve utile en eau et les teneurs en carbone, sont en adéquation avec l'appréciation des paysans. BIRMINGHAM (2003) en zone Bété de la Côte d'Ivoire, sur des acrisols, cambisols et gleysols (FAO, 1998) a trouvé que l'appréciation des paysans corrobore les résultats des analyses de laboratoire. GRAY and MORANT (2003) sont parvenus aux mêmes résultats dans la zone sud-ouest du Burkina Faso sur des sols ferrugineux tropicaux, des sols bruns eutrophes tropicaux et des sols hydromorphes (CPCS, 1967).

Les *z̄ēgdga*, qualifiés de gravillonnaires, peu profonds mais fertiles, ont en effet, une profondeur utile qui ne dépasse guère 30 cm, un taux d'éléments grossiers de 40 % et des teneurs moyennes en carbone qui varient de 10 à 13 mg. g⁻¹. Les particules organiques piégées entre les éléments grossiers (graviers, cailloux) sont bien protégées contre le ruissellement des eaux de pluie. Par conséquent, les éléments grossiers qui sont répartis à la surface du sol, ont des effets positifs car ils diminuent le ruissellement (BOYER, 1982 ; PIERI, 1989). Ces considérations permettent de comprendre l'opinion des paysans sur la fertilité des *z̄ēgdga*.

Les *bolle* ont été perçus plus fertiles que tous les autres types de sols. Les données analytiques indiquent effectivement, de bonnes réserves utiles en eau (50 à 69 mm). Les teneurs en carbone

(14,5 et 16,1 mg. g⁻¹), la somme des bases échangeables (4,1 et 12,4 cmol. kg⁻¹) ainsi que la CEC (6,3 et 15,1 cmol. kg⁻¹) confirment les observations des paysans. Toutefois, les teneurs en argile des *bolle*₁ et *bolle*₂, révèlent une différence significative entre ces deux sols. La dénomination locale ignore cette distinction. Ainsi, les deux types de sols ont été appelés *bolle*. Les caractéristiques physico-chimiques de l'épipédon correspondent à celles de l'horizon cambique des cambisols défini par la WRB (2006). Les cambisols sont reconnus avoir une fertilité chimique élevée.

Les *batānga* ont des propriétés physico-chimiques similaires à celles des *bolle* mais, la classification traditionnelle a plutôt privilégié les critères topographiques aux critères morphologiques qui les auraient classés comme des *bolle*.

Les caractéristiques physico-chimiques des *biisga* correspondent aux estimations des paysans. La granulométrie de l'épipédon est dominée par les sables (66 %) ; ce qui justifie ainsi la dénomination locale. Les teneurs élevées en sable, facilitent le labour et le sarclage mais les *biisga* s'assèchent rapidement (GRAY and MORANT, 2003). La réserve utile en eau est la plus faible (24,3 mm) par rapport aux autres sols. Les paramètres de fertilité chimique (carbone, azote total, somme des bases échangeables et CEC) ont de faibles valeurs qui indiquent, un niveau de fertilité faible. Par ailleurs, la couleur brun pâle (10YR6/3) de l'épipédon corrobore l'opinion des paysans qui estiment que la couleur blanchâtre est indicatrice d'un déclin de la fertilité du sol. De même, la rareté des terres cultivables due à la pression foncière, a empêché la pratique de la jachère et a obligé les paysans à cultiver ces sols de manière permanente. Ces pratiques ont également contribué à faire baisser le niveau du stock de carbone des *biisga* (SIBAND, 1974 ; PIERI, 1989 ; OSBAHR and ALLAN, 2003 ; YONI *et al.*, 2005).

Les sécheresses successives ont entraîné une forte utilisation des *bōoogo* à cause de leur bonne disponibilité en eau et de leur fertilité chimique. Les résultats analytiques ont montré de bonnes réserves utiles en eau (40 à 42 mm) et des teneurs en carbone allant de 13 à 16 mg. g⁻¹. Les *bōoogo* sont des milieux d'accumulation de sédiments organiques d'origine diverse qui contribuent à rehausser les teneurs en carbone (HATTAR *and al.*, 2010 ; KISSOU, 2010).

Les études sur les savoirs endogènes ont généralement cherché à mettre en évidence la faible fiabilité et particulièrement les limites ou l'incompatibilité de ce système avec les connaissances scientifiques (ZIMMERER, 1994 ; DI MARNÒ, 2003). Il faut plutôt chercher à rapprocher les deux systèmes afin de mieux appréhender les origines de ces différences (GRAY and MORANT, 2003 ; VALL *et al.*, 2009). Les stratégies de gestion des terres éprouvées dans les stations de recherche ne peuvent fonctionner en milieu paysan sans tenir compte des spécificités locales. Alors un dialogue entre paysans et chercheurs est indispensable pour définir les pôles d'intérêts (WINKLERPRINS (1999).

Conclusion

La présente étude a montré que la classification traditionnelle est basée sur un système bien défini et structuré. Elle a mis en évidence la concordance des perceptions endogènes de la fertilité des sols avec les données analytiques.

Les dénominations et les perceptions endogènes de la fertilité des sols font aujourd'hui l'objet d'une attention particulière par les chercheurs, les techniciens en vulgarisation et les institutions financières. La classification traditionnelle est basée sur l'expérience et sur des critères topographiques et morphologiques bien définis. C'est une classification pratique orientée vers l'utilisation des terres. Elle fournit des informations utiles qui peuvent être prises en compte dans les stratégies de développement local et régional. Les perceptions endogènes de la fertilité des sols sont en concordance avec les analyses scientifiques. Il est donc pertinent d'intégrer les savoirs locaux dans les projets et programmes de recherche car ils peuvent contribuer favorablement aux innovations. En outre, elles peuvent aider à définir de meilleures stratégies de gestion durable des terres.

Références citées

- BIRMINGHAM D. M., 2003.** Local knowledge of soils: the case of contrast in Côte d'Ivoire. *Geoderma* 111, 481-502.17.
- BOUYOCOS G. J., 1927.** Directions for determining the colloidal material of soil by hydrometer method. *Science Magazine* 66 (1696): 16-17.
- BOYER J., 1982.** Les sols ferrallitiques. Tome X : Facteurs de fertilité et utilisation des sols. Paris, ORSTOM, (*initiation-document technique*, n° 52), 384 p.
- BRAY RH and KURTZ L. T., 1945.** Determination of total organic and available forms of phosphorous in soils. *Soil Science*. 59: 39-45.
- C.P.C.S., 1967.** Classification des sols. *Publ. ENSA-GRIGNON*, France.
- DI MARNÓ S. E., 2003.** Disaggregating local knowledge: effects of gender fertility and soil reaction in SW Hungary. *Geoderma* 111, 503-520.
- DIALLA E. B., 1993.** The Mossi soil classification in Burkina Faso. *Indigenous Knowledge & Development Monitor* 1 (3), 17-18.
- FAO, 1984.** Méthodes d'analyse physique et chimique des sols et des eaux. *Bulletin pédologique de la FAO* n° 10, Rome, 280 p.
- FAO, 1988.** Rapport sur les ressources en sols du monde. Carte mondiale des sols, échelle 1 : 500 000, FAO/Unesco, légende révisée, Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, Rome, 121 p.
- FAO, ISRIC and IUSS, 2006.** World reference base for soil resources. A framework for international classification, correlation and communication, world soil resources reports 103,128 p.
- FAO, ISRIC, 1994.** Directives pour la description des sols. 3^e édition (révisée), Service des sols-ressources, aménagement et conservation, Division de la mise en valeur des terres et des eaux.
- GLÄTTLI S. 2005.** Méthodes et outils pour faciliter l'échange de savoir entre spécialistes de conservation des eaux et des sols et agriculteurs sur la gestion durable des sols du Niger, Afrique de l'ouest. Une analyse ethnopédologique pour démontrer les différentes perceptions du sol. Université de Bern, 179 p.
- GRAY L. C., MORANT P., 2003.** Reconciling indigenous knowledge with scientific assessment of soil fertility changes in southwestern Burkina Faso. *Geoderma* 111, 425-437.

- HATTAR B. I., TAIMEH A. Y., ZIADAT F. M., 2010.** Variation in soil chemical properties along toposequences in arid region of the Levant. *Catena* 83, 34-45.
- IDOUX A.-C., BEAU C., 1997.** Savoirs paysans et savoirs scientifiques : à la recherche de l'équilibre. Leçons tirées d'une certaine expérience liée à la vulgarisation agricole. 143 p.
- KANTE S. and DEFOER T., 1994.** How farmers classify and manage their land: implications for research and development activities. Dryland Networks Program Issue Paper Number 51. London: International Institute for Environment and development.
- KISSOU R., 2007.** Etude morphopédologique de la province du Sanmatenga. Echelle 1 : 100 000, *Rap. Techn.* N° 141, 67 p. et annexes.
- KISSOU R., 2010.** Dynamique de quelques paramètres de fertilité des sols selon la géomorphologie dans les agropayages de la zone soudano-sahélienne du Burkina Faso. (DEA SATES), Université de Ouagadougou, 45 p.
- KRASILNIKOV P. V., Tabor J. A., 2003.** Perspectives on utilitarian ethnopedology. *Geoderma* 111, 197-215.
- MUNSELL CODE, 2000.** Soil color charts.
- NIEMEIJER D., MAZZUCATO V., 2003.** Moving beyond indigenous soils taxonomies: local theories of soils for sustainable development. *Geoderma* 111, 403-424.
- OSBAHR H., ALLAN C., 2003.** Indigenous knowledge of soil fertility management in southwest Niger. *Geoderma* 111, 457-479.
- PIERI C., 1989.** Fertilité des terres de savanes. Bilan de trente ans de recherche et développement agricoles au sud du Sahara. Ministère de la Coopération et CIRAD-IRAT, ISBN 2-87614-02461, 444 p.
- SIBAN P., 1974.** Evolution des caractères et de fertilité d'un sol rouge de Casamance. *Agron. trop.* 29 (12): pp. 1228-1248.
- THIOMBIANO L., 1995.** Système de classification traditionnelle des sols: étude des critères et démarche utilisés par les paysans dans les zones Centre et Est du Burkina Faso. *Agronomie africaine* VII (3): 169-180.
- VALL E., BLANCHARD M., DIALLO A. M., DONGMO L. A., BAYALA I., 2009.** Savoirs techniques locaux, sources d'innovations? Production de savoirs actionnables dans la démarche de recherche action en partenariat. In Savanes Africaines en développement : innover pour durer. 20-23 avril 2009, Garoua, Cameroun, 14 p.
- VAN DER POL F., 2005.** Savoirs autochtones et innovation agricole. CTA, connaissance pour le développement, 9 p.
- WALKLEY A. and BLACK. I. A., 1934.** An Examination of Degtjareff Method for determining soil organic matter and a proposal modification of the Chromic Acid titration method. *Soil Science*, 37: 29-37.
- WINKLERPRINTS A. M. G. A., 1999.** Insights and applications. Local soil knowledge: a toll for sustainable land management. *Society & Natural Resources*, 12: 151-161.
- WINKLERPRINTS A. M. G. A., 2003.** Local soil knowledge: insights, application, and challenges. *Geoderma* 111, 165-170.
- YONI M., HIEN V., ABBADIE L. ET SERPANTIER G., 2005.** Dynamique de la matière organique du sol dans les savanes soudaniennes du Burkina Faso. *Cahier agricultures*, volume 14, N° 6, 525-532.
- ZIMMERER K. S., 1994.** Local knowledge: answering basic questions in highland Bolivia. *Journal of Soil and Water Conservation*, Vol. 49, N°1, 29-34.