

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

--oOo--

CONVENTION GENIE RURAL - HAUTE-VOLTA

1959 - 1960

CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES DES SOLS
DE HAUTE - VOLTA

par

Y. DOMMERGUES
Directeur de Recherches à l'ORSTOM

CENTRE DE PEDOLOGIE
DE HANN-DAKAR

JUIN 1960.

CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES
DES PRINCIPAUX TYPES DE SOLS DE HAUTE-VOLTA

La présente étude est consacrée essentiellement à l'examen des caractéristiques biologiques des sols de plaines présentant un intérêt agronomique de tout premier plan :

- sols non ou peu évolués sur alluvions.
- sols d'argiles noires tropicales typiques.

Il est toutefois apparu nécessaire d'étudier parallèlement les caractéristiques de deux grands groupes de sols qui, en HAUTE-VOLTA, couvrent une superficie considérable; ce sont d'une part, les sols ferrugineux tropicaux lessivés dans les régions à faible pluviosité, d'autre part les sols faiblement ferrallitiques dans les régions plus humides. En outre, mais très accessoirement, on a cherché à définir les propriétés biologiques de quelques sols squelettiques.

P L A N

- I - Sols non ou peu évolués sur alluvions.
- II - Sols d'argiles noires typiques et sols dérivés (avec une étude détaillée de la chaîne de sols de la plaine de FOULASSO).
- III - Sols ferrugineux tropicaux lessivés.
- IV - Sols faiblement ferrallitiques.
- V - Sols squelettiques.

I - SOLS NON OU PEU EVOLUES SUR ALLUVIONS (Tableau I).

1) La chaine de sols de DOUNA., située dans la vallée de la Léraba, constitue un exemple typique de succession de types pédologiques depuis le bourrelet de berge jusqu'à la dépression submergée en permanence qui s'allonge parallèlement au cours de la rivière.

Les trois échantillons prélevés à DOUNA correspondent à trois points caractéristiques de la chaine :

Echantillon A : bourrelet de berge.

Echantillon C : dépression submergée en permanence.

Echantillon B : zone intermédiaire cultivée en riz.

- a) Ces sols renferment une microflore abondante (plus de 4 millions de bactéries et d'actinomycètes par gramme de sol) correspondant à un niveau d'activité biologique satisfaisant.
- b) Leur acidité (pH allant de 5,1 à 4,7 du bourrelet à la dépression) est trop forte pour permettre la prolifération des Azotobacters chroococum à la place desquels on trouve quelques Beijerinckia indica. La fixation d'azote atmosphérique est donc assurée, au moins partiellement, par les Beijerinckia; elle doit l'être aussi par les germes anaérobies du type clostridium.
- c) Cellulolyse moyenne à faible.
- d) La microflore minéralisant le fer est d'autant plus abondante que l'hydromorphie est plus poussée : elle passe de 7000 à 25.000 et 93.000 quand on va du bourrelet à la dépression.

- e) La minéralisation de l'azote est satisfaisante sans plus en A et B, très élevée en C. Le coefficient de minéralisation de l'azote est moyen, il montre une tendance à baisser lorsque l'hydromorphie s'accroît; de 1,9 sur le bourrelet, il tombe à 1,0 et 1,2 dans les zones plus humides.
- f) La densité des bactéries nitreuses y est nulle.
- g) Le dégagement potentiel de CO₂ est d'autant plus élevé que l'on se rapproche de la zone la plus déprimée; il passe de 31 à 42 puis à 242, valeur exceptionnellement élevée mettant en évidence dans ce sol des réserves importantes en substances carbonées facilement fermentescibles. Le coefficient de minéralisation du carbone moyen en bordure de la rivière s'élève quand on s'en éloigne.
- h) Le taux de saccharase évolue dans le même sens que le dégagement potentiel de CO₂.

2) Vallée du KOU.

Les deux échantillons étudiés correspondent, l'un à un sol cultivé (E), l'autre à un sol reboisé en Teck(L) (Dinderesso).

- a) La microflore totale est, comme dans la vallée de la Léraba, abondante, elle atteint même près de 9 millions de germes à Badala (Ech. E).
- b) Les bactéries fixatrices d'azote atmosphérique appartiennent au genre Beijerinckia (sol E) ou Azotobacter (sol L) (la présence des Azotobacter indique une teneur satisfaisante du sol en calcium).
- c) La cellulolyse est faible à moyenne.
- d) La microflore minéralisant le fer et le précipitant est abondante et suggère une circulation intense du fer dans ces sols.

- e) La numérialisation de l'azote est satisfaisante sans plus.
- f) La densité des bactéries nitreuses est nulle ou faible.
- g) Le dégagement potentiel de CO₂ est élevé mais le coefficient de minéralisation est seulement moyen dans le sol L; il est faible dans le sol E.
- h) Le taux de saccharase est très élevé dans l'un et l'autre cas.

On sait que le Teck modifie sensiblement l'activité biologique des horizons superficiels en les enrichissant en éléments fertilisants, notamment en calcium d'où une élévation du pH. Ces modifications se traduisent ici par la présence d'Azotobacter en assez grande abondance par l'apparition de germes nitreux, par un dégagement potentiel de CO₂ et un taux de saccharase plus élevé.

3) Vallée de BANZON.

Le sol de cette vallée présente sensiblement les mêmes caractéristiques que les sols alluviaux étudiés aux I et 2, ci-dessus. La seule différence marquante réside dans le fait qu'on n'y trouve pas de Beijerinckia ni d'Azotobacter.

4) Vallée de FOULASSO.

La chaîne complète de sols de la vallée de FOULASSO (tableau II) s'étend des sols non évolués sur alluvions aux argiles noires les plus typées. On examinera ici le cas des sols F et I60 qui correspondent aux stades d'évolution les moins avancés.

Les caractéristiques mises en évidence dans la vallée de la Léraba, celle du KOU ou de BANZON se retrouvent ici avec une netteté toute particulière dans l'échantillon F (alluvion non évoluée) :

- a) Microflore totale abondante.
- b) Présence de Beijerinckia indica en très grand nombre.
- c) Minéralisation de l'azote assez active avec un coefficient de minéralisation faible.
- d) Absence ou faible densité de bactéries nitreuses.
- e) Dégagement/potentiel de CO₂ élevé avec un coefficient de minéralisation faible.
- f) Taux de saccharase exceptionnellement élevé.

Une mention spéciale doit être réservée à l'échantillon H (tableau II) correspondant à un type d'alluvion très humifère de la plaine de FOULASSO; cette alluvion se différencie des précédentes :

- par une absence complète de germes fixateurs d'azote aérobies.
- par un dégagement potentiel de CO₂ et un taux de saccharase anormalement élevé.
- par un coefficient de minéralisation de l'azote anormalement bas (0,2).

En résumé, les sols jeunes sur alluvions présentent une activité biologique globale intense due à la présence d'une microflore totale (bactéries + actinomycètes) abondante.

La fixation d'azote y est bonne; elle est assurée en général par les Beijerinckia, germe qui est pratiquement localisé en HAUTE-VOLTA, tout au moins, à ce type de sol.

La cellulolyse en aérobiose n'est pas très intense.

La minéralisation du fer y est toujours active, d'où libération et mouvement du fer dans les horizons supérieurs.

La minéralisation de l'azote atteint tout juste la moyenne et il sera toujours nécessaire, lors de la mise en valeur de ces sols, de prévoir une fumure azotée importante. Les germes nitreux y sont rares ou même absents.

Le dégagement potentiel de CO₂ élevé correspond à une grande richesse absolue du sol en substances hydrocarbonées facilement fermentescibles, pouvant faire craindre l'apparition de phénomènes de blocage de l'azote minéral. Fort heureusement, le coefficient de minéralisation du carbone n'est pas élevé: la matière organique dans ce type de sol est assez résistante et on ne risque pas de voir se "brûler trop rapidement".

La teneur élevée en saccharase des sols alluviaux de HAUTE-VOLTA est une caractéristique que l'on retrouve dans tous les sols alluviaux jeunes et qui va de pair avec le fort dégagement potentiel de CO₂.

II.- SOLS D'ARGILES NOIRES TYPIQUES ET SOLS DERIVES.

La chaîne de sols de FOULASSO constitue un des plus beaux exemples de succession de types pédologiques depuis l'alluvion non évoluée jusqu'à l'argile noire la plus caractérisée.

On l'étudiera donc en détail, puis on établira une comparaison rapide avec différents sols d'argiles noires formés sur alluvions ou produits de colluvionnement situées à proximité ou dans des secteurs plus éloignés.

1) La chaîne de sols de FOULASSO (tableau II).

Classés d'après le stade d'évolution des profils d'où ils proviennent, les échantillons de sol de la série de FOULASSO se rangent comme suit :

a) Sols non évolués : { F Alluvion actuelle de bourrelet de berge.
{ I60 Alluvion plus éloignée du bourrelet.

b) Sols en cours d'évolution vers l'argile noire.
{ I70 Horizon 0-10 cm.
{ I70 - II Horizon 80 - 100 cm.

c) Sols d'argiles noires typiques.
{ I40
{ I50

Les sols d'argiles noires typiques se distinguent des sols alluviaux étudiés en détail au paragraphe I ci-dessus par les trois caractères suivants :

- Remplacement des Beijerinckia par les Azotobacter chroococcum.

- Baisse de l'activité minéralisatrice de l'azote en valeur absolue et en valeur relative.

- Apparition de bactéries nitreuses en grande abondance dans les sols évolués.

La première particularité ne semble pas entraîner des conséquences agronomiques particulièrement importantes: la prolifération des Azotobacter indique simplement que le pH du sol s'élève et que sa teneur en calcium augmente. La fixation d'azote est de toute façon assurée convenablement dans ce type de sol.

Quant à la minéralisation de l'azote, elle apparaît parfois comme insuffisante, bien que la densité des bactéries nitreuses soit élevée, le coefficient de minéralisation de 0,1 relevé pour le sol I40 est un des plus faibles qui soit. Cette déficience est susceptible de retentir gravement sur les rendements des cultures que l'on fera dans ce type de sol si l'on ne prend soin d'apporter une fumure minérale bien équilibrée et suffisamment riche en azote.

L'étude de deux horizons profonds (I40-II et I70-II) relève une activité biologique encore considérable à 80 cm : le dégagement potentiel de CO₂ dépasse 40 (76 pour I40-II et 45 pour I70-II); mais il est à craindre que cette activité ne prenne parfois un caractère concurrentiel comme c'est le cas en I70-II où tout l'azote minéral est bloqué pendant l'incubation.

Cette richesse du sol en produits carbonés facilement fermentescibles, liée à un pH élevé et à un engorgement du profil en hivernage constitue malheureusement trois facteurs extrêmement favorables à la dénitrification.

2) Autres sols d'argiles noires.

Les caractéristiques des sols d'argiles noires étudiées dans les autres secteurs sont rassemblées dans le tableau III.

On y remarquera que, quel que soit le matériau parental, les tendances sont sensiblement les mêmes.

Parmi les échantillons les plus typiques, il convient de signaler le n° 60, les n° I20 et I20-II, le n° I30. Les autres échantillons correspondent à des sols dont l'évolution n'est qu'ébauchée; le n° I90 indique seulement une tendance.

En résumé, les sols d'argiles noires présentent :

- a) une activité biologique globale intense.
- b) une fixation d'azote aérobie monopolisée par les Azotobacter (et non les Beijerinckia comme dans les alluvions).
- c) une cellulolyse qui n'est pas très intense.
- d) une minéralisation du fer, en règle générale active.
- e) une minéralisation d'azote encore inférieure à celle qui caractérise les alluvions, avec tendance à la prédominance des phénomènes de blocage.
- f) une densité de bactéries nitreuses en général élevée.
- g) un dégagement potentiel de CO₂ parfois considérable et une matière organique relativement résistante.

Du point de vue agronomique ces sols présentent, par rapport aux alluvions actuelles, des défauts plus accentués parmi lesquels la minéralisation insuffisante de l'azote constitue, avec les risques ^{de} dénitrification, deux dangers dont l'agronome devra se méfier.

III;- SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES (tableau IV).

Dans le tableau IV on a rassemblé les chiffres relatifs à 2 sols tropicaux lessivés (G et P) et deux sols tropicaux faiblement lessivés (Q et R). L'échantillon S correspond à un sol sans végétation et pratiquement dépourvu de microorganismes.

Il n'est pas possible de se faire, à partir de 4 échantillons, une idée des caractéristiques biologiques de ce groupe de sols. Toutefois, certaines tendances semblent se dégager des premiers résultats. Les sols ferrugineux tropicaux lessivés semblent être caractérisés par :

- a) une microflore totale en général très abondante (densité pouvant atteindre 10 millions de germes).
- b) une absence totale de germes fixateurs d'azote aérobie.
- c) une minéralisation de l'azote faible dans le cas des sols lessivés, mais bonne si le lessivage est moins intense.
- d) une pauvreté assez générale en bactéries nitreuses (l'échantillon Q fait exception) et un taux de saccharose relativement élevé.

IV.- SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES. (tableau V)

Parmi les caractéristiques les plus constantes de ces sols, qui se retrouvent dans les sols homologues de Casamance en forêt de BIGNONA, en particulier, citons :

- a) la présence en faible quantité et très irrégulière d'Azotobacter chroococcum.
- b) l'absence totale de Beijerinckia.
- c) l'abondance de la microflore minéralisant le fer.
- d) un taux d'azote minéral et minéralisable légèrement plus important en valeur absolue que dans les sols d'argilles noires.
- e) un coefficient de minéralisation de l'azote remarquablement élevé, ce caractère étant semble-t-il très sûr.
- f) une densité moyenne de bactéries nitreuses.
- g) un dégagement potentiel de CO₂ plutôt faible.

Le sol de NIANGOLOKO (D) présente sensiblement les mêmes caractéristiques et du point de vue biologique, il semble difficile de le distinguer des terres de barres typiques; toutefois, la présence de Beijerinckia indica, son faible dégagement potentiel de CO₂ et sa pauvreté en bactéries nitreuses, sont des différences qui, si elles se retrouvaient ailleurs, pourraient entrer en ligne de compte pour l'établissement d'une limite entre les terres de barres typiques et les sols faiblement ferrallitiques de NIANGOLOKO.

V.- SOLS SQUELETTIQUES (tableau V).

Ces sols, contrairement à ce que l'on pourrait croire au premier abord, se distinguent toujours par leur niveau élevé d'activité biologique : les chiffres de densité de microflore totale, de dégagement potentiel de CO₂ et de taux de saccharase l'attestent suffisamment.

Mais, lorsque l'on pousse dans le détail l'analyse biologique, on constate que les groupements physiologiques y sont représentés de façon anarchique. C'est ainsi que l'échantillon 50, possède une microflore cellulolytique anormalement développée, que l'échantillon I80 est caractérisé par une minéralisation défectueuse de l'azote alors que la densité des bactéries nitrauses y est très élevée.

Résultats analytiques

I - DENSITES DE LA MICROFLORE TOTALE ET DES GERMES APPARTENANT AUX DIVERS GROUPEMENTS PHYSIOLOGIQUES.

Les densités sont exprimées par gramme de sol sec à l'air :

- en millions pour la microflore totale (bactéries et actinomycètes).
- en milliers : bactéries minéralisant le fer sans le précipiter.
- en unités pour tous les autres microorganismes.

II - CARACTERISTIQUES BIOCHIMIQUES OBTENUES PAR INCUBATION.

L'interprétation des caractéristiques biochimiques relatives au cycle du carbone et de l'azote a été faite compte-tenu du barème suivant :

1) Cycle de l'azote.

a) Azote minéral + azote minéralisable. (mg N/100 g de sol)

Très élevé	> 4,0
Elevé	2,5 - 4,0
Moyen	1,0 - 2,5
Faible	< 1,0

b) Coefficient de minéralisation de l'azote $\left(\frac{N_{ni} + Ni}{N} \times 100 \right)$

Très élevé	> 4
Elevé	2,5 - 4,0
Moyen	1,0 - 2,5
Faible	< 1

2) Cycle du carbone.

a) Dégagement potentiel de CO₂ (mg CO₂/100 g de sol)

Très élevé	100
Elevé	65 - 100
Moyen	30 - 65
Faible	30

b) Coefficient de minéralisation du carbone $\left\{ \frac{C - CO_2}{C} \right.$

Très élevé	> 2
Elevé	1,5 - 2,0
Moyen	1,0 - 1,5
Faible	< 1

III - EQUIPEMENT ENZYMATIQUE DU SOL.

Le taux de saccharase est exprimé par le nombre de mg de sucres réducteurs provenant du dédoublement de 10 g de saccharose sous l'action de l'enzyme contenu dans 100 g de sol.

L'interprétation du taux de saccharase a été faite compte-tenu du barème suivant :

Taux très élevé	> 800
Taux élevé	500 - 800
Taux moyen	200 - 500
Taux faible	< 200

IV - le pH a été déterminé sur pâte de sol.

TABLEAU I - SOIS NON OU PEU EVOLUES SUR ALLUVIONS.

Situation	Vallée de la Léraba (chaîne de DOUNA)			Vallée du KOU (Badala)	Vallée du KOU (Dinde- resso)	Vallée de BAN- ZON
	Ipomea repens hypparhé- nias sp.	zone à Vetiver	Prairie de Cypé- racées	Cultu- res	Plan- tations de Tec	Cultu- res (riz)
Hydromorphie	de pro- fondeur	totale tempo- raire	totale perma- nente	totale tempo- raire	de pro- fondeur	totale tempo- raire
N° de l'échantillon	A	B	C	E	L	K
Horizon : (cm)	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10
Microflore totale (en millions)	4,1	5,5	4,4	8,8	4,9	3,2
Azotobacter chroococ- ca.	0	0	0	0	150	0
Beijerinckia indica	0	50	60	430	0	0
Cellulolytiques	1770	370	470	650	1240	1300
Nitreux	0	0	0	0	310	0
Microflore minérali- sant le fer (en mil- liers)	7	25	93	95	53	48
Microflore précipi- tant le fer.	440	1500	500	1600	4000	3000
N minéral (mg/100g sol)	0,2	0,1	1,6	0,8	0	0,6
N minéral + N minérali- sable (mg/100 g sol)	1,3	0,9	4,1	1,3	1,6	1,6
N total pour mille	0,68	0,87	3,50	2,10	1,18	1,68
<u>N min.</u> (mg/100g sol)	1,9	1,0	1,2	0,6	1,4	1,0
N total						
Dégagement potentiel de CO ₂ .	31	42	242	60	90	66
Carbone pour mille	7,5	12,3	35,8	25,7	15,1	23,4
$\frac{C - CO_2}{C} \times 100$	1,1	0,9	1,8	0,6	1,6	0,8
Saccharase	789	671	2850	1273	1146	909
pH	5,1	4,8	4,7	5,3	6,5	4,8

TABLEAU II - CLAINE DE SOLS DE LA PLAINE DE FOULASSO
(coupe transversale de la vallée)

Végétation	Prairie à Andropogonées et Panicacées						Savane à Terminalia ra- croptera	Prairie
	Stade d'évolution du sol	Argile noire typique		Argile noire assez évoluée		Allu- vion non évolu- luée		
N° échantillon	I40	I40-II	I70	I70-II	I60	F	I50	H
Horizon (cm) :	0-10	80-100	0-10	80-100	0-10	0-10	0-10	0-10
Microflore totale(en millions)	5,1	-	2,5	-	3,0	4,4	1,3	3,7
Azotobacter chroococcum	9300	0	40	-	0	0	120	0
Beijerinckia indica	0	-	2660	-	5250	6240	0	0
Cellulolytiques	1000	-	1100	-	900	1300	1200	420
Nitreux	2910	-	50	-	0	70	1050	0
Microfl. minéralisant le fer (en milliers)	100	-	30	-	40	30	25	55
Microfl. précipitant le fer	2000	-	80	-	500	700	200	500
N minéral (mg/100 g sol)	0,3	0,2	0,6	1,1	1,0	0,4	0,6	1,3
N minér. + N minéral. (mg/100g sol)	0,3	0,8	1,5	0	1,0	1,3	0,9	1,6
N total pour mille	4,10	0,49	1,74	0,29	2,14	2,56	2,24	6,52
$\frac{N \text{ minér.} + N \text{ minéral.}}{N \text{ total}} \times 100$	0,1	1,6	0,9	0	0,5	0,5	0,4	0,2
Dégagement potentiel de CO ₂	218	76	41	45	47	97	58	233
Carbone pour mille	43,6	4,0	17,5	1,4	26,9	29,7	26,1	86,1
$\frac{C - CO_2}{C} \times 100$	1,4	5,2	0,6	8,8	0,5	0,9	0,6	0,7
Saccharase	2265	118	1805	151	1490	2222	1110	7070
pH	7,0	7,8	7,2	7,9	5,9	5,5	7,6	5,9

TABLEAU III - SOLS D'ARGILES NOIRES TYPIQUES ET SOLS DERIVES.

Situation	Rte BANFO- RA-DOUNA	Rte BOBODIOU- LASSO - SAN		Rte DANIE FARAH	Rte DIN- DERESSO BANA	KONGOLE- KAN	RIO	Rte DIAPA- GA-KANDI (Tansarga)
Végétation	Culture	Sorgho dans savane à karité.		Mil dans savane à karité.	Culture sorgho	jachère	jachère	jachère
Matériau parental	granite basique	alluvions provenant d'un massif doléritique.		schistes cambro-ordovi-ciens.	alluvion	remaniements schistes birri-miers.	remaniements granites basiques	
N° échantillon	60	I20	I20-II	I30	M	I90	260	A ₁
Horizon (cm)	0-10	0-10	80-II0	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10
Microflore totale (en millions)	3,9	4,4	-	10,9	4,7	4,1	1,1	11,0
Azotobacter chroococcum	220	2600	-	130	4000	3000	1100	
Beijerinckia indica	0	0	-	1250	0	0	0	0
Cellulolytiques	2400	900	-	2200	550	1900	280	1000
Nitreux	2980	60	-	1270	60	2130	20	
Microf. minéralisant le fer (en milliers)	900	700	-	100	175	250	18	180
Microf. précipitant le fer	3200	2600	-	800	14000	10000	600	700
N minéral (mg/100 g)	2,0	1,9	-	1,9	0,9	0,8	0,4	0,5
N min. + N minéralisable	2,8	0,2	0	2,8	0,8	0,9	0,3	0,8
N total pour mille	1,29	0,87	0,56	2,34	1,01	0,91	0,66	1,92
$\frac{N \text{ min.} + N \text{ minéralisable}}{N \text{ total}} \times 100$	2,2	0,2	0	1,2	0,8	1,0	0,5	0,4
Dégagement potentiel CO ₂	38	28	21	77	46	81	36	36
Carbone pour mille.	16,3	10,1	3,0	32,1	13,5	10,0	5,7	8,4
$\frac{C - CO_2}{C} \times 100$	0,6	0,8	1,9	0,7	0,9	2,2	1,7	1,2
Saccharase	1425	1805	50	1550	374	671	374	722
pH	6,4	5,8	6,8	5,6	6,3	7,0	7,4	6,3

TABLEAU IV - SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVÉS.

Situation	Lessivés		Faiblement lessivés		en formation
	FOULASSO	KOMBISSI-GUIRI (SE - OUAGA DOUGOU)	OUAHIGOUYA	OUAHIGOUYA	OUAHIGOUYA
Végétation	Savane à Bauhinia sp. et Néré	jachère	jachère	cultivé	aucune végétation.
Matériau parental	alluvions	granite	schistes	schistes	schistes
N° échantillon	G	P	Q	R	S
Horizon (cm)	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10
Microflore totale (en millions)	2,2	6,4	10,0	9,1	0,06
Azotobacter chroococcum	0	0	0	0	0
Beijerinckia indica	0	0	0	0	0
Cellulolytiques	450	470	2200	2000	40
Nitreux	0	80	1750	90	0
Microf. minéralisant le fer (en milliers)	39	4	38	100	0
Microf. précipitant le fer	100	0	1000	100	0
N minéral (mg/100 g de sol)	0,4	0	0,4	0,8	0,9
N min.+ N minér. (mg/100 g sol)	0,4	0,7	2,5	2,5	0,6
N total pour mille	0,95	0,34	0,70	0,59	0,43
N min. + N minér. x 100	0,4	2,1	3,6	4,2	1,4
N total					
Dégagement potentiel de CO ₂	101	26	39	40	2
Carbone pour mille	14,3	2,9	7,4	7,1	4,3
C - CO ₂ x 100	1,9	2,4	1,4	1,5	0,1
Saccharase	664	436	1110	889	44
pH	5,5	6,1	5,5	5,6	4,5

TABLEAU V - SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES.

Situation	Terres de barre typiques				Sol de NIAN GOLOKO. Station IRHO NIANGOLOKO
	TAGBALADOUGOU	Route de BOBO DIOULASSO à SAN	Forêt clas- sée de DIN- DERESSO	ORODARA	
Végétation	Roneraie - <i>Elizzia sapida</i> <i>Acacia albida</i>	Savane à Karité culti- vée	Reboisement en Teck	Savane à Néré	jachère ancienne
Matériau parental	Colluvions schisto-gré- seuses	Grès		Grès	Granite
N° échantillon	I00	II0	N	V	D
Horizon (cm)	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10
Microflore totale (en millions)	3,4	2,5	2,8	4,2	2,3
Azotobacter chroococcum	I40	0	10	0	0
Beijerinckia indica	0	0	0	0	10
Cellulolytiques	I500	I300	I950	820	I910
Nitreux	720	I450	660		30
Microf. minéralisant le fer (en milliers)	2500	2500	45	I9	I4
Microf. précipitant le fer	300	2700	2200	400	500
N minéral (mg/I00 g de sol)	0,7	0,3	0,5	0,1	0,7
N min. + N minér. (mg/I00g sol)	0,8	3,0	I,3	I,0	I,7
N total pour mille	0,33	0,43	0,51	0,31	0,27
<u>N min. + N minéral.</u> x I00	2,4	7,0	2,5	3,2	6,3
N total					
Dégagement potentiel de CO ₂	28	28	53	26	I6
Carbone pour mille	3,4	3,7	6,3	4,9	2,6
<u>C - CO₂</u> x I00	2,2	2,1	2,3	I,1	I,7
C					
Saccharase	386	327	I006	503	352
pH	6,6	6,0	6,6	5,8	6,1

TABLEAU VI - SOLS SQUELETTIQUES

Situation	rte BANFORA DOUNA (Tengrela)	Rte BOBO-DIOU LASSO-HOUNDE (Dougoumato)	SW de OUAHI- GUYA (Rio)	NE de BOBO- DIOULASSO	Environs de BOBO- DIOULASSO
Roche mère	granite syn- tectonique	Schistes birrimiens	granite intru- sif mélanocra- te.	granite syn- tectonique	calcaire
N° échantillon	50	180	270	280	290
Microflore totale (en millions)	7,9	9,3	3,9	8,9	2,7
Azotobacter chroococcum	0	0	0	0	0
Beijerinckia indica	0	180	1	0	20
Cellulolytiques	8600	700	1490	770	1460
Nitreux	940	2530	0	20	610
Microf. minéralisant le fer (en milliers)					24
Microf. précipitant le fer					600
N minéral (mg./100 g de sol)	0,9	0,4	0,3	0,2	1,6
N min. + N minéral. (mg/100 g sol)	3,1	0	1,3	0,2	1,6
N total pour mille	1,67	1,37	1,46	0,62	2,30
<u>N min. + N minéralisable</u> x 100	1,9	0	0,9	0,3	0,7
N total					
Dégagement potentiel de CO ₂	180	94	70	33	181
Carbone pour mille	16,1	18,4	16,9	5,5	31,4
<u>C - CO₂</u> x 100	3,0	1,4	1,1	1,6	1,5
C					
Saccharase	1449	989	1805	298	1449
pH	5,5	6,4	6,5	5,8	7,3