

LES CARACTÉRISTIQUES DES SOLS TROPICAUX

ET LEUR VOCATION POUR LA CULTURE DES PLANTES OLÉAGINEUSES

par **H. ERHART**

MAÎTRE DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES

Au moment où notre pays fait un grand effort pour développer la culture des différentes plantes oléagineuses, il convient, pour résoudre les problèmes posés par leur production, de partir de données scientifiques rigoureuses. Parmi ces données, l'étude du milieu pédologique apparaît comme étant d'un intérêt primordial. C'est pourquoi nous avons demandé au Professeur Erhart, qui est un des pionniers de la science pédologique et a une grande expérience des sols tropicaux, de nous exposer, dans un article introductif, les caractéristiques des sols rencontrés sous les tropiques et de traiter ensuite de la vocation particulière que possèdent les différents types génétiques de sols pour la culture des diverses plantes oléagineuses.

Dans son premier article, l'auteur attire l'attention sur des problèmes généraux de la Genèse des Sols, en rapport avec la phyto-géographie. Il rappelle, entre autres, que la flore du feu, qui recouvre uniformément d'immenses territoires coloniaux, cache des sols de valeur très différente, allant des latérites les plus stériles à des sols extrêmement riches. En analysant les processus de la genèse de ces sols, il démontre que seule l'étude pédologique raisonnée permet de se rendre compte de la valeur réelle de ces sols et de procéder à une prospection à grande échelle des territoires neufs.

Il indiquera, dans une étude ultérieure, les exigences que présentent les différentes plantes oléagineuses pour des types de sols bien définis au point de vue pédologique.

Just now that our country is making a great effort to develop the cultivation of different oleaginous plants, it is advisable, in order to solve the problems put by their production, to start from strictly scientific data. Of these data, the study of the pedological standard is manifestly one of fundamental interest. That is why we have asked Professor Erhart, who is one of the pioneers of pedological science, and has a great knowledge of tropical soils, to show us in an introductory article, the characteristics of the soils that are to be found in the tropics and next to deal with the particular suitability held by the different genetic types of soil for the cultivation of the diverse oleaginous plants.

In his first article, the author draws attention to the general problems of the origin of soils, in relation to phyto-geography. Among other things, he reminds us that the fire flora, which covers uniformly immense colonial territories, hides soils of very different value, going from the most sterile laterites to soils that are extremely rich. In analysing the development of the origin of these soils, he points out that only the pedological study supported by proofs enables us to comprehend the real value of these soils and to begin an examination on a wide scale of new territories.

He will, in a subsequent study, point out the indispensable needs of the different oleaginous plants for the types of soils that are well defined from a pedological point of view.

I. — LES CARACTÉRISTIQUES DES SOLS TROPICAUX

Les sols tropicaux ont donné lieu jadis aux écrits et aux descriptions les plus fantaisistes. Il fut un temps où l'on parlait très généralement de la richesse extraordinaire des sols de la forêt vierge qui devaient posséder 1 mètre d'humus et plus. On sait aujourd'hui que ce n'est là qu'une légende. Des accumulations d'humus ne se trouvent sous les tropiques que dans les bas fonds où l'eau stagne, tandis que les terrains éxonidés, lorsqu'il s'agit d'argiles latéritiques forestières anciennes, sont caractérisés, au contraire, par une absence quasi totale d'humus et une lessivation de toutes les bases alcalines et alcalino-terreuses qui les rendent extrêmement pauvres. La mise au point de cette observation absolument générale a accrédité

aussitôt une opinion exactement inverse, qui a été formulée à peu près comme ceci : les sols tropicaux sont constitués par des latérites stériles et sans humus. Et il s'est trouvé des auteurs qui ont tout de suite décrété que les régions à latérites ne pourraient jamais se prêter à une agriculture intensive.

En réalité, les choses ne sont naturellement pas aussi simples. Les sols tropicaux constituent tout un monde dans lequel il y a de tout, du meilleur et du pire, et aussi beaucoup de choses moyennes. L'exposé qui va suivre essaie de donner, à l'aide de quelques exemples tirés de l'étude des sols de Madagascar et du Soudan, un aperçu des caractères généraux ou particuliers des sols tropicaux.

ORSTOM Fonds Documentaire

N° 6 29365 ex 1

Cote : B

LES ARGILES LATÉRITIQUES DE LA SYLVE PRIMITIVE DE MADAGASCAR

Prenons pour premier exemple les sols de la forêt vierge de la Côte Est de Madagascar. Dans les régions de l'Est de Madagascar, sous forêt vierge, à une altitude variant de 0 à 900 m., dans des conditions climatiques caractérisées par plus de 4 m. de pluie, une température moyenne annuelle d'environ 26°C, une saison fraîche peu prononcée avec un état hygrométrique de l'air supérieur à 80, nous trouvons des argiles latéritiques qui ont couramment trente mètres d'épaisseur (Observations faites dans des tranchées de chemin de fer, de route, ou dans des tranchées d'exploitations minières). La roche-mère peut être un granit ou un gneiss, ou encore un micaschiste. L'âge des sols est très grand et se chiffre certainement par des milliers d'années.

Si l'on regarde de près un pareil sol forestier, on voit qu'il peut être divisé en plusieurs horizons :

1^o Zone de départ. — Au-dessus de la roche-mère fraîche, on voit un horizon plus ou moins blanc ou grisâtre, friable, dans lequel les minéraux sont extrêmement altérés, mais où la texture primitive de la roche est restée presque intacte. Cette zone peut atteindre plusieurs mètres d'épaisseur.

2^o Zone tachetée. — Plus haut, la texture de la roche se perd petit à petit. On voit apparaître des taches rouges, jaunes, violettes. Dans le cas d'une roche granitique, ces taches sont distribuées irrégulièrement. Dans le cas d'un gneiss à biotite, il y a des traînées rouges qui correspondent aux feuillets à biotite, tandis que les bandes à feldspaths sont encore blanches.

3^o Zone rouge. — La couleur rouge devient de plus en plus dominante à mesure qu'on monte ; en même temps que la texture de la roche ou sa schistosité s'efface complètement. L'horizon est transformé finalement en une masse rouge homogène, de caractère argileux.

4^o Zone podzolée. — Avant d'atteindre la surface du sol, la zone rouge passe d'habitude à un horizon plus ou moins fortement décoloré, le plus souvent de couleur rose pâle ou saumon.

5^o Couche végétale. — Celle-ci est de très faible épaisseur, 5 à 10 cm. seulement, composée presque uniquement de débris végétaux, en voie de décomposition rapide. Pas d'humus au sens habituel du mot.

C'est là le schéma d'un profil de sol forestier latéritique auquel peuvent être rattachés tous les sols forestiers que nous avons étudiés dans la région de l'Est de Madagascar.

En faisant l'analyse chimique de ce sol par des méthodes appropriées, nous constatons qu'il est composé presque exclusivement d'un minéral argileux, appelé Kaolinite, d'hydroxyde de fer et d'hydroxyde d'alumine. C'est une argile latéritique. Les proportions respectives de chacun de ces constituants varient suivant les endroits de la coupe, mais c'est là un détail que nous n'allons pas approfondir.

La chose importante qu'il faut retenir, c'est que pour devenir argile latéritique, la roche-mère qui a donné naissance au sol a perdu presque toutes ses bases alcalines et alcalino-terreuses, notamment les éléments K, Na, Ca et Mg. Mais, en plus de cela, elle a encore perdu une grande partie de la silice, provenant des silicates primaires. Rappelons-nous la composition d'un granit pour nous représenter les effets de l'altération chimique dont témoigne notre sol. Un granit possède du quartz, des feldspaths potassiques et calco-sodiques et des minéraux silicatés divers, comme les amphiboles, les micas, les pyroxènes qui contiennent tous une proportion assez élevée d'un ou de plusieurs éléments alcalins. Dans le processus d'altération, le quartz seul reste intact, tandis que tous les autres minéraux sont décomposés et abandonnent leurs alcalis et une partie de leur silice. En effet, un feldspath potassique, comme l'Orthose, possède 6 molécules de silice, alors que la Kaolinite qui en résulte n'en a plus que deux molécules. Le bilan de l'altération se solde donc dans ce cas par la perte des deux tiers de la silice primitive.

Tout cela n'est possible que par un processus de lessivation intense qui ne peut être réalisé ailleurs que dans le type de la forêt vierge équatoriale ou des régions à climat tropical perhumide, où il pleut presque toute l'année, où il n'existe qu'un phénomène descendant des solutions du sol, où l'eau est extrêmement chargée en acide carbonique et attaque intensivement la roche et où le même processus d'altération a pu s'accomplir pendant des millénaires et des millénaires. C'est le domaine de la forêt à feuilles persistantes ou de la forêt ombrophile (*Rain-forest* des auteurs anglais, *Immergrüner Regenwald* des auteurs allemands). Il est évident que la lessivation intense et quasi permanente qui est caractéristique des sols de ce type laisse des terres complètement appauvries au point de vue chimique. De là le danger économique extrême que présente la déforestation sur de tels sols. La forêt luxuriante qu'ils portent s'est constituée lentement, au cours de longues années. Elle n'emprunte que peu de choses au sol et vit pour ainsi dire sur elle-même. Car chaque feuille et chaque brindille qui tombe, chaque arbre qui meurt de vieillesse, est aussitôt décomposé par les termes, les champignons et les microorganismes, et sert à alimenter la forêt. Si l'on détruit cette dernière, ces sols sont incapables de fournir des récoltes suivies sans engrais. En plus, dès qu'ils sont dénudés, ils s'encroutent rapidement et deviennent impropre à toute culture, surtout si, comme c'est généralement le cas, la prairie qui succède à la forêt est brûlée périodiquement par les feux de la brousse.

ARGILES LATÉRITIQUES DURCIES DE LA PRAIRIE

Pour comprendre les sols latéritiques de la prairie tropicale, il est indispensable d'attirer tout d'abord l'attention sur l'origine artificielle et purement humaine de cette formation végétale. Le beau livre de M. PERRIER DE LA BATHIE sur la « Végétation

Malgache», ainsi que les importants travaux phytogéographiques de M. le Professeur HUMBERT nous ont appris que l'immense prairie malgache qui recouvre les sols rouges de la Grande Ile, était une végétation secondaire, uniquement due à l'action de l'homme. C'est la flore du feu, composée de quelques rares espèces de graminées seulement, comme les *Andropogon* et les *Aristida*, capables de supporter les incendies périodiques grâce à leurs rhizomes souterrains. Cette végétation a succédé partout à la forêt primitive et on peut retrouver cette dernière intacte dans des endroits abrités du feu, notamment au sein des «lavaka», qui sont de grands ravins caractéristiques des paysages latéritiques dénudés. Ces ravins ne sont pas dus primitivement à l'érosion superficielle, mais ils sont les conséquences d'un affouillement chimique intense par les eaux souterraines, qui fait que la terre s'effondre littéralement et se ravine ensuite dans des proportions parfois énormes.

Sur les bords de ces lavaka, il est facile d'étudier la coupe des terrains. Et nous constatons alors ce à quoi nous pouvions nous attendre, que ces sols ont des profils identiques à ceux des sols forestiers, avec une seule différence, mais qui est très importante au point de vue cultural, c'est que les couches superficielles ont été «durcies» et sont cimentées par des hydroxydes de fer et d'alumine. Ces sols ont été façonnés par la forêt et se sont seulement modifiés postérieurement par suite de la dénudation. **Car la déforestation provoque une évaporation plus ou moins intense du sol et une remontée des solutions du sol, chargées de micelles colloïdales ferrugineuses et alumineuses. Il y a un phénomène ascendant des solutions du sol que nous n'avions pas dans la forêt vierge.**

Les sols de prairie qui ont cette origine accusent

donc non seulement la pauvreté chimique des vieux sols forestiers, mais encore ont-ils acquis, par suite de la déforestation, un état physique très défavorable pour la culture. Le mauvais état physique peut être plus ou moins accentué. Il dépend de l'ancienneté de la déforestation et de la situation topographique. Dans les endroits où il y a une nappe phréatique assez proche de la surface qui est très chargée en produits ferrugineux, nous pouvons aboutir à une cimentation totale des couches superficielles du sol et à la production de la cuirasse ferrugineuse que les voyageurs coloniaux connaissent tous.

La morale qu'il convient de tirer de l'histoire des sols latéritiques que je viens d'esquisser, c'est que si nous avons la chance d'avoir encore des lambeaux de forêt primitive sur des vieilles argiles latéritiques, nous avons un intérêt majeur à les respecter et à ne pas permettre que leur destruction continue, comme par le passé. Quant aux argiles latéritiques, déjà dénudés, nous devons être très méfiants à priori sur leur valeur culturelle et ne pas entreprendre de grandes spéculations sans avoir vérifié dans quel état elles sont au point de vue chimique et physique.

Les sols rouges de Madagascar, qui sont des argiles latéritiques, trouvent leur équivalent dans toutes les colonies forestières de notre Afrique Occidentale et Equatoriale. Il ne doit pas y avoir de grande différence entre un vieux sol forestier sur micaschiste de Guinée, de la Côte d'Ivoire ou du Congo et celui de l'Est de Madagascar. De même pour les sols de prairie récemment déforestés. Les observations que nous avons faites sont valables pour tout le domaine tropical, occupé par une sylve de climat tropical perhumide, poussant sur des roches primaires et ayant une grande ancienneté.

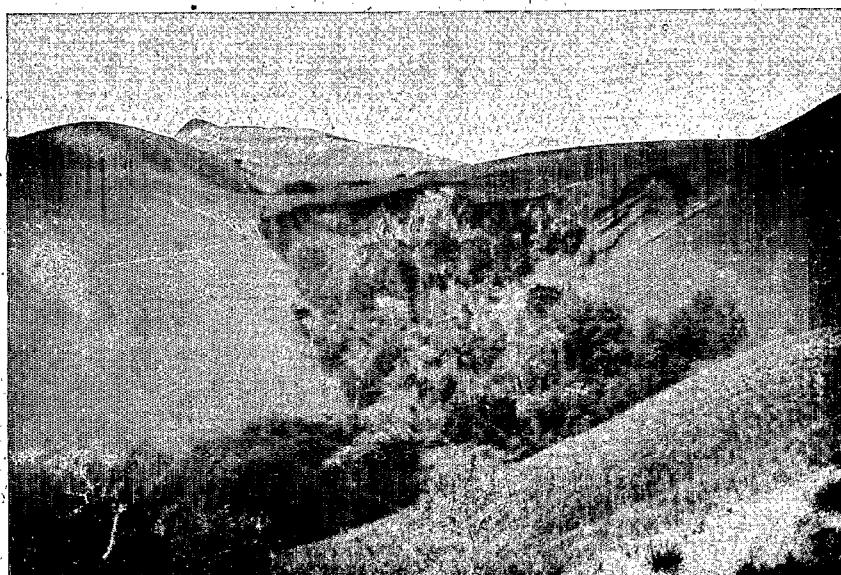


Fig. 1. — Témoin de forêt vierge dans une lavaka du Mont Bevizky, entre Mandoto et Ramartine. On voit apparaître le sol nu à travers les touffes espacées de la prairie. La lavaka empêche les feux de prairie de contaminer la sylve qui subsiste dans son sein.
(Cliché H. Erhart).



Fig. 2. — Paysage à « lavaka » dans les argiles latériques du Centre-Ouest de Madagascar.
Cliché H. Erhart.

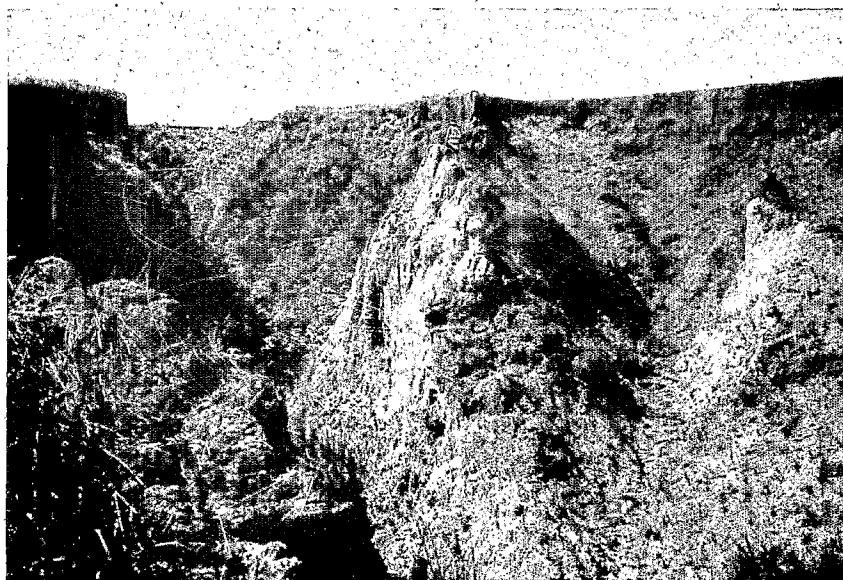


Fig. 3. — Détail d'une lavaka dans une latérite de micaschistes, entre Betafo et Ramartine. On peut juger de sa hauteur par l'indigène qui est posté sur le monticule du premier plan.
Cliché H. Erhart.

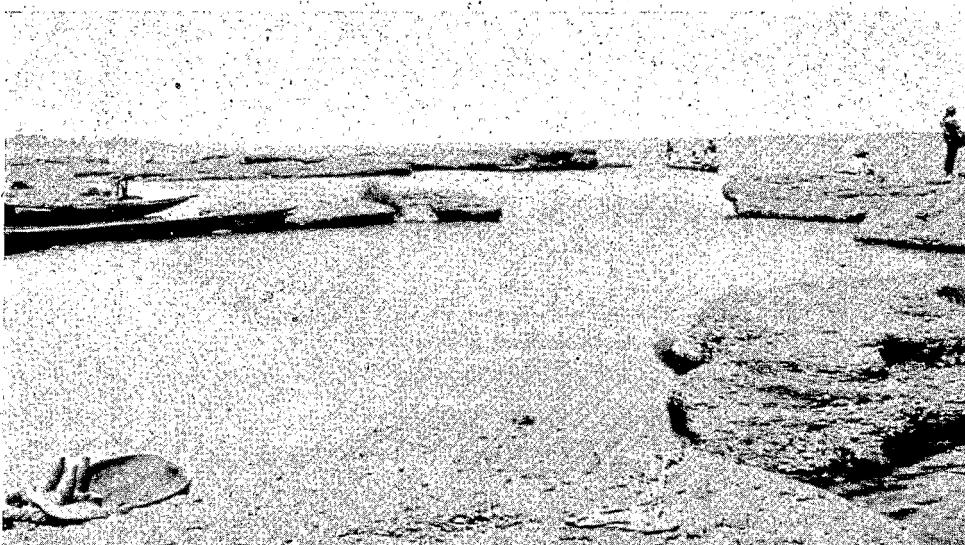
CUIRASSES LATÉRITIQUES ET LATÉRITES ALLUVIONNAIRES ANCIENNES

Toute personne, qui a voyagé dans les régions tropicales situées en dehors du domaine de la sylve primitive, connaît ces formations rocheuses rouges, qu'on désigne sous le nom de « carapace » ou de cuirasse latéritique. Bien que ces formations n'aient évidemment aucun intérêt en tant que milieu cultural, il est intéressant de discuter leur origine et leur mode de formation, car cette discussion est susceptible d'éclairer un certain nombre d'interprétations erronées qui ont été données jusqu'à présent sur la valeur agricole des régions dans lesquelles on les rencontre. Par ailleurs, il arrive très souvent que des cuirasses latéritiques aient été enterrées sous des apports éoliens et forment un sous-sol très particulier qu'il est important de connaître et de ne pas confondre avec des formations rocheuses similaires qui constituent l'Ortstein de certains sols forestiers dont nous parlerons un peu plus loin.

De telles cuirasses latéritiques se rencontrent à Madagascar sur des alluvions anciennes, le long de grands fleuves comme l'Ikopa et le Betsiboka, ou alors sur certains Hauts Plateaux du Centre, comme les Tampoketsa. L'idée qu'il convient de se faire de la genèse de ces formations est qu'elles représentent soit d'anciennes latérites forestières dénudées qui se

sont cimentées après la déforestation, soit d'anciens sols latéritiques remaniés, c'est-à-dire des alluvions de latérites (latéritites) qui se sont cuirassées d'autant plus facilement qu'elles baignaient dans une nappe phréatique peu profonde et avaient été entraînées dans des zones climatiques où une évaporation intense faisait monter les solutions du sol chargées de micelles colloïdales, ferrugineuses et alumineuses. Ce sont ces produits qui, en se concrétionnant, ont cimenté les sols remaniés et les ont transformés en véritable roche. C'est là l'interprétation génétique que j'ai donnée des latérites du Moyen Niger qui forment des terrasses anciennes et représentent des paleosols dont la mise en place date de très loin, probablement de la fin du Tertiaire ou du début du Quaternaire. Les figures 4, 5, 6, 7 et 8 nous montrent ces vieux sols latéritiques rocheux à des altitudes différentes au-dessus du niveau du fleuve. Ces sols n'ont évidemment aucun avenir agricole possible. Ils sont destinés à porter des broussailles xérophiles jusqu'au moment de leur démantellement par les agents atmosphériques. Lorsqu'ils sont recouverts de sables ou de limons éoliens, comme le montre la fig. 7, il importe de connaître leur position dans le sous-sol, car ils forment évidemment un horizon impénétrable aux racines et limitent strictement la partie utilisable du sol de végétation, aussi bien au point de vue des éléments fertilisants qu'au point de vue de son approvisionnement en eau par montée capillaire.

Fig. 4. — Latérites alluvionnaires rocheuses près de Ségou.



(Cliché Erhart).



Fig. 5. — Latérites alluvionnaires anciennes sur les rives du Niger à Ségou, dans lesquelles le fleuve a taillé son lit (basse terrasse).
(Cliché H. Erhart).



Fig. 6. — Latérites rocheuses entre Tombouctou et Bourem.
(Cliché H. Erhart).



Fig. 7. — Carrière de Pelenguenna, près de Ségou, montrant les latérites alluvionnaires anciennes, appartenant à une moyenne terrasse du Niger, enterrées sous des limons sableux plus récents.
(Cliché H. Erhart).



Fig. 8. — Latérites alluvionnaires sur le lac Soumphi formant une falaise-terrasse d'environ 20 mètres avec végétation exclusive d'*Euphorbia balsamifera*.
(Cliché H. Erhart).

L'exemple de la genèse des latérites du Moyen Niger mérite d'être cité pour deux raisons particulièrement importantes. Premièrement, cet exemple montre l'erreur qu'ont commise certains pédologues qui avaient admis que ces latérites s'étaient formées sur la place grâce aux températures très élevées qui règnent au Soudan.

Leur opinion était inspirée de la conception d'auteurs anciens qui, voyant qu'on rencontre en général les vraies latérites rocheuses dans les régions pré-désertiques ou situées entre le désert et la sylve primitive, ont conclu que la formation des latérites était liée à une végétation steppique, à de hautes températures, ainsi qu'à de grandes alternatives de sécheresse et de pluies.

En réalité, nous comprenons bien aujourd'hui que la latéritisation se fait primitivement sous la forêt dense et pluvieuse et que nous trouvons les plus belles latérites dans les régions de savanes seulement par suite du fait que ces régions ont été déforestées ou qu'il s'agit d'alluvions de sols latéritiques venant de très loin.

Une deuxième erreur, grave de conséquences au point de vue pratique, découle immédiatement de l'interprétation défectueuse qui a été donnée au sujet de l'origine des latérites du Moyen Niger. Les auteurs qui ont envisagé la genèse actuelle et sur place de ces formations en ont conclu que les terres de toute la région devaient être exposées à une latéritisation intense. Et comme c'est dans les parages du Moyen Niger que se sont développés les grands travaux d'irrigation pour la culture du coton et du riz, on en a déduit que les terres de l'Office étaient nécessairement menacées de latéritisation et qu'il s'agissait de sols sans avenir agricole possible.

En réalité, les sols qui servent à l'irrigation sont constitués par des dépôts modernes du fleuve tout différents des vieilles alluvions latéritiques. Nous dirons plus loin quelles sont leurs caractéristiques.

PODZOLS ET SOLS A ORSTEIN DE LA FORÊT TROPOPHILE

Il convient maintenant d'attirer l'attention sur certains types de sols qui sont caractérisés par la présence d'un horizon illuvial dans le sous-sol, lequel est la conséquence d'un phénomène descendant des solutions du sol pendant la saison des pluies, suivi d'une concentration des éléments chimiques à la base des racines des arbres, au cours de la saison sèche. Ce sont les sols que nous rencontrons dans le domaine climatique, caractérisé par des saisons sèches très prononcées, c'est-à-dire dans le domaine de la forêt à feuilles caduques, encore appelée forêt tropophile (*Deciduous forest* des auteurs anglais, *Monsünwald* des auteurs allemands).

Pour bien comprendre les sols de ce genre, rappelons rapidement les observations qui ont été faites en Russie et qui ont conduit à la définition d'un type de sol qu'on a appelé là-bas « Podzol ». Les sols en question que

l'on trouve très répandus en Russie du Nord, sont généralement couverts d'une végétation de Pins et de Bouleaux. Ils sont caractérisés par une couche humifère superficielle, très noire et très acide. En-dessous vient un horizon complètement blanchi et déferrifié, ayant l'aspect de cendres. C'est cet horizon cendré qui a donné son nom à ce type de sol, car en russe « pod » = comme, et « zola » = cendre. L'humus s'accumule parce qu'il y a dans ces pays une longue saison froide pendant laquelle l'activité microbienne est insuffisante pour décomposer les matières organiques. L'humus est en plus très acide, et c'est cette acidité qui favorise le départ du fer vers le bas. Mais ce fer n'est pas éliminé du sol. Il se concentre dans le bas, exactement au niveau des racines absorbantes, dans une formation compacte qu'on appelle l'*Ortstein*, qui est l'équivalent de l'*alios* des landes ou du *grep* toulousain. C'est ce qu'on appelle en pédologie un horizon illuvial. L'horizon blanchi qui est au-dessus est au contraire un horizon éluvial. Ce sont les substances chimiques parties de cet horizon qui sont allées se fixer dans l'horizon supérieur. Ces deux horizons superposés sont une conséquence indirecte du climat à saisons alternantes de ces régions, où une saison froide et humide entraînant une lessivation du sol, succède à une saison sèche et chaude, au cours de laquelle les éléments solubles du sol se concentrent au lieu de pompage de l'eau par les racines absorbantes.

On voit qu'il y a là quelque chose de très différent des phénomènes que nous avons décrits à propos de la genèse des argiles latéritiques de la forêt tropicale perhumide, à feuilles persistantes, dans lesquelles il n'y a qu'un phénomène descendant des solutions du sol, ce qui conduit à des sols toujours plus profonds et plus profondément décomposés.

La question se pose de savoir s'il existe sous les tropiques des sols qui se rapprochent du type podzol classique et où on les rencontre. Il faut d'abord faire remarquer que des sols de ce genre ne peuvent se former sous les tropiques que dans les très hautes altitudes, où l'humus se décompose moins vite que dans les zones chaudes inférieures, à cause du froid relatif, et où les sols acquièrent de ce fait une acidité assez grande. D'autre part, c'est dans les cuvettes boisées humides, où l'eau stagne et empêche la matière organique de se décomposer, que les conditions pour la formation de podzols sont réalisées. En fait, j'ai vu des sols ressemblant beaucoup aux podzols de Russie dans certaines régions hautes de Madagascar, et je pense qu'on doit pouvoir les rencontrer par exemple dans les hautes montagnes encore boisées du Cameroun ou de l'Est Africain (à l'exception des sols volcaniques très récents). Les podzols des cuvettes humides peuvent être observés dans beaucoup de régions d'Afrique, à condition qu'elles portent une forêt ancienne.

Mais si les vrais podzols sont forcément assez rares sous les tropiques, le phénomène de la podzolisation et de la formation de l'*Ortstein* est au contraire très répandu. Il a lieu dans des conditions très variées qui



Fig. 9. — Type de paysage des plaines Antandroz (Sud-Ouest de Madagascar) ayant conservé leur végétation de forêt xérophile primitive
(Cliché H. Erhart).

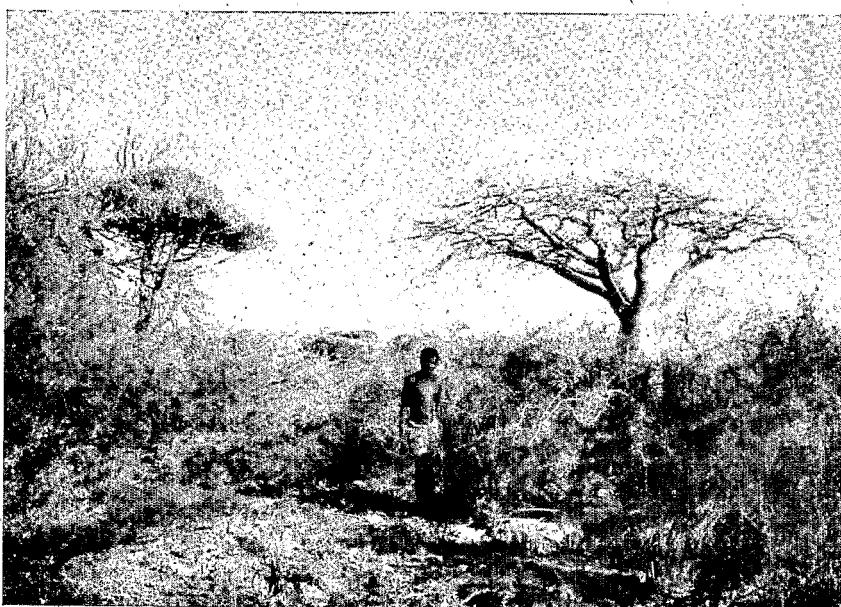


Fig. 10. — Bush xérophile du plateau calcaire Eocène du pays Mahafaly (S. W. Madagascar).
(Cliché H. Humbert).



Fig. 11. — Forêt tropophile entre Belo s/Tsiribihina et Morondava (sables) (W. de Madagascar) : à gauche, *Adansonia*.
(Cliché H. Humbert).



Fig. 12. — Type de forêt ombrophile équatoriale.
(Cliché H. Humbert).

me font penser qu'il serait bon d'employer des termes différents d'un cas à l'autre. Si les processus dont il s'agit sont tous caractérisés par une élimination plus ou moins importante des hydroxydes de fer et des bases dans les couches superficielles du sol, suivie d'une concentration de ces éléments dans le sous-sol, les causes déterminantes du phénomène ne sont pas les mêmes et les effets non plus.

Ainsi, par exemple, les sols des rizières anciennes sont toujours blanchis et déferriés sous la couche humifère superficielle (*tany fotsy* des rizières du Centre de Madagascar), tandis que le sous-sol est constitué par une couche de terre bleue compaète (*tany manga*), qui n'est autre qu'une couche illuviale ferrugineuse, mais où le fer est à l'état de fer ferreux. La déferrifaction ne se fait pas ici sous l'influence de la forêt, mais grâce à l'eau plus ou moins stagnante qui empêche la matière organique de se décomposer et forme de l'humus très acide. La terre bleue n'est pas un Ortstein au même titre que celui des podzols, parce qu'il ne se forme pas au lieu de pompage des racines, mais sur une substance imperméable qui est toujours présente dans les bonnes rizières.

Autre exemple : On a dit, et on dit souvent, que les argiles latéritiques rouges de la Rain-Forest sont podzolées, parce que les parties supérieures du profil sont plus ou moins blanchies et déferriées ou prennent une couleur rouge-saumon. Le terme est particulièrement impropre, parce que dans ce type de sol — que nous avons étudié en premier lieu dans cet article — il ne peut se former de l'Ortstein, étant donné qu'il n'y a pas de saison sèche assez prononcée et que le sol est le siège de mouvements d'eaux uniquement descendants.

On peut dire que l'Ortstein est, au contraire, l'élément caractéristique d'une grande catégorie de sols tropicaux qui sont ceux de la forêt tropophile ancienne. Il n'est pas commode de les définir et de les caractériser d'une façon simple, car, suivant la nature de la roche-mère, suivant les conditions topographiques, suivant l'ancienneté de la végétation, ils prennent des aspects fort différents et leur horizon illuvial est très variable. Par ailleurs, il arrive qu'une forêt tropophile a pu succéder à une forêt ombrophile, établie sur des argiles latéritiques, ou encore qu'une forêt tropophile s'est installée sur des sols cuirassés, qui s'étaient formés au cours d'une période désertique antérieure. En d'autres termes, il se peut parfois que le sol que nous observons actuellement nous montre encore certaines caractéristiques, dues aux périodes climatiques et aux végétations antérieures. On comprend dès lors les très nombreuses difficultés qui surgissent de ce fait pour classer les sols et apprécier leur valeur culturelle. Les lignes qui suivent ne peuvent donc avoir pour but que de faire connaître quelques raisonnements capables de nous faciliter la compréhension des choses.

Il y a déjà très longtemps que j'ai indiqué, à propos des paléo-sols du loess d'Alsace, que les pouponnées calcaires qu'on y trouve représentent un Ortstein calcaire, qui témoigne d'une ancienne forêt aujourd'hui

disparue. Dans les sols en question, les hydroxydes de fer n'ont pas été immobilisés parce que l'acidité n'a pas été assez forte et que les solutions humiques qui y circulaient étaient plus ou moins saturées par des bases. Nous constatons, au contraire, que dans les types de sols qui se sont formés au dépens de roches-mères non calcaires, les hydroxydes de fer ont été mobilisés et se sont accumulés dans les couches inférieures, pour former un Ortstein compact. Ce phénomène est général dans tous les sols forestiers anciens des régions qui comportent une alternance de saison sèche et de saison humide. Il est naturellement d'autant plus intense que les sols sont plus acides et plus riches en produits ferrugineux ou en produits calcaires.

L'Ortstein qui se forme dans l'horizon illuvial des sols de la forêt tropophile, qu'il soit calcaire ou ferrugineux, prend des formes très variables. Réduit à l'état de concrétions isolées, plus ou moins grosses suivant le cas, lorsqu'il s'agit de sols exondés relativement éloignés de la nappe phréatique, il tend, au contraire, à former des travertins calcaires ou ferrugineux, plus ou moins continus lorsqu'il existe une nappe phréatique assez proche de la surface du sol.

Les sols à Ortstein divers sont très répandus dans tout le domaine de la forêt tropophile de nos territoires d'Outre-Mer. L'Ouest et le Sud de Madagascar, l'Afrique du Nord, tous les pays de la bordure Sud du Sahara et les territoires de transition vers la forêt ombrophile nous montrent d'innombrables exemples. Il semble utile d'insister sur le fait qu'il n'existe aucune différence génétique entre les sols de ces régions et certains sols à Ortstein des pays tempérés. Les seules différences importantes à noter au point de vue pratique tiennent à la quantité et à la nature variable de l'humus et, naturellement, à la nature de la roche-mère.

Considérés dans leur ensemble, on peut dire que les sols à Ortstein sont toujours relativement peu profonds et relativement peu altérés. En principe, ils ne sont jamais latéritiques. Comparés aux sols totalement lessivés et latérisés de la Rain-Forest ancienne, ils présentent cet avantage d'avoir gardé leurs éléments fertilisants accumulés dans l'horizon illuvial. Mais la présence de l'Ortstein peut avoir parfois de sérieux inconvénients. S'il est continu, il limite la croissance des racines, ainsi que la montée capillaire de l'eau. Il y a danger de sécheresse. Pour pouvoir juger de la valeur de ces sols, il importe d'explorer le sous-sol, afin de connaître la position, la nature et l'importance de l'horizon illuvial.

L'étude du sous-sol est encore bien plus nécessaire lorsque nous nous trouvons dans le cas d'une forêt tropophile secondaire qui s'est installée sur des sols latéritiques, provenant d'une forêt ombrophile disparue, ou si nous avons des raisons de penser que l'Ortstein rocheux pourrait être en fait une cuirasse superficielle, aujourd'hui recouverte d'alluvions ou d'éluvions plus récentes. Dans les deux cas, il faudra être très prudents en ce qui concerne les pronostics

cultureaux. Des situations de ce genre sont fréquentes, soit dans le domaine de transition entre la forêt ombrophile et la forêt tropophile, soit dans les territoires qui s'étendent entre la forêt tropophile et les régions aujourd'hui désertiques.

En parlant dans ce paragraphe des sols à Ortstein de la forêt tropophile, nous n'avons, bien entendu, pas seulement en vue les sols qui sont effectivement occupés par une telle forêt. Les problèmes dont il

s'agit embrassent également, et surtout, d'immenses étendues aujourd'hui dépourvues de forêt et occupées par une prairie secondaire : la prairie de feu. C'est en appliquant les raisonnements qui précèdent que l'étude pédologique nous permettra de retracer les grandes lignes de l'évolution phytogéographique de ces territoires et de nous faire une idée, au moins grossière, de la valeur des sols.

(à suivre).

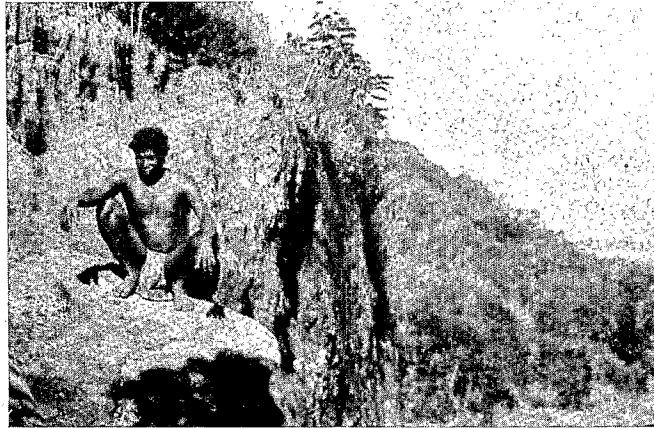


Fig. 13. — Argiles latéritiques aux environs de Fort-Dauphin (Madagascar).
(Cliché H. Erhart).

LES CARACTÉRISTIQUES DES SOLS TROPICAUX

ET LEUR VOCATION POUR LA CULTURE DES PLANTES OLÉAGINEUSES

(SUITE)

par **H. ERHART**

MAITRE DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES

TCHERNOZIOMES DES PAYS TEMPÉRÉS ET DES PAYS TROPICAUX

Dans les paragraphes qui précèdent*, il a été question de sols forestiers, ou de sols aujourd'hui privés de forêt, mais qui doivent leurs caractéristiques pédologiques essentielles à la couverture forestière qu'ils portaient jadis. Il importe maintenant d'essayer de comprendre la genèse de toute une catégorie de types de sols dont les principaux caractères découlent du fait qu'ils n'ont jamais porté qu'une végétation herbacée, ou du moins que la plus grande partie de leur histoire s'est accomplie sans la forêt. Ce sont les sols de « steppe », c'est-à-dire d'une formation végétale primaire, qui n'a pas succédé comme la « prairie tropicale » à une forêt détruite.

Pour comprendre les sols de steppe que nous pouvons rencontrer dans les territoires tropicaux ou subtropicaux, il convient tout d'abord d'analyser ceux de la steppe russe qu'on appelle « tchernozomes ». Ce sont des sols bruns-noirs ou noirs, caractérisés par une énorme accumulation d'humus. Les beaux tchernozomes de Russie contiennent jusqu'à 15 % d'humus, ce qui paraît vraiment considérable, si l'on se rappelle que, dans les bonnes terres de France, nous ne dépassons jamais 2 %.

La présence d'aussi grandes quantités d'humus s'explique par le fait que, dans la steppe russe, les graminées n'étant ni fauchées, ni brûlées, accumulent leur matière organique. Celle-ci n'est décomposée que très lentement, étant donné qu'à cause de la sécheresse et du froid, l'activité microbienne est assez réduite. Il faut compter en plus avec le fait qu'une sédimentation éolienne intense dans ces grandes régions dénudées enterre et fossilise la matière

organique et oblige la végétation à s'élever. C'est ainsi qu'on peut s'expliquer la constitution de sols humifères sur une aussi grande épaisseur.

Mais les tchernozomes ne possèdent pas seulement la caractéristique d'une grande richesse en humus. Une conséquence directe et essentielle de leur mode de genèse est qu'ils sont également riches en éléments minéraux, solubles. Du fait de la dénudation et du régime climatique, il se fait dans ces sols un balancement régulier entre le phénomène de la descente et de la montée des solutions du sol. Ce qui part en hiver et à la fonte des neiges revient en été quand l'évaporation fait monter les solutions du sol — non pas à travers les racines des arbres, comme dans le type podzol — mais à travers le sol même. C'est pourquoi les tchernozomes sont des sols très riches et on peut dire les plus riches du globe.

On conçoit tout de suite que les vrais tchernozomes, analogues à ceux de Russie, ne peuvent se trouver dans nos territoires d'Outre-Mer que sur des espaces assez limités. Mais ce que nous pouvons nous attendre à rencontrer, ce sont des sols qui, en raison de leur couverture steppique et de l'absence de forêt, présentent un mode de genèse analogue à celui des tchernozomes et se rapprochent de ce type de sol. En principe, c'est dans toute la ceinture périddésertique que nous devons les trouver et que nous les connaissons effectivement. Ils constituent la grande classe des « Sols Châtaignes » ou des « Sols gris des Steppes » (« Kastanienböden, Graue Steppenböden » des auteurs allemands ; « Tchernozome like soils » pour certains auteurs anglais).

Les sols en question sont plus ou moins humifères, suivant l'importance des précipitations, la densité du

couvert végétal, l'ancienneté des sols, etc... Plus le climat est sec, moins vite se décompose l'humus, moins forte est la végétation, moins intenses sont les phénomènes de solubilisation et de migration des sels minéraux. Un climat plus humide renverse les phénomènes dans le sens opposé. Il se forme ainsi, suivant les endroits, des sols d'aspect et de valeur culturelle très différents. Comme ce sont des sols peu profonds en général, et non lessivés et uniformisés, comme certains types de sols forestiers anciens, leur valeur réelle dépend énormément de la nature de la roche-mère et de la composition chimique et physique de celle-ci.

Ce serait une grande erreur de croire que dans les zones climatiques qui s'étendent entre le désert, d'une part, et la sylve ombrophile ou la forêt tropo-

phile, d'autre part, nous devrions rencontrer partout des sols de steppe, possédant les caractéristiques génétiques des tchernoziomes. Pour de nombreuses raisons, ceci n'est souvent pas le cas. Il y a d'abord à considérer les vicissitudes climatiques survenues au cours de l'époque quaternaire, qui ont créé des prairies ou des steppes là où il y avait la forêt et où les sols appartiennent à un des types forestiers dont nous avons parlé.

Il est certain, d'autre part, que l'homme a contribué à créer une situation analogue en détruisant la couverture forestière sur d'immenses étendues. Comme conséquence de la dénudation, les sols ont souvent été érodés, en partie ou entièrement, et remaniés sur de grands espaces. Parfois leurs matériaux se sont accumulés dans certaines régions privilégiées.

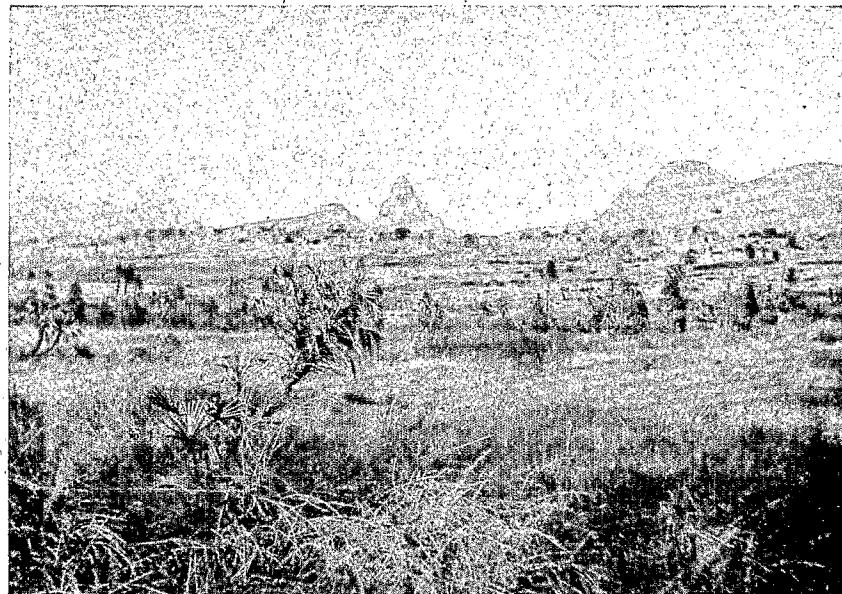


Fig. 14. — Type des plaines de l'Ouest de Madagascar. Sois à caractère mixte de tchernoziome et de sois à ortstein.
Au fond, la chaîne de l'Isalo (Grès rouge triasiques). (Cliché H. Erhart).

On arrive ainsi à rencontrer des cas nombreux de sols primitivement forestiers qui ont été soumis pendant un laps de temps plus ou moins long aux conditions du milieu de la steppe et qui présentent aujourd'hui des caractères pédologiques mixtes. Toutes ces influences de la couverture végétale sont bien visibles lorsqu'on étudie de près un sol, et elles ont naturellement une importance considérable au point de vue cultural.

On ne peut parler des sols à caractère de tchernoziome, sans mentionner encore toute une catégorie de sols que nous sommes obligés de classer parmi eux, bien que souvent nous les rencontrions dans des domaines climatiques et phyto-géographiques qui n'appartiennent pas à la steppe. Je veux parler des

sols volcaniques récents qui n'ont porté une couverture forestière que pendant très peu de temps, avant l'installation de la forêt secondaire. Les sols de cette catégorie n'ont pas eu le temps de se latéritiser, d'être lessivés, ou de former un ortstein. Même lorsqu'ils sont situés sous un climat chaud et humide, ils accusent un profil pédologique semblable à celui des tchernoziomes. Les sols en question sont relativement peu profonds (comparés aux grandes profondeurs des argiles latéritiques) et ils sont richement pourvus en éléments fertilisants sur toute la hauteur du profil, par suite de la décomposition active des minéraux primaires. Ils sont riches en humus, car la densité de la végétation est en proportion directe avec leur richesse minérale.



Fig. 15. — Tchernoziome formé aux dépens de trachyte, entre Soavinandriana et Maniasas (Itasy), Madagascar.

(La présence de l'Auto permet de mieux comprendre, en dimensions exactes, les détails de la photographie.)

(Cliché H. Erhart).

Des sols de ce genre sont bien connus à Madagascar, dans les Massifs Volcaniques récents d'Antsirabé, de l'Itasy, de la montagne d'Ambre, etc... Ils sont très importants au Cameroun et dans l'Est Africain

Anglais. Ces sols juvéniles ont toujours un grand avenir, car toutes les cultures sont possibles et garanties de succès, à condition de choisir des cultures en rapport avec les conditions climatiques du lieu.

Fig. 16. — Terres volcaniques noires sur gneiss décapé de son manteau latéritique, avant le recouvrement volcanique.
Région de Soavinandriana, village situé au sud du lac Itasy (Madagascar).
(Cliché H. Erhart).



LES SOLS JEUNES DES BASSINS SÉDIMENTAIRES

Une place particulière doit être réservée dans l'étude des sols tropicaux aux sols juvéniles qui se forment actuellement dans les grands bassins sédimentaires ou le long des grands fleuves africains. On ne peut bien comprendre leur nature et leurs possibilités culturales qu'en essayant de pénétrer l'histoire des matériaux sédimentaires qui forment leur roche-mère. C'est là un problème complexe et toujours variable d'un cas à l'autre, mais pour l'étude duquel les notions pédologiques acquises dans les paragraphes précédents nous serviront beaucoup. Car il est évident que dans les grands bassins où se fait une sédimentation actuelle importante, comme ceux de la Cuvette Congolaise, de la région du Tchad ou des Cuvettes Soudanaises par exemple, les sédiments sont composés en grande partie d'anciens sols remaniés, et l'eau du fleuve qui charrie ces matériaux possède une composition particulière, qui s'explique par la considération des phénomènes de la Pédogénèse, qui se déroulent dans les bassins d'alimentation des fleuves.

Un bel exemple pour la compréhension des terres alluvionnaires récentes du climat tropical est fourni par l'étude des sols du Moyen Niger, qui se forment entre Séguo et Tombouctou et que j'esquisserai ci-après :

Les sols alluvionnaires du Delta Central Nigérien.

Le fleuve du Niger forme en aval de Séguo un vaste Delta, où il dépose les matériaux plus ou moins fins, qui n'ont pas sédimenté dans les portions antérieures de son parcours. La majeure partie des débris solides qu'il charrie est forcément constituée par des argiles faiblement latéritiques qu'il a empruntées aux roches cristallines en voie d'altération qui constituent son bassin d'alimentation.

Les minéraux de néoformation de ces sols remaniés sont presque toujours formés de Kaolinite, d'hydroxydes d'alumine et d'hydroxydes de fer. Ce sont donc surtout des matériaux de ce genre qui se déposent, en même temps que du quartz très fin, et des minéraux primaires non altérés ou en voie d'altération.

Mais l'eau d'un fleuve tropical comme le Niger charrie nécessairement encore un autre constituant qui est très important, bien qu'il soit invisible à l'œil. Ce sont les micelles de silice hydratée qui proviennent de la destruction des silicates primaires. Cette silice est captée par les microorganismes siliceux pour la construction de leur carapace ou déposée plus tard sous forme de gel de silice amorphe, au moment de la sédimentation argileuse.

Les matériaux qui se déposent actuellement dans le Delta Nigérien sont donc composés, en plus grande partie, des éléments résiduels d'anciens sols formés dans le bassin d'alimentation de la Guinée (quartz, kaolinite, hydroxydes d'alumine et de fer) augmentés d'un des produits migrateurs de la Pédogénèse latéritique : la silice colloïdale. Dès lors, on explique avec la plus grande simplicité la nature des sols qui se sont formés dans cette région. Dans les parties du

Delta qui sont voisines du fleuve et où les eaux ont une certaine vitesse et sont troubles, la sédimentation est d'abord relativement grossière et presque purement mécanique. Elle conduit à des sables kaoliniques, légèrement opalifères. Dans les zones où les eaux sont plus tranquilles, les dépôts deviennent plus argileux et plus riches en silice hydratée. Enfin, là où les eaux, complètement décantées et limpides forment des lacs tranquilles, la teneur élevée de l'eau en silice colloïdale et sa limpidité permettent l'élosion d'une "microflore" siliceuse extrêmement abondante, qui conduit à une sédimentation biologique, essentiellement siliceuse et à la constitution de véritables diatomites.

Toutes ces considérations ont une extrême importance au point de vue de la valeur culturelle des terres alluvionnaires en question, car de la constitution minéralogique de celle-ci dépendent directement : la perméabilité, la richesse plus ou moins grande en éléments fertilisants, le pouvoir d'échange de bases, la rétention de l'eau, etc., etc. Le pouvoir retenteur pour l'eau, en particulier, est tout à fait capital pour l'avenir des cultures dans ces régions semi-désertiques du Soudan. Je pourrais en citer de multiples exemples. Mais je dois me contenter de faire une illustration de cette affirmation, en prenant un cas extrême, celui des sols composés presqu'exclusivement de terres à Diatomées.

Il est logique de penser que, dans ce milieu spécial, l'attraction capillaire doit être considérable et que, de ce fait, l'eau d'irrigation ne doit circuler que très difficilement ou pas du tout, créant ainsi dans les sols en question un milieu fortement anaérobiose. Cette prévision a été vérifiée expérimentalement. Pour la culture irriguée du riz, une technique spéciale d'irrigation a dû être mise au point, et la culture du coton irrigué s'est révélée impossible sur les diatomites pures.

Par contre, la présence de terres à Diatomées se trouve avoir le meilleur effet, lorsque celles-ci sont mélangées à des sables ou des limons. La preuve en est fournie par des cultures de coton et de maïs que les touaregs de la région de Goundam réussissent fort bien dans de pareilles terres, situées presqu'en plein désert. Dans ces cas, la perméabilité est assurée par des sables, tandis que les cupules de diatomées constituent des milliards de microscopiques réservoirs d'eau qui emmagasinent le peu d'eau qui tombe pendant les tornades.

Dans les diatomites pures, on peut d'ailleurs faire certaines observations très intéressantes, en ce qui concerne la localisation et l'aspect de la flore naturelle. C'est ainsi qu'on rencontre sur ces terres certains arbustes toujours verts, au feuillage extrêmement abondant, durant toute la saison sèche. C'est l'Irac (*Salvadora persica*), qui possède apparemment la capacité particulière de retirer facilement et en toute saison l'eau des terres à Diatomées. Il est à remarquer que, dans les mêmes conditions de milieu, les Accacias qu'on peut y rencontrer perdent leurs feuilles en saison sèche.

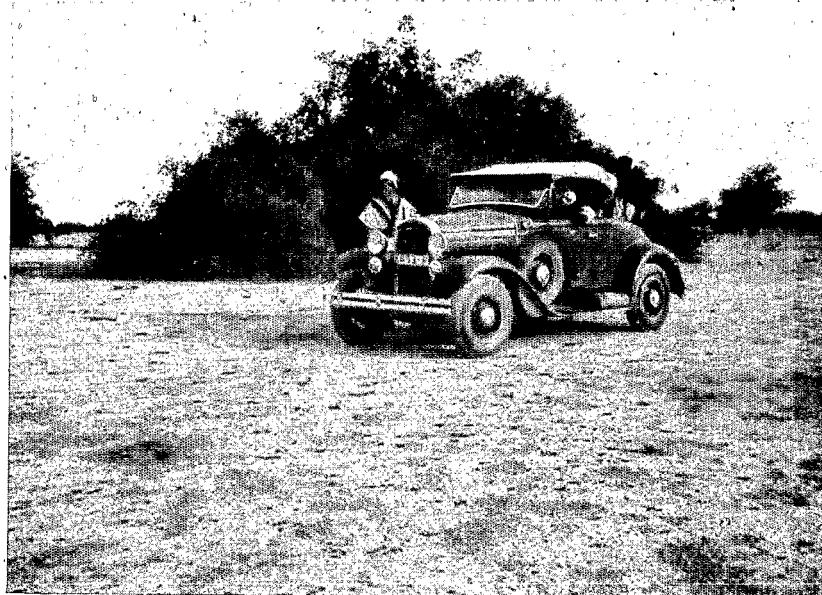


Fig. 17. — Terres à Diatomées des "Daunas", avec buissons isolés d'Irac (*Salvadora persica*) et d'Accacias (*Acacia tortilis*).
(Cliché A. Erhart).



Fig. 18. — Aspect caractéristique des plaines soudanaises, avec végétation de forêt tropophile ou de bush.
(Cliché H. Erhart).

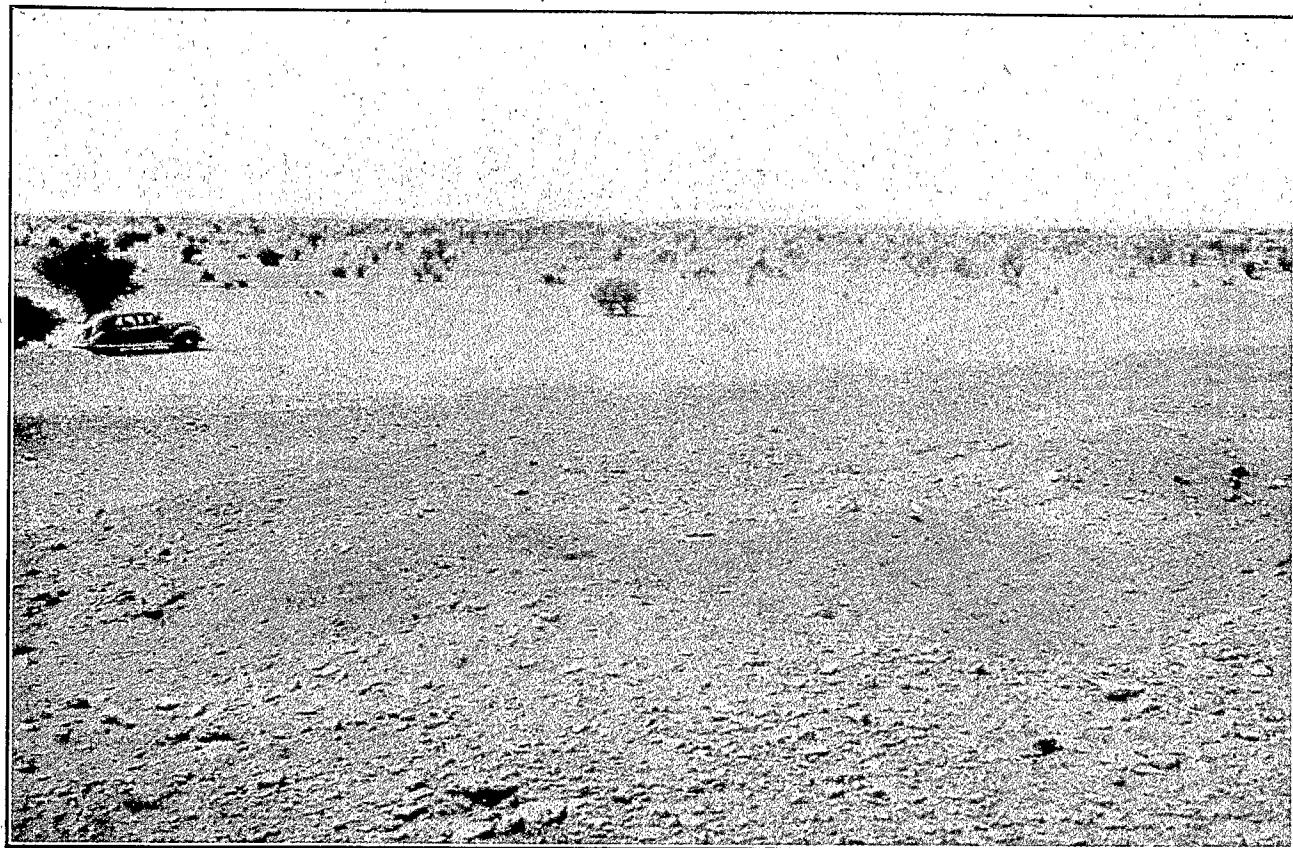


Fig. 19. — Autre aspect des plaines soudanaises, avec végétation de forêt tropophile ou de bush.

(Cliché de H. Erhart).

Toute la région du Delta Central Nigérien, dont il a été question dans ce paragraphe, appartient au domaine de la forêt tropophile, ravagée par les feux. A la forêt à Baobab du Sud, souvent transformée en prairie à *Andropogon*, succède, en allant vers le Nord, la steppe à *Mimosées*. Il s'agit ici de formations végétales récentes, puisque les terres alluvionnaires sont elles-mêmes récentes. Cependant, partout où nous rencontrons des terres alluvionnaires ayant une certaine ancienneté et portant une forêt relativement dense, nous remarquons que la forêt tropophile a manifesté son influence au point de vue pédologique, en amorçant la constitution d'un horizon illuvial qui se traduit, soit par la formation de petites pouponnées et nodules calcaires, soit par des concrétions ferrugineuses.

Mais, dans l'ensemble, les sols qui se sont constitués sur les sédiments récents de la cuvette du Niger possèdent toutes les caractéristiques des sols jeunes qui n'ont pas encore eu le temps de se différencier. Leur tendance actuelle, sur tous les espaces où la forêt a été détruite, est plutôt à former des sols à caractère de tchernozome, car, en saison sèche, les éléments minéraux solubles ont tendance à se concentrer de plus en plus. On ne peut malheureusement en dire autant de l'humus, étant donné qu'il est constamment détruit par les feux périodiques.

En appliquant aux sols dont il est question ici le qualificatif de « sols juvéniles », nous pensons au fait qu'ils proviennent de sédiments récents, qu'ils ne se sont encore que très peu différenciés et que les minéraux primaires qu'on peut y rencontrer sont pratiquement encore inaltérés. Mais on saisit tout de suite la très grande inexactitude de ce terme. Les sols en question sont en réalité formés de matériaux pédologiques anciens (kaolinite, hydroxydes d'alumine et de fer) provenant du remaniement d'anciennes argiles latéritiques, lesquelles ont été « rajeunies », si l'on peut dire, par l'incorporation de la silice hydratée au cours des processus de sédimentation. En fait, les vieux sols remaniés qui constituent les sédiments ont retrouvé en sédimentant dans un milieu tropical sec, tout ou partie de ce qu'ils avaient perdu au cours de la pédogénèse latéritique en milieu tropical humide (Silice hydratée, bases alcalines et alcalino-terreuses).

Le cas des sols du Niger montre surtout la complexité des phénomènes qu'il importe de considérer pour se faire une idée des caractéristiques des sols tropicaux que nous pouvons rencontrer dans les bassins sédimentaires. Entre les vieilles alluvions latéritiques rocheuses dont il a été question dans l'article précédent (page 297), et les divers sols formés aux dépens des

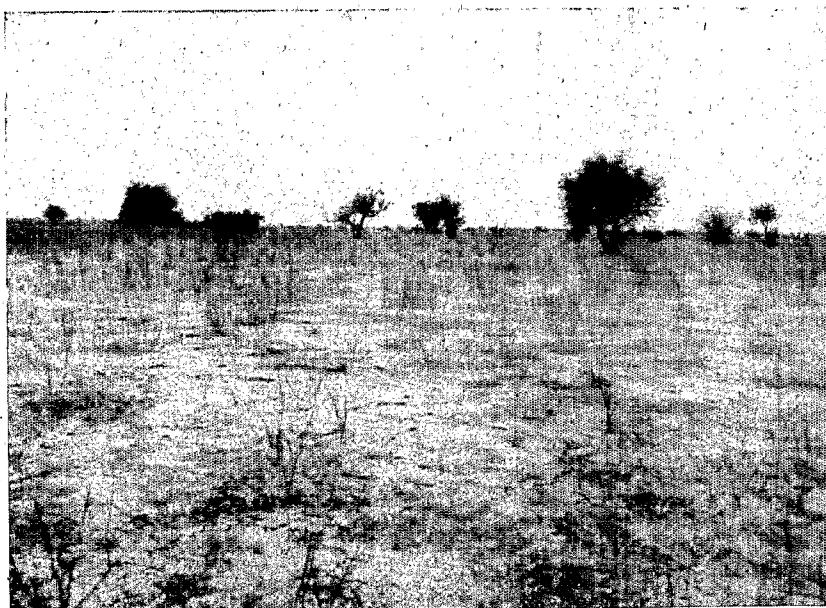


Fig. 20. — Erousse pyrophile du Sahel Soudanais. Entre les Accacias on aperçoit quelques autruches.

(Cliché H. Erhart).



Fig. 21. — Aspect caractéristique de la brousse du feu de la région sahélienne où ne sont plus conservés que quelques rares Accacias. On remarque les touffes de graminées brûlées, décapées par le vent.

(Cliché H. Erhart).

sédiments récents dont nous venons de parler, il existe des différences capitales qui ne peuvent être éclairées, qu'en considérant l'histoire de la genèse des sédiments et des sols.

Des cas semblables doivent se renouveler presque identiques dans tous les bassins sédimentaires tropicaux, comme celui du Tchad, de la Cuvette

Congolaise, etc... Il n'y a pas de doute que dans toutes ces régions nous pouvons rencontrer des terres de très grand avenir s'étendant sur des espaces immenses, à côté d'autres sols qui n'ont aucune valeur culturelle possible. Les lignes qui précèdent n'auront eu pour but que de nous faire comprendre l'origine et les causes de ces différenciations.

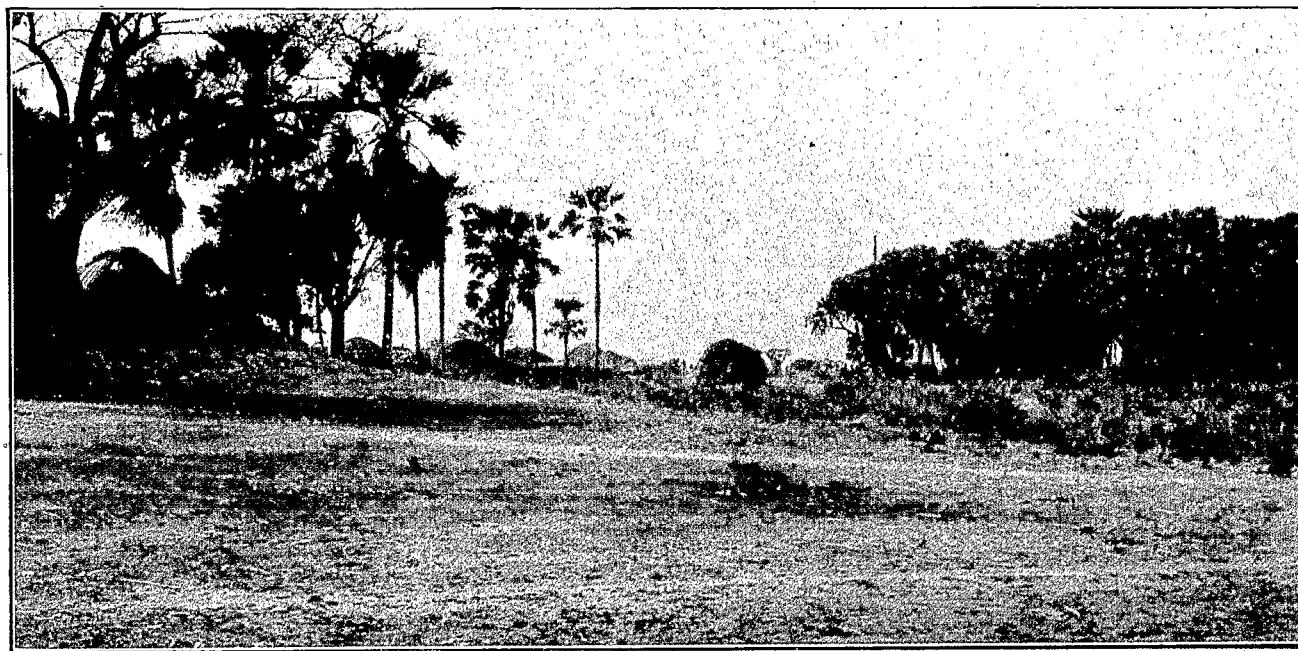


Fig. 22. — Village de la région sahélienne avec "togré" de Doum (*Hyphaene thebaica*) et Roniers (*Borassus Acthiapium*).

EN MANIÈRE DE CONCLUSION

En achevant l'exposé très schématique que je viens de faire de la genèse de quelques types de sols tropicaux, il me semble utile de souligner deux conclusions essentielles qui en découlent, à mon avis, et qui me paraissent particulièrement importantes au point de vue théorique et pratique.

En première ligne, une conclusion s'impose en ce qui concerne l'application de la théorie générale de la zonalité climatique aux Sols Tropicaux. Comme on sait, les premiers pédologues russes, qui ont eu le grand mérite de fonder la science pédologique, ont développé et généralisé la conception des « Sols Zonaux », d'après laquelle la distribution des types de sols à la surface du globe correspondait aux principales zones climatiques et phytogéographiques actuelles. Partant de ce point de vue, certains auteurs ont élaboré des cartes pédologiques de l'Afrique, sur lesquelles les différents types de sol se succèdent régulièrement et se superposent aux bandes climatiques, les latérites étant naturellement considérées comme devant occuper les zones les plus chaudes et les plus humides.

Il importe de bien se rendre compte que la zonalité des sols en Afrique ne peut correspondre qu'à une pure vue de l'esprit. En pratique et dans la nature, on ne la trouve que rarement réalisée. S'il est vrai que la forêt équatoriale pousse généralement sur des argiles latéritiques, nous trouvons par contre les plus belles latérites dans des régions désertiques ou arides (Sahara, Soudan, par exemple). Dans ce dernier cas, les latérites voisinent avec des sols à ortstein de la forêt tropophile, avec des sols à caractère de tcherno-

ziome, ou encore avec des sols qui n'ont encore subi aucune évolution particulière.

Après les points de vue qui ont été développés dans cet article, on saisit tout de suite les raisons de la non-concordance inévitable des sols avec le climat actuel.

La plupart des sols ont été formés sous des climats et sous des végétations antérieurs et différents de ceux de l'époque actuelle. Tous n'ont pas le même âge, la même histoire. Et dans l'immense étendue de l'Afrique, aujourd'hui en grande partie déforestée, des remaniements considérables de la surface des sols ont encore brouillé les choses à souhait.

On ne peut que déplorer que certains travaux, même très récents, continuent encore à propager la conception des « sols zонаux », et que des sommes considérables soient dépensées pour l'élaboration de cartes pédologiques purement théoriques, fausses en fait et sans intérêt pratique. Cependant, il faut bien se garder de porter ces erreurs au discrédit de la science pédologique. Ce n'est que grâce aux acquisitions anciennes et récentes de la pédologie génétique que nous pouvons arriver à nous faire une idée d'ensemble des problèmes généraux que posent les sols tropicaux. C'est en raisonnant en géologue sur l'évolution morphologique et climatique d'une région déterminée ; c'est en nous basant sur les données géologiques et minéralogiques pour connaître la distribution et la composition des différentes roches-mères, ainsi que leur altérabilité ; c'est en analysant l'évolution du couvert végétal sous l'action de l'homme ou à la suite de modifications climatiques, que nous atteignons cette compréhension synthétique des choses qui nous



Fig. 23. — Delta Nigérien. Roniers (*Borassus Aethiopum*).
Village soudanais.
(Cliché H. Erhart).

permettra de nous faire une opinion juste, bien qu'approximative, sur la valeur des sols des vastes territoires aujourd'hui encore inconnus.

Je pense que pour la mise en valeur générale des sols tropicaux, il importe avant tout de procéder à une prospection pédologique à grande échelle, afin de nous renseigner sur les potentialités futures des territoires neufs et de nous rendre compte de leur vocation culturale. A ce point de vue, il convient de se méfier des apparences trompeuses qui pourraient nous inciter à négliger certaines régions actuellement désertées par les indigènes. C'est une erreur de croire que les terres sont nécessairement riches, là où la population est dense et où se pratiquent actuellement les cultures les plus prospères. Très souvent c'est exactement l'inverse qui est vrai. A Madagascar par exemple, la population est relativement dense sur les Hauts-Plateaux, à cause de l'existence des rizières qui sont disséminées dans les thalwegs et les cuvettes du paysage latéritique. Cette région n'offre cependant plus aucune possibilité d'extension culturale, car les mamelons latéritiques sont absolument stériles, et

tous les efforts qui ont été dépensés ont été voués à l'échec. Au contraire, dans certaines régions de la Côte-Ouest, il existe des centaines de kilomètres carrés de sols extrêmement riches, pratiquement plats, qui conviendraient parfaitement à la culture de nombreuses plantes industrielles, notamment aux oléagineux. Ces régions ont une population très clairsemée uniquement parce que l'indigène, qui est un mangeur presqu'exclusif de riz, et qui n'a guère d'autres besoins, n'y a pas trouvé le substratum voulu pour sa culture favorite. Mais, entre nos mains et avec l'outillage moderne dont nous pouvons disposer, ces régions devraient être appelées à devenir les grands centres de la production agricole future.

Des exemples similaires pourraient être cités en ce qui concerne maintes régions d'Afrique. Nous en reparlerons dans un prochain article, dans lequel nous étudierons les possibilités qui découlent de l'investigation pédologique, pour apprécier la vocation culturale de certaines régions et de certains types de sols pour les diverses cultures d'oléagineux.



A Monsieur le Prof. Courbes
Respectueux et honnête age

OLEAGINEUX^{M. h b 1}

Revue générale des corps gras et dérivés

TIRÉ A PART

LES CARACTÉRISTIQUES DES SOLS TROPICAUX ET LEUR VOCATION POUR LA CULTURE DES PLANTES OLEAGINEUSES

par H. ERHART

MAITRE DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES

ORSTOM Funds Documentaire
N° 29 365 ex 1
Cote : B

ADMINISTRATION - RÉDACTION - ABONNEMENTS :

INSTITUT DE RECHERCHES POUR LES HUILES DE PALME ET OLEAGINEUX (I.R.H.O.)
114, 12-13, SQUARE PÉTRARQUE, PARIS XVI^e - TÉLÉPH. : KLEBER 27-90