

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

Direction de l'Agriculture,
de l'Élevage et de la Colonisation

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

Directie van Landbouw,
Veeveelt en Kolonisatie

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift

voor Belgisch-Congo

Publié sous la Direction de

Uitgegeven onder de leiding van

M. P. STANER,

DIRECTEUR D'ADMINISTRATION — DIRECTEUR VAN BESTUUR.

Vol. XLII

N° 2

JUN
UNI 1951

4 FASCICULES PAR AN
NUMMERS PER JAAR



Photo DANDOUY (Congopresse)

Entrée de la Grotte MATETU du Mont Hoyo.

RÉDACTION ET ADMINISTRATION :
Place Royale, 7 - Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE :
Koningsplein, 7 - Brussel

SOMMAIRE DU N° 2 - 1951

Articles originaux :	PAGES
<i>Recherches sur l'alimentation des Populations au Kwango</i> , par E.-L. ADRIAENS	227
<i>Prospection agricole élémentaire</i> , par P.-J.-J. RENARD	271
<i>L'Amélioration de la Fertilité des Terres Congolaises</i> , par L. SODY	283
<i>Exigences edaphiques des principales cultures tropicales</i> , par J. LIVENS	295
<i>Essais de corrosion de divers Métaux et Alliages susceptibles d'être utilisés pour la distillation et l'emballage des huiles essentielles</i> , par R. WILBAUX et A.-C. NEYBERGH	309
<i>Insectes et Champignons xylophages congolais</i> , par R. MAYNÉ et C. DONIS	319
<i>Contribution à l'Etude sur les avantages de l'Elevage du Zébu (Bos Indicus) dans les pays tropicaux</i> , par M. SZABUNIEWICZ	347
<i>Immunité, Immunisation, Prémunition et Trypanosomiase animale</i> , par G. POJER	369
Documentation officielle	381
Notes et actualités :	
<i>Le Conditionnement et la standardisation des produits agricoles du Congo Belge et du Ruanda-Urundi</i>	421
<i>Les sols de l'Etat de Sao-Paulo (Brésil) et leur conservation</i>	422
<i>*Le Sericea et d'autres Lespedezas pluriannuels employés comme fourrage et pour la conservation du sol</i>	423
<i>*Considérations sur la possibilité de fabriquer des engrais au Congo Belge</i>	425
<i>Creation de palmeraies artificielles en territoire de Kongolo</i>	426
<i>*Les facteurs physico-chimiques dans l'extraction des huiles de palme par lavage-malaxage</i>	428
<i>*Les possibilités offertes par le spectre infrarouge pour l'étude des constituants des corps gras</i>	429
<i>Le « Trichilia Quadrivalvis » (Mukeso a temo) des hauts plateaux du Kwango</i>	430
<i>Suspension temporaire de l'abatage des cacaoyers à la Côte de l'Or</i>	431
<i>Notes de statistiques au sujet de la production et de l'exportation du cacao</i>	432
<i>Extrait du rapport sur l'exercice 1950 de l'Union des Producteurs de Café du Congo Belge</i>	433
<i>Observations sur les réactions du Cotonnier aux conditions de milieu</i>	434
<i>La lutte contre la Cercosporiose du Bananier à la Jamaïque</i>	437
<i>*Fcrèts du Cameroun</i>	438
<i>*La susceptibilité du bois aux attaques de termites</i>	439
<i>Studies of Factors influencing Attack and Control of the Bamboo Powder-Post Beetle</i>	440
<i>Des conseils sur l'emploi des nouveaux insecticides</i>	440
<i>Les Insectes parasites dans l'Union Sud-Africaine</i>	441
<i>La diffusion et l'épidémiologie de la maladie fusarienne du Palmier-dattier en Afrique du Nord</i>	441
<i>L'Elevage au Congo Belge</i>	443
<i>De Fokkerij in Belgisch-Congo</i>	445
<i>Concours de bétail indigène (Bunia, 9 décembre 1950)</i>	446
<i>Alimentation et engraissement du bétail</i>	447
<i>Les herbages du Ranch. — Les Paspalum poussent bien dans les terrains humides</i>	449
<i>Elevage et engraissement du bétail</i>	450
<i>La mise au pâturage du bétail laitier sous les Tropiques</i>	451
<i>L'herbe déshydratée</i>	451
<i>Vaccination de vaches gestantes au moyen de la S. 19 Brucella Abortus</i>	454
Bibliographie	455
Annonces	471 et 472 et sur les pages en couleurs

Les indications fournies dans les articles paraissant dans le « Bulletin Agricole du Congo Belge » n'engagent pas la Rédaction et ne constituent pas nécessairement des conseils de sa part.

La reproduction des articles est autorisée, à condition de mentionner sous le titre : Extrait du « Bulletin Agricole du Congo Belge ».

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

De Redactie is niet aansprakelijk voor de aanwijzingen in de artikelen van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo ». Men beschouwe ze dus niet noodzakelijk als raadgevingen van harentwege.

Men mag artikelen uit het tijdschrift overnemen, mits men onderaan den titel vermeldt : Overgenomen uit het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo ».

De niet opgenomen stukken worden niet teruggezonden.

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

Direction de l'Agriculture,
de l'Élevage et de la Colonisation

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

Directie van Landbouw,
Veeveelt en Kolonisatie

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift

voor Belgisch-Congo

Publié sous la Direction de

Uitgegeven onder de leiding van

M. P. STANER,

DIRECTEUR D'ADMINISTRATION — DIRECTEUR VAN BESTUUR.

Vol. XLII

N^o 2

JUN 1951

4 FASCICULES PAR AN
NUMMERS PER JAAR

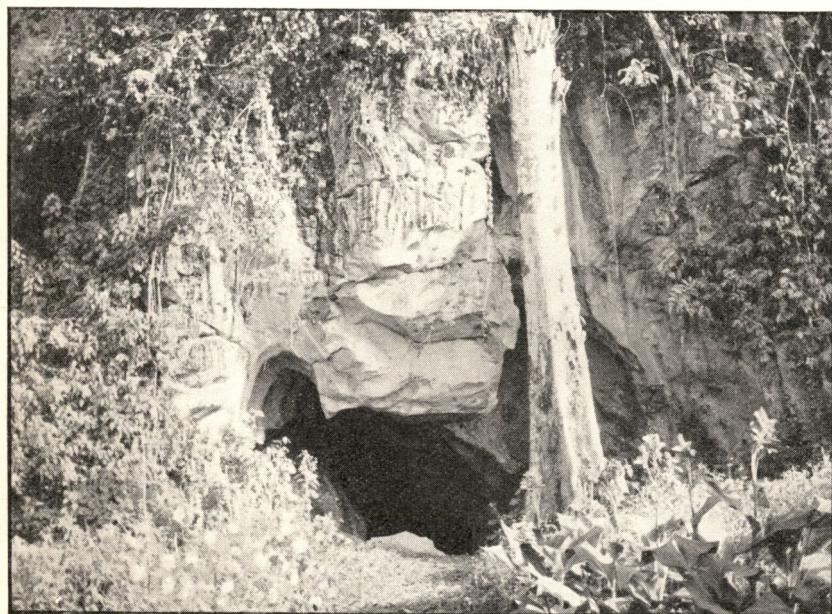


Photo DANDROY (Congopresse)

Entrée de la Grotte MATETU du Mont Hoyo.

16668

RÉDACTION ET ADMINISTRATION :

Place Royale, 7 - Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE :

Koningsplein, 7 - Brussel



Morphologiquement, une latérite bien formée comprend les horizons suivants :

HORIZONS	Épaisseur en mètres
Limon rouge, jaune orangé ou jaune	1,0 à 3,0
Carapace ferrugineuse, enrichie en oxyde d'alumine	0,5 à 3,0
Horizon marbré (Flecken zone)	2,5 à 7,5
Horizon blanchi (Zernatz zone)	4,5 à 15,0

Du point de vue chimique, les horizons supérieurs des latérites sont très riches en oxydes de fer, d'alumine, de manganèse et de titane, mais extrêmement pauvres en silice (silicates) et en bases (alcalins et alcalino-terreux). Les latérites contiennent surtout des oxydes de fer et d'alumine plus ou moins hydratés. Des teneurs de 50 à 70 % d'oxyde d'alumine hydraté et de 20 à 70 % d'oxyde de fer hydraté ne sont pas rares.

A remarquer que la teneur en oxyde d'alumine diminue généralement quand celle de l'oxyde de fer augmente et inversement. La richesse en oxyde de titane est très variable (0 à 18 %). Il en est de même de l'oxyde de manganèse que l'on rencontre surtout dans la carapace ferrugineuse.

Les latérites contiennent également des quantités variables d'acide phosphorique. Par contre, leur richesse en alcalins et alcalino-terreux, est extrêmement faible et descend généralement en-dessous de 1 %. La silice liée sous forme de silicates est également très peu représentée et peut descendre à 1 ou 2 %, alors que le matériel de départ en contient de 30 à 40 %.

Cette composition spéciale des sols tropicaux résulte d'une évolution pédologique très avancée, appelée latéritisation. Latéritisation est ainsi synonyme de destruction complète des silicates colloïdaux, suivie de lessivage des bases et de la silice et d'accumulation des sesquioxydes. Pour qu'il y ait latéritisation, il faut que les conditions suivantes soient réalisées : température élevée, précipitations relativement abondantes, destruction rapide des matières organiques et hydrolyse alcaline.

Une température élevée accélère (*) considérablement les réactions chimiques mais entrave la formation d'humus. L'on admet généralement qu'à 25° C il y a équilibre entre la formation et la destruction

(*) D'après VAN 'T HOFF, chaque fois que la température augmente de 10°C, les réactions chimiques deviennent de deux à trois fois plus intenses.

de la matière organique. Au delà de cette température, la destruction l'emporte sur la formation. Il est évident, d'autre part, que le lessivage des produits solubilisés (silices et bases) n'est possible que lorsque la percolation d'eau dans le sol l'emporte sur l'évaporation, c'est-à-dire sous climat humide. Enfin, la décomposition des silicates de fer et d'alumine en composés plus simples (silice et sesquioxydes) ne peut se faire qu'en milieu neutre ou basique. Dans ces conditions, il se produit une hydrolyse alcaline avec diminution de la dissociation du radical basique (sesquioxydes) et augmentation de celle du radical acide (silice). Au fur et à mesure que le pH augmente la silice a de moins en moins tendance à réagir avec les sesquioxydes. Elle devient soluble et migre avec les eaux de drainage dans la nappe phréatique; les sesquioxydes, par contre, deviennent insolubles et précipitent sur place. Ces phénomènes sont d'ailleurs activés par la décomposition rapide de matières organiques. En effet, les humates et les phosphates organiques ainsi libérés entrent en solution et forment des complexes avec les oxydes de fer et d'alumine. Ces complexes empêchent, de ce fait, l'acide silicique de réagir avec les sesquioxydes et contribuent en même temps à maintenir l'hydrolyse alcaline. Le maintien de l'hydrolyse alcaline est, d'autre part, assuré par la libération continuelle de faibles quantités de bases contenues dans les matières organiques.

Par suite des processus de latéritisation, les sols tropicaux s'appauvrissent de plus en plus en minéraux susceptibles de fournir des éléments nutritifs aux plantes et de former des silicates colloïdaux ou de l'argile. A la longue, les silicates colloïdaux eux-mêmes disparaissent en grande partie, si bien que les seuls colloïdes laissés sur place sont, en moyenne partie, composés de sesquioxydes plus ou moins hydratés. Or, par opposition aux argiles proprement dites, les hydrates de fer et d'alumine sont incapables de retenir certains cations tels que calcium, magnésium, potassium, dont la présence dans le sol est nécessaire au développement et à la croissance des végétaux. Bien plus, ces hydrates fixent sous forme de complexes insolubles certains anions, notamment l'acide phosphorique, élément non moins indispensable à la vie normale des plantes. Bref, les colloïdes minéraux des terres latéritisées riches en sesquioxydes jouent un rôle plutôt dérisoire, voire même néfaste dans la nutrition des plantes. Par contre, ils ont une influence considérable sur l'économie en eau des sols.

A côté des colloïdes minéraux les sols tropicaux contiennent également des colloïdes organiques ou de l'humus dont le pouvoir de sorption vis-à-vis des bases et de l'acide phosphorique est très élevé. La majeure partie des principes nutritifs absorbés par les plantes tropicales provient d'ailleurs des colloïdes organiques. Il en résulte que, toutes autres conditions étant égales, la fertilité des terres latéritisées

dépend bien plus de leur richesse en humus que de leur teneur en colloïdes minéraux.

Vu la pauvreté inhérente à la plupart des terres tropicales, il est évident que l'installation de nouvelles plantations restera toujours une opération hasardeuse, à moins que la valeur agricole des terrains n'ait été établie préalablement par une étude approfondie du milieu édaphique. En effet, au Congo Belge, les terres réellement fertiles ne se rencontrent que sporadiquement et sur des surfaces fort restreintes. Parmi les sols exceptionnellement riches, il convient de citer tout d'abord les terres volcaniques du Kivu (*). Ces dernières sont, surtout à l'état juvénile, des terres chimiquement riches : elles contiennent non seulement des quantités appréciables d'éléments fertilisants, mais également une certaine réserve nutritive sous forme de minéraux altérables. De plus, par suite de leur situation à haute altitude, les sols volcaniques sont bien pourvus en humus. Leur teneur en matière organique peut atteindre 10 %. Les sols du Ruanda-Urundi, situés également à grande altitude, doivent, eux aussi, leur fertilité exceptionnelle en grande partie à leur richesse chimique et à leur forte teneur en matières organiques.

Comme seconde catégorie de terres fertiles, il y a lieu de signaler les alluvions, principalement le long des grands cours d'eau et dans les parties déprimées de la cuvette congolaise. Bien que généralement aptes à porter des cultures, même exigeantes, la valeur agricole des terres alluviales varie toutefois considérablement d'un endroit à l'autre d'après la situation de la nappe phréatique, l'âge du dépôt, sa texture et sa composition minéralogique et physico-chimique.

Sont à considérer comme fertiles également, la plupart des sols autochtones à caractères juvéniles, c'est-à-dire des sols dans lesquels la roche-mère en voie de désagrégation se trouve suffisamment proche de la surface pour permettre aux racines d'y puiser les éléments nutritifs. Les sols juvéniles se rencontrent surtout dans les territoires à relief accidenté, où les pertes subies en surface par érosion naturelle se trouvent compensées en profondeur par la désagrégation graduelle de la roche-mère. Parmi ces territoires, il faut citer certaines parties du Mayumbe, du Bas-Congo et du Congo Oriental, les zones périphériques des vieilles plaines dégradées de l'Uele et du Congo Méridional ainsi que les flancs de la plupart des vallées qui sillonnent ces plaines immenses.

(*) La fertilité des terres volcaniques n'est pas la même partout. Elle dépend de la composition minéralogique du dépôt et, par conséquent, de son altérabilité.

S'il est vrai que les terres fertiles ne se rencontrent que sur des surfaces très restreintes, les terres pauvres, par contre, couvrent de vastes étendues.

Un sol peut être impropre aux cultures pour diverses raisons d'ordre édaphique et écologique, parmi lesquelles les plus fréquentes sont le manque d'eau et la pénurie en éléments nutritifs.

Le manque d'eau se manifeste surtout dans les sols sableux à nappe phréatique profonde, et cela d'autant plus que les précipitations sont faibles ou irrégulières. Il s'observe également sur des sols plus lourds mais peu profonds, par suite de la présence d'un horizon imperméable proche de la surface. C'est le cas, par exemple, de certaines vieilles latérites à carapace ferrugineuse. Parmi les sols trop secs, il faut ranger également les sols squelettiques et les sols à sous-bassement rocheux.

Comme terres chimiquement pauvres, il y a tout d'abord les vieilles terres latéritisées et ensuite les terres dégradées par l'érosion ou par des techniques culturales défectueuses.

Au Congo Belge, les sols réellement pauvres se rencontrent principalement sur les plateaux sableux du Kwango et dans les vieilles pénéplaines latéritisées de l'Uele et du Congo Méridional.

La masse des sols congolais reste toutefois de valeur agricole moyenne. C'est le cas, entre autres, de la plupart des sols forestiers de la cuvette centrale et de ses abords immédiats. Leur fertilité relative dépend du régime pluviométrique, de la position de la nappe phréatique et de l'économie en eau du sol. Dans les sols moyennement fertiles, l'eau du sol joue ainsi un rôle capital. Toutes autres conditions étant égales, l'économie en eau d'un sol est conditionnée par deux facteurs : l'épaisseur de la couche de terre accessible aux racines et sa capacité de rétention d'eau.

La quantité d'eau retenue par le sol est, d'autre part, déterminée par sa structure et par sa teneur en humus et en colloïdes minéraux. Il en résulte que les sols profonds à bonne structure et à teneur convenable en humus et argile conviennent généralement le mieux aux cultures. Ils seront d'autant plus fertiles qu'ils contiennent en même temps une certaine quantité de principes nutritifs, surtout sous forme de minéraux altérables.

La conclusion à dégager des considérations émises plus haut est claire : au Congo belge la prospection pédologique est non seulement justifiée mais même indispensable partout où de nouveaux terrains sont mis en culture.

Comment faut-il conduire une enquête pédologique susceptible de fournir des indications précises sur la valeur agricole d'un terrain? Il

n'est évidemment pas possible de décrire ici en détail la technique à suivre. La plupart des traités pédologiques (*) en donnent d'ailleurs une documentation complète. Rappelons tout simplement les principes qui sont à la base de la cartographie pédologique. Il faut tout d'abord étudier à fond les cartes pluviométriques, topographiques et géologiques du territoire à examiner. Malheureusement, au Congo belge les documents géologiques et topographiques sont ou bien inexistantes ou bien trop peu détaillés. Or, comme l'étude pédologique d'un terrain est inconcevable sans une certaine connaissance de son relief et de son origine géologique, il est clair que le pédologue-prospecteur aura bien souvent comme première tâche la reconnaissance géologique de la région et l'étude de son relief. Cette étude préliminaire pourra d'ailleurs être mise à profit pour identifier en même temps les particularités de la végétation naturelle ou, autrement dit, des associations végétales.

A ce stade du travail, les recherches porteront surtout sur les affleurements rocheux, falaises ou excavations, sur l'allure du relief, le régime hydrographique, la nature des dépôts dans les cours d'eau, la texture et la couleur des sols, les variations dans la végétation, bref, sur toutes les particularités susceptibles de donner des indications sur la géologie, le relief et la végétation. Il sera utile également de prélever des échantillons de roches et de plantes peu ou pas connues et dont l'identification présente un réel intérêt. L'on fera de même pour les sols chaque fois que le long des itinéraires suivis une variation notable se manifesterait soit dans la couleur soit dans la texture des dépôts superficiels. Toutes les annotations faites en cours de route seront ensuite soigneusement portées sur carte. Conçue de cette façon cette esquisse permettra de se former une idée générale des particularités topographiques et géologiques de la région et souvent même des relations entre la végétation et le substrat. Elle servira ensuite de document de base pour les levés pédologiques.

La confection de la carte pédologique proprement dite se fait généralement en plusieurs étapes. Il faut, tout d'abord, procéder à l'identification de tous les types de sols de la région. A cet effet, l'on choisit sur le terrain un ou plusieurs axes orientés de telle façon qu'ils recoupent perpendiculairement la plupart ou si possible toutes les particularités géologiques et topographiques du pays. Le long de ces axes l'on effectue ensuite une série de sondages en des points judicieuse-

(*) A consulter :

Factors of Soil Formation, H. JENNY; New-York and London, 1941.
Soil Survey Manual, C. E. KELLOGG; Washington, 1937.
Study of the Soil in the Field, G. R. CLARKE; London, 1944.

ment choisis, tout en annotant en détail les variations de texture, de couleur, de consistance ou d'autres propriétés observées au cours de ces sondages. A ce stade du travail il y a intérêt à faire des sondages aussi profonds que possible.

Si la prospection de reconnaissance est bien conduite, il sera aisé par après d'établir une succession (*) plus ou moins régulière de types de profils ou de types de sols ayant chacun un ensemble bien défini de propriétés morphologiques, produites par l'action combinée de l'origine géologique, du relief, du climat, de l'âge et de la végétation.

Tous les sols de même origine géologique peuvent alors être groupés en une série. Dans chaque série, il faut ensuite rechercher ce que l'on appelle le profil normal, c'est-à-dire un profil à horizons bien définis, formés dans des conditions normales de climat, de relief et de végétation. Comme les conditions climatiques sont généralement très constantes pour une région limitée, le profil normal sera à rechercher principalement en terrain plat ou faiblement ondulé, couvert de végétation naturelle.

Si maintenant, pour une raison ou l'autre, certains sols d'une même série présentent une allure morphologique aberrante, il y a lieu de subdiviser la série en types et au besoin ces derniers en sous-types ou phases. Or, il se fait que la majeure partie des écarts morphologiques par rapport au profil normal sont dus à des variations dans le relief. En effet, les conditions géologiques et climatiques étant égales, les horizons génétiques d'un sol sont le mieux développés en terrain plat ou ondulé : c'est là que la circulation de l'eau dans le sol est au maximum et par conséquent l'altération et la migration d'éléments d'un horizon à l'autre. Là où le relief devient plus accentué, les sols sont soumis à l'érosion et cela d'autant plus que ces derniers sont peu ou mal protégés par le couvert végétal. Il se forme alors, à partir du sol normal, des sols tronqués sur les pentes supérieures, des sols colluviaux sur les pentes inférieures et des terres alluviales dans les vallées. En terrain plat, principalement sur substrat peu filtrant, il arrive toutefois, souvent, que le drainage est insuffisant : il se forme alors, non pas des sols normaux mais bien des sols aberrants humides à caractéristiques morphologiques bien définies.

Une fois que les différentes séries de sols et leurs types sont bien connus et identifiés, le pédologue passera à l'étude détaillée de chaque type de sol. A cet effet, il fera creuser à des endroits judicieusement choisis, des trous de profilage. En effet, il n'est pas toujours pos-

(*) Une succession plus ou moins régulière de types de sols dérivés d'un même matériel de départ est souvent désignée par le terme : « catena ».

sible à l'aide des sondages préliminaires de se former une idée précise de la structure et de la compacité de chaque horizon, de la nature de certains dépôts chimiques, de la profondeur d'enracinement, de l'allure du système racinaire, etc... Ces trous de profilage permettent, en outre, de prélever au besoin des échantillons de terre pour l'analyse au laboratoire.

Les propriétés morphologiques et physiques des sols et leur situation topographique étant connus, le pédologue pourra enfin procéder à des sondages définitifs afin de déterminer, aussi exactement que possible, l'aire de dispersion de chaque type de sol et dresser ainsi une carte des sols de la région.

Il lui reste maintenant à établir la vocation agricole des terrains cartographiés. Dans bien des cas, la documentation recueillie sur le terrain, au besoin complétée par une appréciation émanant d'un laboratoire compétent, permettra au prospecteur de poser un diagnostic. Il reste toutefois entendu que le prospecteur doit avoir des notions précises quant aux exigences édaphiques et écologiques des cultures à introduire. N'empêche qu'il aura toujours intérêt, partout où c'est possible, à étudier en détail les plantations déjà existantes dans la région. L'idéal est évidemment d'entreprendre cette étude sur des plantations établies avec la culture envisagée sur un substrat identique à celui des terrains prospectés. Dans ce cas, il est assez facile d'établir la valeur agricole relative de chaque type de sol. Il suffit, en effet, d'examiner l'aspect végétatif des plantes et leur rendement en rapport avec le genre de sol sur lequel elles sont établies. A remarquer toutefois qu'il faut tenir compte également de l'historique de la plantation : végétation primitive, soins apportés avant, pendant et après la mise en place des plantules, origine des semences, etc... Effectuées sur des plantations établies sur des substrats différents ou avec des cultures différentes, ces recherches peuvent encore rendre de réels services du fait que bien souvent elles fourniront des indications précieuses quant au genre de sols donnant un minimum de garantie sous les conditions climatiques locales.

Les plantes tropicales et subtropicales, tout comme celles des régions tempérées d'ailleurs, ne prospèrent bien que si les conditions édapho-écologiques du milieu sont favorables. Or, ces conditions peuvent être connues de façon assez précise si le pédologue a soin de compléter ses levés pédologiques par une étude détaillée des conditions climatiques de la région. Il est utile de rappeler toutefois que des conditions climatiques plus ou moins déficientes peuvent, jusqu'à un certain degré du moins, être compensées par des conditions édaphiques excellentes et inversement. De plus, il ne faut pas perdre de vue qu'un

milieu donné peut très bien convenir à une certaine culture mais être médiocre pour une autre. En effet, certaines cultures tropicales sont peu exigeantes vis-à-vis du milieu, alors que d'autres le sont beaucoup plus. Or, abstraction faite des conditions écologiques, la réussite d'une culture sur un sol donné dépendra surtout des deux facteurs suivants : l'économie en eau du sol et sa richesse en éléments nutritifs.

On peut dire que sous les tropiques l'eau est bien plus souvent au minimum que les éléments nutritifs. Voici d'ailleurs, d'après VAGELER, P. (*) les quantités d'eau consommées annuellement par différentes cultures tropicales et subtropicales.

TABLEAU I.

PLANTES	Consommation d'eau en mm par an	Chutes d'eau en mm par an (**)
Céréales, plantes oléagineuses	120 - 150	600 - 750
Maïs, sisal, jute, cotonnier et cocotier	200 - 250	1000 - 1250
Caféier	250 - 300	1250 - 1500
Plantes à tubercules et cacaoyer	300 - 400	1500 - 2000
Théier	350 - 400	1750 - 2000
Canne à sucre	400 - 500	2000 - 2500
Palmier à huile	600 - 700	3000 - 3500

Ce tableau montre clairement qu'une grande partie du Congo belge n'est pas assez humide pour certaines cultures, notamment pour la canne à sucre et le palmier à huile. En effet, les chutes maximales enregistrées au centre de la cuvette congolaise ne dépassent guère 2.200 mm. Pour pallier cette pénurie d'eau, l'agriculteur congolais dispose de plusieurs moyens. Il peut tout d'abord avoir recours à l'irrigation. Rappelons, toutefois qu'il s'agit là d'un moyen extrêmement coûteux, réalisable seulement sur des terrains à configuration topographique très spéciale et pour des cultures riches. Le second moyen consiste à choisir des sols à nappe phréatique proche de la surface ou des sols à capacité de rétention d'eau excellente. En d'autres mots, il faut choisir des sols profonds, riches en humus et de texture limoneuse ou argileuse. La capacité de rétention d'eau des sols congolais dépend, en effet, de leur teneur en argile et en humus. La quantité d'eau disponible dépendra, d'autre part, du volume de terre accessible

(*) P. VAGELER, *Grundriss der Tropischen und Subtropischen Bodenkunde*. Berlin, 1930.

(**) Il est admis que seulement 20 % des pluies totales sont utilisables par les plantes.

aux racines, c'est-à-dire de la profondeur du profil. Toutes autres conditions étant égales, les sols contenant de 25 à 45 % de colloïdes minéraux conviennent généralement très bien à la plupart des cultures tropicales. Leur valeur sera d'autant plus élevée qu'ils contiennent en même temps des quantités appréciables de matière organique. Un autre moyen non moins efficace consiste à économiser au maximum les précipitations atmosphériques en réduisant le plus possible les pertes par ruissellement, évaporation et percolation. Pour ce faire, il suffit de protéger le sol par une couverture adéquate. La technique culturale est, en effet, aussi importante que le choix du terrain.

Les quantités d'éléments nutritifs que les plantes tropicales et subtropicales consomment annuellement sont également très différentes, ainsi qu'en témoigne le tableau suivant (*).

TABLEAU II.

CULTURES	Azote kg/ha	Acide phosph. kg/ha	Potasse kg/ha
Céréales	60 - 70	25 - 30	70 - 80
Maïs	100 - 120	50 - 60	125 - 150
Plantes à tubercules	60 - 70	25 - 30	100 - 150
Légumineuses	200 - 250	60 - 80	100 - 200
Coton	60 - 90	30 - 40	60 - 80
Tabac	110 - 130	15 - 25	120 - 150
Canne à sucre	100 - 125	70 - 90	200 - 250
Ananas	140 - 170	40 - 60	300 - 350
Cultures pérennes	75 - 100	50 - 75	75 - 150

Il ressort de ce tableau que les exigences des diverses plantes cultivées sont relativement élevées. Or, pour couvrir ces besoins, la plante ne dispose, en l'absence d'engrais, que des éléments assimilables fournis par le sol.

Les sols riches en humus et en éléments nutritifs seront donc plus aptes à porter des cultures exigeantes que des sols qui en contiennent peu. Seule l'analyse au laboratoire permet de se rendre compte de la richesse chimique d'un sol. Elle constitue de ce fait un complément indispensable aux levés pédologiques.

D'après une enquête faite par l'« Imperial Bureau of Soil Science » (**), les exigences édaphiques des principales cultures tropicales peuvent être résumées comme suit :

(*) P. VAGELER, *Grundriss der Tropischen und Subtropischen Bodenkunde*. Berlin, 1930.

(**) IMPERIAL BUREAU OF SOIL SCIENCE, *Tropical Soil in relation to Tropical Crops*. Tech. Comm. No. 34. Harpenden, England, 1936.

Canne à sucre :

Les sols à canne à sucre doivent être bien aérés, faciles à travailler et posséder en même temps une bonne capacité de rétention d'eau, principalement en région à saison sèche prolongée.

Les sols lourds reposant sur un sous-sol filtrant semblent être les meilleurs. La canne à sucre préfère des sols à réaction neutre ou faiblement alcaline, mais à teneur moyenne en humus et en azote. Sur sols riches en azote, la maturation est retardée.

Coton :

Le coton a besoin de beaucoup d'eau. Pendant la période végétative, il lui faut de 500 à 700 mm d'eau, sinon il faudrait avoir recours à l'irrigation. Les meilleures terres à coton sont les alluvions profondes, fraîches et bien aérées. Le coton supporte une réaction alcaline, mais craint l'accumulation des sels solubles, surtout dans la zone d'enracinement.

Il est peu exigeant vis-à-vis des éléments nutritifs. Une forte teneur en azote favorise le développement végétatif, mais diminue le rendement.

Citrus :

Le citrus aime les sols homogènes, profonds d'au moins 2 mètres, bien aérés et rétentifs vis-à-vis de l'eau. Les sols à citrus doivent avoir une réaction neutre et être riches en calcium ou en calcium et potassium. Trop d'azote favorise la croissance végétative au détriment du rendement.

Bananiers :

Le bananier est grand consommateur aussi bien d'eau que de sels nutritifs. Il supporte des réactions acides à basiques, mais préfère un pH 6 à 7. Les meilleures terres à bananiers sont les alluvions fraîches, chimiquement riches et bien pourvues en humus et en potassium.

Hévéa :

L'hévéa s'adapte très bien aux sols chimiquement pauvres, pourvu que l'eau n'y manque pas. Les sols à bonne rétention d'eau lui conviennent très bien. Il préfère des sols acides, mais supporte également une réaction légèrement basique.

Tabac :

La texture des sols influence beaucoup la couleur des feuilles de tabac. Sur sols lourds, les feuilles sont foncées; sur sols légers, par contre, elles sont claires. Les sols à tabac doivent avoir une capacité

de rétention d'eau élevée. La réaction optimale semble se situer entre pH 5 et 6.

Théier :

Les bons sols à théier sont profonds d'au moins 2 mètres, homogènes et perméables. Le théier ne vient pas sur sol à horizons compacts ou imperméables proches de la surface. Il préfère les sols acides, riches en azote.

Palmier à huile :

Le palmier à huile est un des plus grands consommateurs d'eau. Les terres alluviales à plan d'eau élevé et les sols à grande capacité de rétention d'eau lui conviennent le mieux. Le palmier à huile s'adapte très bien sur sols chimiquement pauvres, à condition qu'il y trouve de l'eau en quantité suffisante. Il supporte aussi bien des réactions acides que basiques.

Cacaoyer :

Le cacaoyer vient très bien sur sols aérés, mais rétentifs vis-à-vis de l'eau. Il souffre des saisons sèches prolongées. Supportant des réactions très diverses, le cacaoyer préfère toutefois des sols à pH faiblement acide à neutre. Les rendements les plus élevés s'obtiennent sur sols frais, riches en humus et en acide phosphorique assimilable et moyennement pourvus en potasse.

Caféier :

Le caféier ne consomme pas beaucoup d'eau. Il pousse très bien sur sols limoneux profonds, devenant légèrement plus lourds en profondeur. Les sols à caféier doivent être bien aérés. Les sols acides, riches en humus et en potasse, conviennent très bien à cette culture.

Louvain, le 31 décembre 1950.

SAMENVATTING.

Bodemeisen van de voornaamste tropische teelten.

Al de gronden van Belgisch-Congo behoren tot de bodemgroep der laterieten, die zeer kenmerkend zijn voor de tropische en subtropische streken. De evolutie der laterietgronden wordt sterk beïnvloed door het klimaat. Deze bodemevolutie of lateritisatie is een diepgaande ontbinding van het oorspronkelijke materiaal en bestaat uit een volledige afbraak van de colloïdale silikaten, gevolgd door de uitspoe-

ling van basen en kiezel, en de opstapeling van sesquioxyden. Hier toe zijn nodig : hoge temperatuur ($> 25^{\circ}$), overvloedige neerslag, vlugge ontbinding der organische stoffen en een alkalische hydrolyse. Ten gevolge van de lateritisatie worden de tropische gronden armer aan voedende elementen, aan colloïdale silikaten en aan klei. De overblijvende colloïden bestaan uit ijzer- en aluminiumhydroxyden en zijn, in tegenstelling met de kleicolloïden, niet bij machte de kationen van Ca, Mg en K te adsorberen. Bepaalde anionen integendeel, o. a. Ph, worden vastgelegd onder vorm van onoplosbare complexen. De humusadsorptie is in deze gronden dan ook veel belangrijker dan de minerale adsorptie.

De tropische gronden zijn over het algemeen arm aan voedende mineralen. Uitzondering maken hierop sommige vulkanische Kivu-gronden met goede scheikundige samenstelling en hoog humusgehalte (10 %), dat zij danken aan het frissere klimaat. Vruchtbaar zijn ook enkele alluvionale gronden langsheen de grote waterlopen en sommige jonge gronden, waarvan de rijke moederrots dicht bij de oppervlakte ligt, zodat zij nog kan bereikt worden door de plantenwortels. De arme gronden daarentegen zijn des te talrijker. Gronden met middelmatige landbouwwaarde worden echter het meest aangetroffen, zo o. a. de meeste bosgronden van en rond het centraal bekken.

De vruchtbaarheid van de meeste Congolese gronden hangt dan in hoofdzaak af van het geheel der waterhuishouding en van de rijkdom aan voedende elementen. Hieruit vloeit voort dat een pedologische prospectie noodzakelijk is overal waar nieuwe terreinen in cultuur genomen worden.

De pedologische prospectie wordt begonnen met de grondige studie van de pluviometrische, topographische en geologische eigenschappen van de streek. De beschikbare gegevens worden aangevuld door een uitgebreid onderzoek ter plaatse, waarbij alle aanduidingen omtrent de moederrots, de textuur en de kleur van de bouwlaag, de gang van het reliëf, de hydrographie, de aard van de slib in de rivieren, de plantengroei, enz., zorgvuldig opgetekend en op kaart gebracht worden. Hierop volgt de studie van al de grondtypen door peilingen. Tenslotte worden in iedere reeks grondtypen één of meer normale profielen onderzocht. Van iedere horizont worden zo nauwkeurig mogelijk alle natuurkundige, scheikundige en organische eigenschappen bestudeerd. Aan de hand van het geheel dezer gegevens kan dan de

pedoloog overgaan tot de bepaling van de verspreiding van ieder bodemtype en tot het opmaken van de pedologische kaart.

Voor de bepaling van de landbouwkundige bestemming van deze gronden steunt de prospecteur zich op de hogere gegevens, op de uitslagen van laboratoriumontledingen en gebeurlijk, op de stand van reeds bestaande plantages.

Daar de waterhuishouding in de tropische landbouw zeer dikwijls de remmende groeifactor in minimum is, zal de voorkeur gegeven worden aan diepe gronden met hoog humusgehalte, met goede kleiachtige textuur en met betrekkelijk rijke scheikundige samenstelling.

De studie besluit met de beschrijving van de voornaamste eisen die de grote tropische teelten stellen aan de bodem.