

Bondy - 6 et 7 Octobre 1967

Quelques résultats analytiques de sols ferrugineux
tropicaux lessivés de l'Afrique occidentale

R. FAUCK et R. VAN DEN DRIESSCHE

SUMMARY

More than three hundred ferruginous soil profiles from West Africa have been run through a Control Data 3600 computer with a BMD 02 D program for case selection of A₂ horizons with clay, carbon, nitrogen, pH, calcium, magnesium, potassium and exchange capacity data, as well as B₂ horizons with clay content, pH, calcium, magnesium, potassium, exchange capacity, total iron, free iron.

Output includes means, standard deviations, correlation coefficients for a total of 103 A₂ cases and 31 B₂ cases with the 8 variates transgenerated in logs base 10. One-page cross-tabulation plots of all variables taken two at a time is supplied.

Confidence limits at the .05 level for the population means and confidence limits for the population correlation coefficients are given for both horizons.

RESUME

Un échantillon de 310 profils de sols ferrugineux tropicaux lessivés, tiré des archives des Centres O.R.S.T.O.M. d'Afrique, livre 103 horizons A₂ et 31 horizons B₂ dans lesquels 8 variables, reconnues importantes, sont disponibles.

Les limites de confiance des moyennes vraies et les limites de confiance des corrélations caractérisent chaque horizon.

O. R. S. T. O. M.
Collection de Référence

n° 72121

79 11 13 1338

INTRODUCTION

La caractérisation d'un seul groupe, celui des sols ferrugineux tropicaux lessivés, a été tentée à partir d'anciennes données de laboratoire, reprises, au Centre O.R.S.T.O.M. de Dakar-Hann, sous forme de bordereaux normalisés.

Les données proviennent, en nombre variable, de 9 pays africains : Cameroun, Dahomey, Haute Volta, Mali, Niger, République centrafricaine, Sénégal, Tchad et Togo.

METHODE

L'identification des profils, au niveau du groupe notamment, et l'adoption de la nomenclature des horizons coïncident parfois avec la transcription des données. Au total, le fichier renferme 317 profils dont 98 % de profils se classant dans le groupe étudié.

Une extrême hétérogénéité marque, non pas les valeurs numériques des variables, mais la nature même des variables présentes dans les bordereaux.

Le choix des variables à étudier est par conséquent strictement limité à 8 par horizon, de façon à ne pas écarter trop de bordereaux incomplets. Dans l'horizon A_2 (ou A_{21} pour les bordereaux dont le A_2 est subdivisé), ce sont les variables : argile granulométrique, carbone, azote, pH, calcium, magnésium, potassium échangeables, capacité d'échange qui sont retenues. Dans l'horizon B_2 (ou B_{21}), il est fait appel à l'argile, au pH, au calcium, au magnésium, au potassium, à la capacité d'échange, au fer total et au fer libre.

La sélection des fiches se fait donc indépendamment pour chaque horizon sur la base des variables choisies. Ainsi, un A_2 sans teneur en fer, ou un B_2 sans taux de carbone, n'exclut pas le bordereau correspondant de l'étude.

RESULTATS

Des 310 profils, 103 horizons A_2 ou A_{21} et 31 horizons B_2 ou B_{21} sont extraits, en 7 minutes 11 secondes, par le programme de sélection BMD 02 D de l'U.C.L.A. (Dixon, 1965, pp. 49-59), au cours de deux passages dans l'ordinateur CDC 3600 de l'Institut Blaise Pascal du C.N.R.S. Ce programme calcule, dans le même temps, les moyennes, écarts-types et corrélations sur

les données transformées en logarithmes décimaux et imprime, en outre, les nuages de points des variables prises deux à deux.

Dans l'horizon A_2 , les moyennes retransformées de l'échantillon d'effectif 103, et les limites de confiance au risque 5 % des moyennes vraies sont données dans le tableau I.

Quelques variables dérivées intéressantes en découlent, sous forme de valeurs moyennes approchées :

la matière organique	0,6 %
le rapport C/N	12,9
la somme des bases	1,97 mé
le taux de saturation	49 %
le rapport calcium sur magnésium	2,1
le rapport magnésium sur potassium	7,6

Les $\binom{8}{2}$ coefficients de corrélation calculés entre les variables de cet horizon A_2 figurent dans le tableau II quand ils dépassent la valeur critique 0,19 correspondant à un test bi latéral au risque 5 % mais il semble nécessaire de leur juxtaposer les limites de confiance au risque 5 % des corrélations vraies. Les seules liaisons à retenir, marquées d'un astérisque dans le tableau II, sont entre :

l'argile et l'azote
 l'argile et le magnésium
 le carbone et l'azote
 le carbone et le calcium
 le carbone et la capacité d'échange
 l'azote et le calcium
 l'azote et la capacité d'échange
 le pH et le calcium
 le calcium et le magnésium
 le calcium et la capacité d'échange

le magnésium et la capacité d'échange
 le potassium et la capacité d'échange

Dans l'horizon B_2 (ou B_{21} selon le cas) les moyennes d'argile, de pH, de calcium, de magnésium, de potassium, de capacité d'échange, de fer total

et de fer libre sont calculées sur un effectif de 31. Elles figurent, en regard des limites de confiance des moyennes vraies, dans le tableau III. La variabilité n'est pas trop élevée. Les variables dérivées que l'on peut tirer, sous forme de moyennes approchées, de ces résultats sont :

la somme des bases	3,16 mé
le taux de saturation	49 %
le rapport calcium sur magnésium	1,5
le rapport magnésium sur potassium	11,2
le rapport fer libre sur fer total	0,67
le rapport fer libre sur argile	0,11

Quant aux coefficients de corrélation dépassant la valeur critique 0,35 à 5 % pour un effectif de 31 horizons, ils sont présentés dans le tableau IV avec les limites de confiance des corrélations vraies. Deux liaisons s'en dégagent : entre le calcium et la capacité d'échange; entre le fer total et le fer libre. Il faut rappeler, à ce propos, qu'une corrélation calculée entre l'argile et le rapport fer libre sur argile ne serait qu'illusoire.

La comparaison des moyennes de l'horizon A₂ avec celles de l'horizon B₂ donne ceci pour les variables communes :

	arg.	pH	Ca	Mg	K	T	S	V	$\frac{Ca}{Mg}$	$\frac{Mg}{K}$
A ₂	10,4	5,8	1,28	0,61	0,08	4,0	1,97	49	2,1	7,6
B ₂	29,5	5,7	1,82	1,23	0,11	6,5	3,16	49	1,5	11,2
différence	sign.	n.s.	n.s.	sign.	n.s.	signi-			Pas de tests	
						ficative				

CONCLUSIONS

L'accès direct à de puissants ordinateurs et le concours des programmes "biomédicaux" de l'U.C.L.A. ont permis de préciser, au niveau d'un groupe de

sol, les valeurs moyennes et les corrélations de quelques variables de laboratoire présentes dans un lot de 317 fiches analytiques très disparates.

Une nouvelle méthode est conçue par l'un de nous pour tirer le maximum des bordereaux inégalement remplis et pour gérer véritablement un fichier sols. Ses nombreux programmes sont écrits et en voie d'assemblage au C.N.R.S. L'exploitation en est retardée jusqu'à l'établissement, dans les Centres et Missions O.R.S.T.O.M., de la 2000^e fiche. Deux mille profils peuvent déjà représenter, pour un effectif de 80 pédologues, la base d'un travail coopératif d'analyse numérique.

BIBLIOGRAPHIE

Dixon (W. J.) editor - 1965 - BMD Biomedical computer programs. Revised edition. Health sciences computing facility. Department of preventive medicine and public health. School of medicine. University of California, Los Angeles, VIII + 620 p.

TABLEAU I

Moyennes retransformées de l'échantillon d'effectif 103 horizons A₂ ou A₂₁ et limites de confiance au risque 5 % des moyennes vraies

argile	10,4 %	9,2	à	11,7
carbone	3,60 x 10 ⁻³	3,25	à	3,97
azote	0,28 x 10 ⁻³	0,26	à	0,32
pH	5,8	5,7	à	6,0
calcium	1,28 mé	1,08	à	1,52
magnésium	0,61 mé	0,53	à	0,72
potassium	0,08 mé	0,07	à	0,10
capacité d'échange	4,0 mé	3,6	à	4,5

TABLEAU III

Moyennes retransformées de l'échantillon d'effectif 31 horizons B₂ ou B₂₁ et limites de confiance au risque 5 % des moyennes vraies

argile	29,5 %	25,5	à	34,1
pH	5,7	5,5	à	6,0
calcium	1,82 mé	1,32	à	2,51
magnésium	1,23 mé	0,97	à	1,58
potassium	0,11 mé	0,08	à	0,16
capacité d'échange	6,5 mé	5,4	à	7,9
fer total	4,9 %	3,9	à	6,1
fer libre	3,3 %	2,5	à	4,3

TABLEAU II

Matrice des coefficients de corrélation dans l'échantillon d'effectif
103 horizons A₂ ou A₂₁ et limites de confiance des corrélations vraies

log argile	et log carbone	0,25	0,05 à	0,43
-	log azote	0,41	0,22 à	0,55 *
-	log pH	-0,36	-0,17 à	-0,51
-	log calcium	non significatif		
-	log magnésium	0,38	0,22 à	0,55 *
-	log potassium	n.s.		
-	log capacité d'échange	0,20	0,00 à	0,38
log carbone	log azote	0,66	0,52 à	0,75 *
-	log pH	n.s.		
-	log calcium	0,56	0,40 à	0,67 *
-	log magnésium	0,32	0,12 à	0,47
-	log potassium	0,24	0,05 à	0,42
-	log capacité d'échange	0,61	0,45 à	0,75 *
log azote	log pH	n.s.		
-	log calcium	0,46	0,27 à	0,60 *
-	log magnésium	0,24	0,05 à	0,42
-	log potassium	0,35	0,17 à	0,52
-	log capacité d'échange	0,48	0,33 à	0,63 *
log pH	log calcium	0,43	0,25 à	0,57 *
-	log magnésium	n.s.		
-	log potassium	n.s.		
-	log capacité d'échange	n.s.		
log calcium	log magnésium	0,38	0,22 à	0,55 *
-	log potassium	0,34	0,16 à	0,51
-	log capacité d'échange	0,66	0,52 à	0,75 *
log magnésium	log potassium	0,29	0,10 à	0,47
-	log capacité d'échange	0,51	0,34 à	0,63 *
log potassium	log capacité d'échange	0,47	0,30 à	0,61 *

TABLEAU IV

Matrice des coefficients de corrélation dans l'échantillon d'effectif
31 horizons B₂ ou B₂₁ et limites de confiance des corrélations vraies

log argile	et log pH	-0,52	-0,19	à -0,73
-	log calcium	n.s.		
-	log magnésium	n.s.		
-	log potassium	-0,41	-0,06	à -0,66
-	log capacité d'échange	n.s.		
-	log fer total	n.s.		
-	log fer libre	n.s.		
log pH	log calcium	0,40	0,05	à 0,66
-	log magnésium	n.s.		
-	log potassium	0,46	0,12	à 0,69
-	log capacité d'échange	n.s.		
-	log fer total	n.s.		
-	log fer libre	n.s.		
log calcium	log magnésium	0,60	0,30	à 0,78
-	log potassium	0,37	0,00	à 0,63
-	log capacité d'échange	0,70	0,45	à 0,84 *
-	log fer total	n.s.		
-	log fer libre	n.s.		
log magnésium	log potassium	n.s.		
-	log capacité d'échange	0,56	0,25	à 0,75
-	log fer total	n.s.		
-	log fer libre	n.s.		
log potassium	log capacité d'échange	n.s.		
-	log fer total	n.s.		
-	log fer libre	0,40	0,05	à 0,66
log capacité d'échange	log fer total	n.s.		
-	log fer libre	n.s.		
log fer total	log fer libre	0,89	0,79	à 0,94 *

