

60144

10010

DÉGRADATION TEXTURALE DES PROFILS DE SOLS

PAR

MIRCEA POPOVĂȚ

MONITORUL OFICIAL ŞI IMPRIMERIILE STATULUI
IMPRIMERIA NAȚIONALĂ, BUCUREȘTI 1943





Institutul Geologic al României

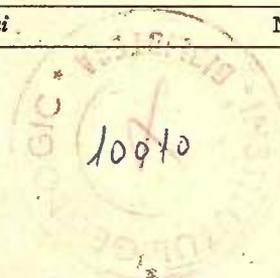
INSTITUTUL GEOLOGIC AL ROMÂNIEI

STUDII TECHNICE ŞI ECONOMICE

SERIA C

Ştiinţa solului

Nr. 8



DÉGRADATION TEXTURALE DES PROFILS DE SOLS

PAR

MIRCEA POPOVĂȚ



MONITORUL OFICIAL ŞI IMPRIMERIILE STATULUI
IMPRIMERIA NAŢIONALĂ, BUCUREŞTI 1943



Institutul Geologic al României

*« Ce mémoire a fait l'objet d'une communication à l'Institut
Géologique de Roumanie, dans la séance du 12 juin 1942. »*



Institutul Geologic al României



QU'EST-CE QUE LA DÉGRADATION TEXTURALE

Les modifications que subissent les roches, sous l'influence du climat, sont exprimées en anglais par *weathering* et en allemand par *Verwitterung*. Il n'existe pas de terme propre pour désigner en roumain ou en français ce phénomène, qu'on représente par des expressions peu précises, telles que désagrégation, décomposition, altération, etc. Nous employons ici le terme de dégradation à peu près dans le même sens que *weathering*, *Verwitterung*. Par conséquent, par *dégradation texturale* nous entendons *l'émiettement des particules, plus ou moins grossières, de la roche mère, sous l'influence du climat et les modifications qui s'ensuivent dans la texture du profil, dues à l'intensité du phénomène*. C'est sous l'influence du climat qu'il se forme dans les profils de sols l'horizon illuvial B. La texture plus fine, la consistance plus compacte de cet horizon sont dues aux particules d'argile, léviguée et accumulée à ce niveau.

On peut invoquer, contre l'emploi du mot dégradation dans ce sens, la confusion possible avec d'autres expressions en usage, se rapportant à la dégradation des sols. Nous pensons que la « dégradation des sols » n'est pas un phénomène essentiellement distinct de ce que, comme stade initial, est désigné par « rock weathering ». C'est l'extension du processus de « weathering » que représente, par exemple, la dégradation du tchernoziome. Nous ne pouvons pas entrer ici dans les détails de cette question, mais nous pensons qu'un terme spécifique est nécessaire pour désigner le phénomène.



qui fait l'objet de ce travail. Si l'expression de « dégradation texturale » n'est pas très heureuse, la nécessité d'avoir un terme précis pour un phénomène déterminé, nous oblige à l'utiliser, jusqu'à ce qu'on propose un autre plus propre.

ÉVALUATION DE LA DÉGRADATION TEXTURALE

Dans un mémoire antérieur, nous avons fait usage d'une évaluation quantitative des changements apportés par la dégradation (17). A cet effet, de la teneur en argile de l'horizon d'accumulation on soustrayait la teneur en argile trouvée à la surface du profil. Pour la région étudiée à cette occasion (dans le département de Dolj), on a trouvé les valeurs suivantes :

Tchernoziome, nulle accumulation ;

Tchernoziome dégradé, accumulation de 2,5 à 5% d'argile ;

Sol brun-roux de forêt, accumulation de 10 à 25%.

M. OUDIN a, lui aussi, utilisé une méthode numérique pour apprécier l'intensité du processus (15). Il appelle *coefficient de migration* le rapport entre la teneur en argile de l'horizon B et celle de l'horizon A. M. OUDIN trouve des valeurs variant de 5 pour les sols fortement podzolisés, à 1,5 pour les sols bruns de forêt.

Une évaluation plus exacte de la dégradation texturale peut être atteinte par l'introduction des indices de texture (16). Nous rappelons que ces indices sont déduits de la courbe intégrale représentant la texture d'un échantillon donné. Le *diamètre moyen* D_m est calculé comme la moyenne des déciles qu'on obtient à partir de la courbe, tandis que le *degré d'homogénéité* H est inversement proportionnel à l'aire comprise entre cette courbe et la droite menée, par l'abscisse correspondant au D_m , parallèlement à l'axe des ordonnées. Une note contenant les premiers résultats de l'application aux sols des indices de texture a été publiée par nous (18). Une vue plus approfondie de la question fait l'objet du présent mémoire.

Dans ce qui suit nous ne publions pas les données des analyses granulométriques, mais seulement les indices de texture



tirés de ces données. Loin de nous la pensée que les indices de texture pourraient remplacer les données analytiques, à partir desquelles ils sont déduits, mais nous croyons que ces nouvelles valeurs rendront mieux la variation de la texture le long du profil. Nous avons utilisé, outre nos propres données, se rapportant aux sols roumains, des données recueillies dans des publications sur les sols d'autres pays. De cette façon, la généralité des conclusions sera mieux assurée.

Dans les tableaux suivants on trouve quatre valeurs consti-

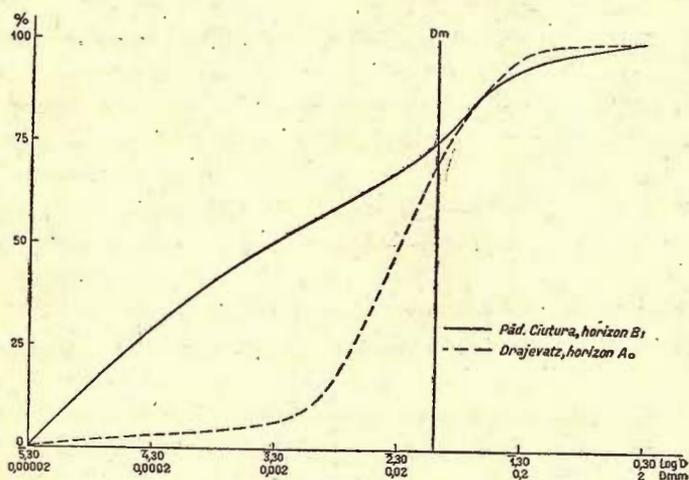


Fig. 1. — Courbes représentant deux échantillons de terre à diamètre moyen égal et degrés d'homogénéité différents.

tuant les indices de texture. En dehors de D_m et H mentionnés, nous avons calculé aussi leur produit $D_m H$. Ce produit caractérise la finesse de la texture. Il sera, évidemment, d'autant plus petit que D_m sera moindre. D'autre part, une valeur H réduite signifie que, l'homogénéité granulométrique étant réduite, l'échantillon possèdera des granules de toutes dimensions, et surtout fines en quantité appréciable. Un exemple tiré des tableaux ci-après éclaircira mieux ces faits. Pour l'ho-



riozn B' du profil 41 (tableau IV) on trouve $D_m = 0,040$ mm, $H = 9$; le profil 46 (tableau V) donne, pour l'horizon A₀ la même valeur $D_m = 0,040$ mm, mais $H = 64$. Les produits $D_m H$ sont respectivement 0,36 et 2,56. En effet, pour le premier échantillon on trouve 50,9% d'argile (0,002 mm), tandis que pour le second seulement 7,5%. La figure 1 montre la différence d'allure des deux courbes cumulatives. Une petite valeur H pour D_m élevé conduit à un produit $D_m H$ élevé (tableau VIII, profil 56, horizon B'), tandis qu'une valeur D_m réduite n'est pas trop influencée si H est élevé (même tableau, profil 58, horizon de la profondeur de 30—90 cm).

Il ressort de ce qui précède que le produit $D_m H$, caractérisant réellement la finesse de la texture, peu têtre appelé *indice de finesse*, F. Pour les sédiments meubles nous avons déjà démontré, par des exemples, que la valeur de ce produit est fonction de la finesse de leur texture. Nous avons même proposé, en première approximation, les limites des valeurs que prend l'indice $F = D_m H$ pour les sédiments de nature différente (19).

Si l'horizon d'accumulation de l'argile possède la texture la plus fine, il est naturel de rapporter le produit $D_m H$ de cet horizon au produit correspondant à l'horizon le plus pauvre en argile. C'est ainsi que nous introduisons un indice nouveau I, *l'intensité de la dégradation texturale*, défini comme le quotient des valeurs F entre l'horizon A et l'horizon B. Il serait plus logique de nous rapporter à la valeur $F = D_m H$ fournie par la roche mère mais, vu que les sondages et les analyses s'étendant jusqu'à la roche mère sont très rares, nous sommes obligés de recourir à l'horizon superficiel, d'où l'argile a été lévigée. Au surplus, il serait possible que la roche change de nature entre la surface et la profondeur à laquelle se trouve actuellement le matériel inaltéré. Pour les sols de steppe, où il n'y a pas d'accumulation d'argile dans le profil, l'indice est calculé entre les valeurs à l'horizon superficiel et à celui immédiatement au-dessous. C'est ainsi que I prendra la valeur 1 s'il n'y a pas de variation dans la texture du profil,



il sera moindre que l'unité si à la surface la texture est plus fine, et il sera d'autant plus élevé que la texture de l'horizon d'accumulation sera plus fine, par suite de la lévigation de l'argile dans cet horizon.

LES HORIZONS DU PROFIL DE SOL

Les lettres qui servent à désigner les différents horizons d'un profil de sol n'ont pas toujours la même signification. C'est pourquoi nous croyons utile d'indiquer la notation adoptée dans ce travail. Dans le cas des données recueillies dans les ouvrages étrangers il a été parfois nécessaire, au moins lorsque les descriptions et autres analyses l'ont permis, de modifier la notation originale, afin de l'adapter à celle établie ci-après.

On représente par la lettre A l'horizon superficiel d'accumulation de la matière organique, d'éluviation pour les autres produits, s'il y a lieu (sels alcalins, carbonates alcalino-terreux, argile, autres colloïdes). Dans le cas des podzols et des sols podzolisés, A est subdivisé en trois sous-horizons, à savoir : A₀ la mince couche superficielle de restes organiques plus ou moins décomposés, mêlés souvent à du matériel minéral ; A₁, le sous-horizon minéral d'accumulation de l'humus, de nuance plus ou moins foncée ; A₂, le sous-horizon de teinte grise ou même blanche, caractéristique des podzols. Ces notations sont exclusivement réservées aux podzols ou sols podzolisés et, lorsqu'il est nécessaire de subdiviser l'horizon A d'autres types de sols, cela s'obtient au moyen d'accents : A', A'',...

L'horizon B est l'horizon illuvial. C'est ici qu'a lieu l'accumulation de l'argile ou d'autres produits de la dégradation. Il peut être subdivisé à son tour en B', B'',... Dans certains ouvrages on trouve les désignations B₁, B₂,..., qui parfois représentent les horizons d'accumulation pour certains produits déterminés, d'autres fois n'ayant pas de signification précise. Nous adoptons le système en usage à l'Institut Géologique de Roumanie, dans lequel l'horizon d'accumulation du carbonate de calcium est désigné par la lettre C. De cette



manière on distingue l'horizon d'accumulation des produits de la dégradation (B), de l'horizon illuvial pour le carbonate de calcium, préexistant dans la roche mère, lessivé et accumulé en profondeur (C). Lui-aussi peut être subdivisé en C', C'', ...

La roche mère est désignée par la lettre D, tandis que dans les travaux étrangers elle est représentée d'ordinaire par C. Il faut remarquer que dans ces publications l'horizon d'accumulation du carbonate de calcium est désigné tantôt par B₂, tantôt par C. Dans ce dernier cas il ne peut plus représenter réellement la roche mère inaltérée. Si la roche mère d'un sol ne contient pas de carbonate de calcium, on passe directement de l'horizon B à l'horizon D. Enfin, les sols de steppe ne possédant pas l'horizon illuvial B, la transition de l'horizon A à l'horizon C est notée par A/C. Dans ce cas c'est à l'indice F de A/C qu'on rapporte l'indice correspondant de A pour définir l'intensité de la dégradation texturale.

Remarque. Dans les tableaux qui suivent les horizons sont désignés seulement par des lettres, dont la signification a été expliquée ci-dessus. Les noms de localité sont suivis, dans le cas des profils de Roumanie, dont l'analyse a été effectuée par nous, du nom du département. Pour les profils des autres pays, le nom de localité est suivi du numéro correspondant à la bibliographie placée à la fin de ce travail, où on a puisé les données analytiques servant au calcul des indices de texture. Quant aux analyses granulométriques des sols de Roumanie, une partie a déjà été publiée dans différents travaux, une autre partie étant encore inédite.

SOL BRUN DE STEPPE

(Tableau I, fig. 2)

C'est le sol qui se forme dans la partie la plus aride des steppes, comme terme de transition entre les sols de demi-désert et les sols propres aux steppes, les tchernoziomes. Le climat dans la zone du sol brun est caractérisé en Russie par une température moyenne de 7°—8° C et des précipitations atmosphériques de 300 mm en moyenne (9, p. 163), ce qui conduit à un indice d'aridité (13) moyen de 17. En Roumanie, à une



température moyenne annuelle de $10^{\circ},4-11^{\circ},4$ C et précipitations de 300—400 mm, correspond des indices d'aridité 16—20 (4). La teneur en humus de ces sols peut n'être que de 2% et moins en Russie, mais en Roumanie et en Hongrie on en trouve à 3—4%.

Nous présentons un seul profil de Roumanie (No. 1), les

TABLEAU I
Sol brun de steppe

| Horizon | D_m | H | $F = D_m H$ | I |
|-------------------------|-------|----|-------------|------|
| 1. Medgidia (Constanța) | | | | |
| A | 0,019 | 59 | 1,12 | 0,91 |
| C | 0,022 | 56 | 1,23 | |
| C/D | 0,023 | 61 | 1,40 | |
| D | 0,023 | 55 | 1,26 | |
| 2. Csorvás (1) | | | | |
| A | 0,024 | 41 | 0,98 | 1,01 |
| A/C | 0,025 | 39 | 0,97 | |
| C | 0,029 | 46 | 1,33 | |
| 3. Bajmok (1) | | | | |
| A | 0,046 | 60 | 2,76 | 0,90 |
| A/C | 0,052 | 59 | 3,07 | |
| C | 0,053 | 59 | 3,13 | |
| 4. Adony (1) | | | | |
| A | 0,039 | 57 | 2,22 | 0,74 |
| A/C | 0,050 | 60 | 3,00 | |
| C | 0,050 | 55 | 2,86 | |
| 5. Homokos (1) | | | | |
| A | 0,033 | 45 | 1,49 | 0,68 |
| A/C | 0,039 | 56 | 2,18 | |
| C | 0,051 | 52 | 2,65 | |



quatre autres (Nos 2—5) étant empruntés à l'étude que M. BALLENEGGER a consacrée à l'analyse granulométrique des sols

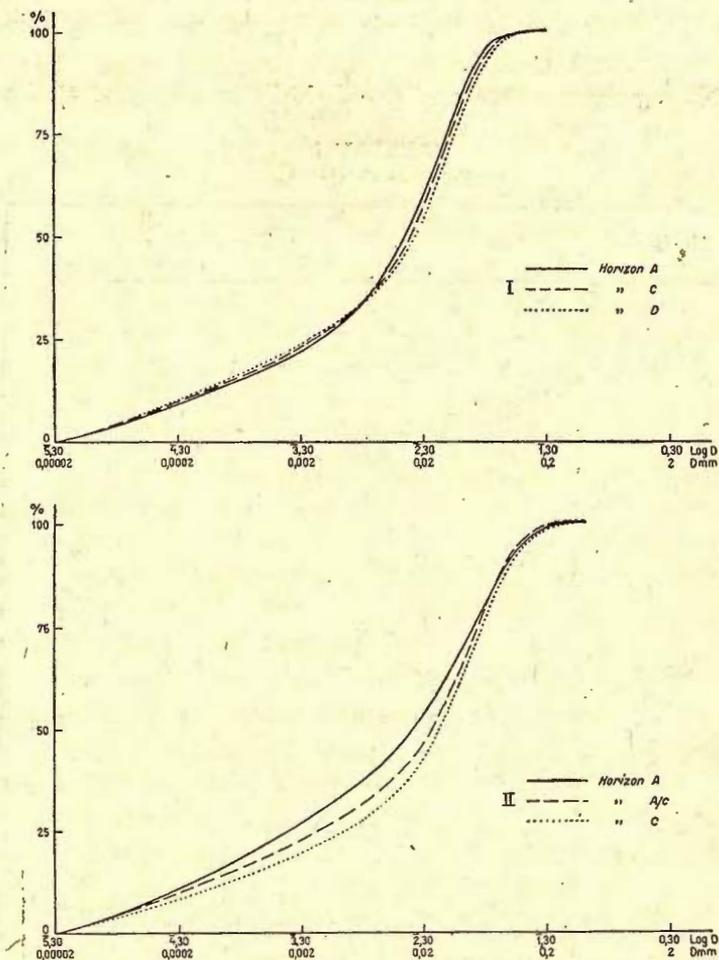


Fig. 2. — Sols bruns de steppe
I. Medgidia (Constanța, Roumanie). II. Homokos (Hongrie)

de Hongrie (I). GLINKA remarquait que « la teneur plus élevée en argile des couches supérieures dénote l'influence du pro-



cessus de dégradation » (7, p. 91). Des données du tableau on constate que dans l'horizon superficiel le diamètre moyen des particules est en effet moindre que pour le reste du profil. Il résulte que, si à la surface il s'est formé un peu d'argile, celle-ci est demeurée sur place, la texture de l'horizon A étant un peu plus fine qu'en profondeur, où elle est pratiquement celle de la roche mère.

La formation d'argile dans une mince couche de la surface n'est pas nécessairement la conséquence du phénomène de dégradation texturale. Étant donné que les sols en question sont cultivés, elle pourrait être, en grande partie, résultée des travaux agricoles. Il faut tenir compte encore du fait suivant, au moins en ce qui concerne le sol brun de steppe de Dobrogea (No. 1). C'est MURGOCI qui a remarqué que la formation de ce sol n'est pas due tant à l'aridité du climat que, et surtout, à l'apport de matériel nouveau, enlevé par le vent (14). De cette façon, le profil est sans cesse rajeuni. Ce matériel est sans doute plus fin que celui en place, ce qui produit la texture plus fine de l'horizon A. Pour ce type de sol, la moyenne de l'indice I, calculée des cinq profils examinés est de 0,85.

Tous les sols examinés sont formés sur loess, les Nos 3, 4 et 5 sur du loess typique, tandis que celui du No. 2 est un loess qui, au cours du Diluvium a été plusieurs fois remanié (1). L'indice F prend des valeurs nettement distinctes, selon qu'il est question d'une catégorie de sédiments ou de l'autre. Remarquons en passant, et sans en tirer de conclusion, la similitude des valeurs F pour le profil de Medgidia et pour le profil No. 2 (Csorvás).

TCHERNOZIÔME

(Tableau II, fig. 3)

Les conditions climatiques sous lesquelles se forme le tchernoziome sont très variées sur la surface de la terre. Ainsi, en Russie, la température moyenne annuelle de la zone du tchernoziome est comprise entre 0° et 8° C, les précipitations



atmosphériques annuelles 290—540 mm (11, pp. 210—211); les indices d'aridité prennent les valeurs 24—35. En moyenne, en Russie pour une température de 4°,5 C et précipitations de 425 mm, l'indice d'aridité s'élève à 30. Aux États-Unis d'Amérique les températures oscillent entre des limites encore plus larges, 4°—18° C, et les précipitations de 450 à 840 mm (9, p. 177), aux indices d'aridité 25—34, très proches de ceux calculés pour la Russie. La teneur en humus varie de 4% et moins pour les tchernoziomes formés sur sable, à 20% dans la région de la Volga. La teneur moyenne en humus est de 6—10%.

Assez différentes sont les conditions climatiques qui ont régi la formation du tchernoziome en Roumanie. Les températures annuelles moyennes atteignent les limites 9°,6—11°,4 C, les précipitations 350—510 mm, avec les indices d'aridité 17—24 (4). Les valeurs le plus fréquemment rencontrées sont pour la température 10°—11° C, les précipitations 420—500 mm, aux indices d'aridité 22—24. Dans des conditions de climat sensiblement plus aride¹⁾, le tchernoziome de Roumanie présente des caractères qui le distingue de celui prédominant en Russie. C'est à ces conditions qu'est due la teneur plus faible en humus, 4—6%.

Il ne se produit pas d'argile dans le processus génétique du tchernoziome ou, s'il s'en produit en faible quantité, elle n'est pas entraînée dans le profil. L'indice d'intensité de la dégradation texturale, I, oscille autour de la valeur 1, ce qui démontre que le tchernoziome ne subit pas le phénomène de dégradation texturale. Aussi il ne nous a pas semblé nécessaire de distinguer, même lorsque les données permettaient de le faire, le tchernoziome châtain du tchernoziome chocolat.

Les sols des Nos. 6 et 7 sont formés sur loess. Les valeurs trop élevées pour D_m d'une part, trop faibles pour H d'autre

¹⁾ Cette aridité est déduite des valeurs des indices d'aridité annuels. La considération des indices mensuels pourrait modifier, en partie tout au moins, l'aspect de la question.



TABLEAU II

Tchernoziome

| Horizon | D_m | H | $F = D_m H$ | I |
|--------------------------|-------|----|-------------|------|
| 6. Ghimpați (Ialomița) | | | | |
| A | 0,059 | 28 | 1,65 | 1,07 |
| A/C | 0,044 | 35 | 1,54 | |
| C | 0,037 | 40 | 1,48 | |
| D | 0,043 | 40 | 1,72 | |
| 7. Mărculești (Ialomița) | | | | |
| A | 0,018 | 57 | 1,03 | 0,99 |
| C' | 0,020 | 52 | 1,04 | |
| C'' | 0,023 | 54 | 1,24 | |
| D | 0,034 | 56 | 1,90 | |
| 8. Catanele Noi (Dolj) | | | | |
| A | 0,031 | 47 | 1,46 | 1,02 |
| A/C' | 0,031 | 46 | 1,43 | |
| C' | 0,030 | 52 | 1,56 | |
| C'' | 0,037 | 49 | 1,81 | |
| 9. Conacul Bârca (Dolj) | | | | |
| A | 0,043 | 39 | 1,68 | 1,00 |
| A/C | 0,041 | 41 | 1,68 | |
| C | 0,040 | 49 | 1,96 | |
| 10. Gara Afumați (Dolj) | | | | |
| A | 0,062 | 37 | 2,29 | 1,06 |
| A/C | 0,060 | 36 | 2,16 | |
| C' | 0,052 | 46 | 2,39 | |
| C'' | 0,080 | 38 | 3,04 | |
| 11. Km 315 (Dolj) | | | | |
| A | 0,069 | 43 | 2,97 | 0,90 |
| A/C' | 0,077 | 43 | 3,31 | |
| C' | 0,112 | 50 | 5,60 | |
| C'' | 0,067 | 48 | 3,22 | |



Tableau II. — (suite)

| Horizon | D_m | H | $F = D_m H$ | I |
|--------------------------------|-------|----|-------------|------|
| 12. Grindul Golia (Dolj) | | | | |
| A | 0,079 | 44 | 3,48 | 0,95 |
| A/C | 0,081 | 45 | 3,65 | |
| C | 0,062 | 51 | 3,16 | |
| 13. Dealul Via Cărnului (Dolj) | | | | |
| A' | 0,090 | 54 | 4,86 | 0,99 |
| A'' | 0,093 | 53 | 4,93 | |
| A''/C | 0,096 | 55 | 5,28 | |
| C | 0,097 | 57 | 5,53 | |
| 14. Conacul M. Faranga (Dolj) | | | | |
| A | 0,115 | 60 | 6,90 | 0,94 |
| A/C | 0,113 | 65 | 7,35 | |
| C | 0,154 | 81 | 12,47 | |
| 15. Cămărașul (1) | | | | |
| A | 0,098 | 24 | 2,35 | 0,85 |
| C | 0,232 | 12 | 2,78 | |
| 16. Mezöhegyes (20) | | | | |
| A | 0,043 | 46 | 1,98 | 0,96 |
| A/C | 0,045 | 46 | 2,07 | |
| C | 0,038 | 50 | 1,90 | |
| 17. Gyula (20) | | | | |
| A | 0,045 | 58 | 2,60 | 0,99 |
| A/C | 0,047 | 56 | 2,63 | |
| C | 0,044 | 56 | 2,46 | |
| 18. Békéscsaba (20) | | | | |
| A | 0,043 | 61 | 2,62 | 1,07 |
| A/C | 0,039 | 63 | 2,46 | |
| C | 0,038 | 63 | 2,39 | |
| D | 0,035 | 63 | 2,21 | |



part, dénotent que le loess du No. 6 n'est pas typique ; en effet, la roche mère est un loess sableux. La roche mère des profils

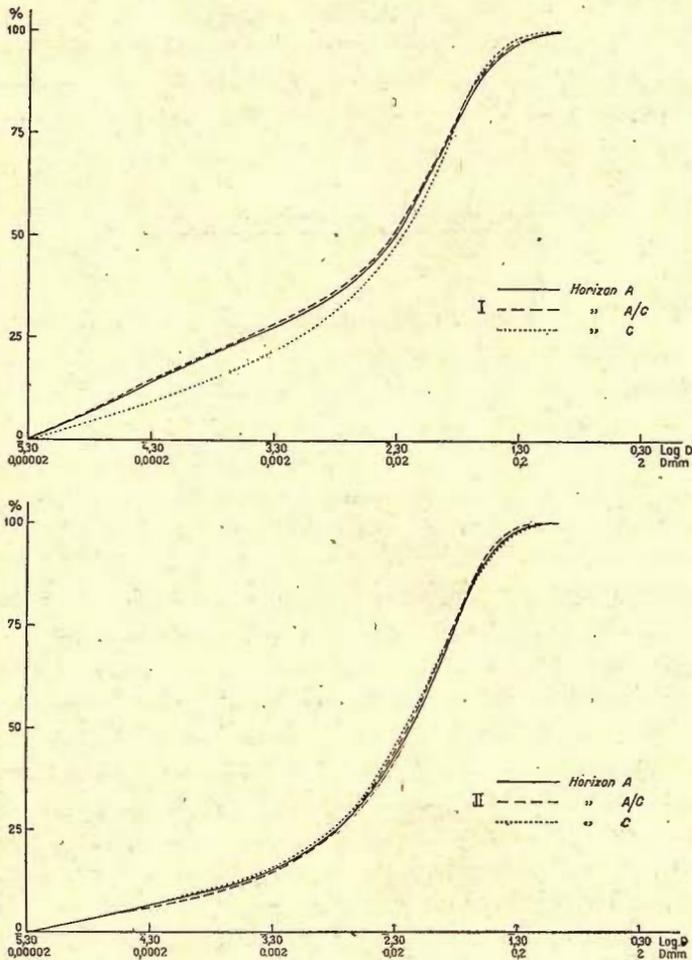


Fig. 3. — Tchernozïomes

I. Conacul Bârca (Dolj Roumanie). II. Gyula (Hongrie)

du département de Dolj est du loess pour les profils des Nos. 8 et 9, du sable colluvial pour les profils des Nos. 10 et 11, du sable de dunes pour les profils des Nos. 12, 13, et 14. Les



différences dans la nature des roches sont mises en évidence par des indices F différents. Le sol de Cămărașul (No. 15) est formé sur du sable éolien (1), tandis que pour les trois autres profils de Hongrie (Nos 16—18) nous pensons, d'après la valeur de leurs indices de texture, qu'ils sont formés sur loess. La moyenne de l'indice I pour les profils de tchernoziome considérés est de 0,99.

TCHERNOZIOME DÉGRADÉ

(Tableau III, fig. 4)

C'est par ce type qu'on passe en Roumanie de la zone du tchernoziome à la zone du sol brun-roux de forêt. Ses caractères paraissent le distinguer du tchernoziome dégradé qui forme en Russie la transition du tchernoziome au podzol, par l'intermédiaire de plusieurs stades de dégradation (5). Le climat qui régit la formation de ces sols de la steppe à forêt — ou avant-steppe — de Roumanie est caractérisé par des températures tout aussi élevées que dans la zone du tchernoziome, avec des précipitations plus abondantes. Les valeurs extrêmes sont de $9^{\circ},1$ — $11^{\circ},4$ C pour les températures annuelles, de 450—650 mm pour les précipitations, les indices d'aridité prenant les valeurs 23—32 (4). En fait, les températures les plus fréquentes sont comprises entre 10° et 11° C, les précipitations entre 480 et 580 mm et les indices d'aridité 23—29. Enfin, les valeurs moyennes sont de $10^{\circ},3$ C pour la température, de 530 mm pour les précipitations, à indice d'aridité 26. Ce sol est plus riche en humus que le tchernoziome chocolat, la teneur moyenne étant de 5—7%.

Pour les profils de Tchécoslovaquie qu'on trouve dans le tableau III, les conditions climatiques sont un peu différentes. En effet, à une température moyenne annuelle de $7^{\circ},8$ C et 646 mm la moyenne des précipitations annuelles (8), il correspond un indice d'aridité de 36. Il est vrai que l'altitude est plus élevée pour ces sols, environ 300 m au-dessus du niveau de la mer.



TABLEAU III
Tchernoziome dégradé

| Horizon | D_m | H | $F = D_m H$ | I |
|---------------------------|-------|----|-------------|------|
| 19. Fundulea (Ilfov) | | | | |
| A | 0,015 | 48 | 0,720 | 1,26 |
| B | 0,013 | 44 | 0,572 | |
| C | 0,016 | 45 | 0,720 | |
| C/D | 0,019 | 48 | 0,912 | |
| 20. La Hodun (Doj) | | | | |
| A | 0,043 | 34 | 1,46 | 1,35 |
| B | 0,036 | 30 | 1,08 | |
| C | 0,040 | 31 | 1,24 | |
| 21. Valea Leșului (Doj) | | | | |
| A | 0,028 | 37 | 1,04 | 1,24 |
| B | 0,024 | 35 | 0,840 | |
| B/C | 0,027 | 36 | 0,972 | |
| C | 0,031 | 36 | 1,12 | |
| 22. Păd. Perișorul (Doj) | | | | |
| A | 0,050 | 34 | 1,70 | 1,18 |
| B | 0,048 | 30 | 1,44 | |
| B/C | 0,044 | 33 | 1,45 | |
| C | 0,050 | 30 | 1,50 | |
| 23. Măg. Buțuenilor (Doj) | | | | |
| A | 0,083 | 34 | 2,82 | 1,22 |
| B | 0,075 | 31 | 2,32 | |
| C' | 0,072 | 35 | 2,52 | |
| C'' | 0,130 | 57 | 7,41 | |
| 24. Žerůtky (8) | | | | |
| A | 0,017 | 55 | 0,935 | 1,18 |
| B | 0,015 | 53 | 0,795 | |
| C | 0,012 | 61 | 0,732 | |
| 25. Skalice (8) | | | | |
| A | 0,016 | 61 | 0,976 | 1,27 |
| B | 0,013 | 59 | 0,767 | |
| C | 0,012 | 61 | 0,732 | |
| 26. Vážany (8) | | | | |
| A | 0,014 | 59 | 0,826 | 1,17 |
| B | 0,012 | 59 | 0,708 | |
| C | 0,013 | 65 | 0,845 | |
| 27. Vanovice (8) | | | | |
| A | 0,019 | 57 | 1,08 | 1,38 |
| B | 0,014 | 56 | 0,784 | |
| C | 0,017 | 63 | 1,07 | |



Le phénomène de dégradation texturale est pourtant le même : dans l'horizon B, tant D_m que H et, partant, aussi

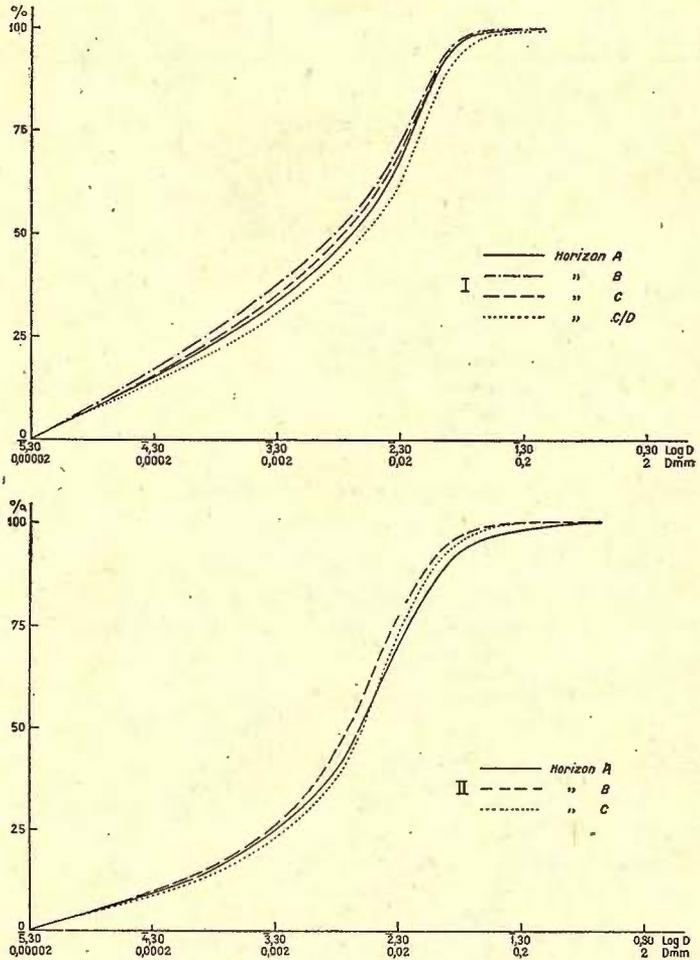


Fig. 4. — Tchernozioimes dégradés
I. Fundulea (Ilfov, Roumanie). II. Vanovice (Tchécoslovaquie)

F, possèdent des valeurs inférieures à celles de l'horizon A. Par conséquent, si dans A il se produit de l'argile, celle-ci est entraînée dans l'horizon B, lui imprimant une texture



plus fine. Les différences de texture des deux horizons sont accentuées par ce qu'à la suite de l'éluviation de l'argile de A, la texture de cet horizon devient plus grossière.

L'intensité du phénomène n'est pas trop forte. La moyenne des indices I est de 1,25. On peut remarquer que les valeurs particulières de chaque profil s'éloignent très peu de cette moyenne, aussi bien pour les sols de Roumanie, que pour ceux de Tchécoslovaquie. Cette régularité nous porte à conclure que c'est la dégradation texturale qui est le processus principal qui distingue la formation de ce type de sol.

SOL BRUN DE FORÊT

(Tableau IV, fig. 5 et 6)

Ce sol forme en Roumanie des zones parfois larges entre la zone du tchernoziome dégradé et celle du podzol. Voici les valeurs qui caractérisent en Roumanie le climat dans la zone de ce type de sol (4) : température moyenne annuelle $7^{\circ},8-11^{\circ},0$ C, précipitations annuelles 560—700 mm, indices d'aridité 28—38. De ces données on tire les moyennes suivantes : température annuelle $9^{\circ},6$ C, précipitations annuelles 635 mm, l'indice d'aridité étant 32.

Les profils examinés ont été groupés en trois sous-types. Le premier étudié est une *smonitza* de Yougoslavie. Il paraît que c'est sur ce sol, d'origine marécageuse, naturellement drainé, que se sont développés nombre des sols bruns du nord de la Serbie (21, p. 441). Ses caractères texturales nous induisent à grouper la *smonitza* elle-même parmi les sols bruns.

Le processus de dégradation texturale, à peine indiqué dans le tchernoziome dégradé, atteint son plein développement dans le sol brun-roux de forêt. L'intensité de la dégradation, d'après l'indice I, est forte pour tous les profils du département de Dolj. Si pour le profil No. 29 elle est sensiblement plus réduite, le fait est dû, selon nous, à l'absence, d'entre les échantillons prélevés, de celui qui caractérise le mieux l'horizon B. Il faut, d'autre part, signaler que le sol brun-roux



TABLEAU IV

Sol brun de forêt

| Horizon | D_m | H | $F = D_m \cdot H$ | I |
|-----------------------------|-------|----|-------------------|------|
| A) Smonitza | | | | |
| 28. Kragujevatz (22) | | | | |
| A' | 0,038 | 47 | 1,79 | 1,69 |
| A'' | 0,024 | 45 | 1,08 | |
| B | 0,024 | 44 | 1,06 | |
| C | 0,039 | 52 | 2,03 | |
| B) Sol brun-roux | | | | |
| 29. Băneasa (Ilfov) | | | | |
| A | 0,015 | 42 | 0,630 | 1,24 |
| A/B | 0,013 | 39 | 0,507 | |
| B | 0,015 | 41 | 0,615 | |
| C | 0,017 | 41 | 0,697 | |
| 30. Păd. Târnava (Dolj) | | | | |
| A | 0,038 | 31 | 1,18 | 1,51 |
| B' | 0,029 | 27 | 0,783 | |
| B'' | 0,033 | 27 | 0,891 | |
| C | 0,036 | 27 | 0,972 | |
| 31. Sălcuța-Dumbrava (Dolj) | | | | |
| A | 0,037 | 23 | 0,851 | 1,97 |
| B' | 0,028 | 18 | 0,504 | |
| B'' | 0,024 | 18 | 0,432 | |
| C | 0,026 | 19 | 0,494 | |
| 32. Păd. Fântânele (Dolj) | | | | |
| A | 0,039 | 30 | 1,17 | 2,27 |
| B' | 0,031 | 17 | 0,527 | |
| B'' | 0,029 | 18 | 0,522 | |
| C' | 0,032 | 19 | 0,608 | |
| C'' | 0,032 | 21 | 0,672 | |



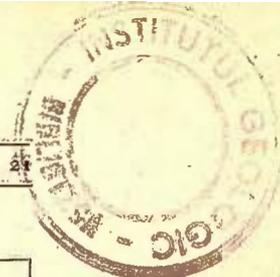


Tableau IV. — (suite)

| Horizon | D_m | H | $F = D_m H$ | I |
|-------------------------------|-------|----|-------------|-------|
| 33. Păd. Panaghia (Dolj) | | | | |
| A | 0,028 | 29 | 0,812 | 2,31 |
| B' | 0,022 | 16 | 0,352 | |
| B'' | 0,025 | 28 | 0,700 | |
| B''' | 0,029 | 27 | 0,783 | |
| C | 0,030 | 23 | 0,690 | |
| 34. Podari-Vărvorul (Dolj) | | | | |
| A | 0,057 | 33 | 1,88 | 10,44 |
| B' | 0,030 | 6 | 0,180 | |
| B'' | 0,031 | 6 | 0,186 | |
| C | 0,039 | 17 | 0,663 | |
| 35. Preajba (Dolj) | | | | |
| A' | 0,115 | 46 | 5,29 | 2,00 |
| A'' | 0,102 | 39 | 3,98 | |
| B' | 0,085 | 31 | 2,64 | |
| B'' | 0,134 | 37 | 4,96 | |
| 36. Ostrujnitza-Jeleznik (22) | | | | |
| A' | 0,035 | 64 | 2,24 | 1,08 |
| A'' | 0,037 | 56 | 2,07 | |
| B | 0,037 | 56 | 2,07 | |
| C | 0,047 | 56 | 2,63 | |
| 37. Dreaniak (22) | | | | |
| A | 0,033 | 64 | 2,11 | 1,94 |
| A/B' | 0,022 | 52 | 1,14 | |
| B' | 0,021 | 52 | 1,09 | |
| B'' | 0,025 | 55 | 1,38 | |
| C' | 0,028 | 62 | 1,74 | |
| C'' | 0,050 | 56 | 2,80 | |
| 38. Bicsérd (1) | | | | |
| A | 0,039 | 52 | 2,03 | 1,35 |
| B | 0,034 | 47 | 1,50 | |
| C | 0,039 | 59 | 2,30 | |



Tableau IV. — (suite)

| Horizon | D_m | H | $F = D_m H$ | I |
|-----------------------------|-------|----|-------------|-------|
| 39. Kleinweid (6) | | | | |
| A | 0,011 | 34 | 0,374 | 1,19 |
| B | 0,009 | 35 | 0,315 | |
| C | 0,009 | 38 | 0,342 | |
| C/D | 0,011 | 49 | 0,539 | |
| 40. Schauenberg (6) | | | | |
| A' | 0,014 | 31 | 0,434 | 1,30 |
| A'' | 0,012 | 29 | 0,348 | |
| B | 0,015 | 22 | 0,330 | |
| C | 0,022 | 38 | 0,836 | |
| D | 0,022 | 48 | 1,06 | |
| C) Sol brun-gris | | | | |
| 41. Păd. Ciutura (Dolj) | | | | |
| A ₁ | 0,067 | 35 | 2,35 | 6,35 |
| A ₂ | 0,068 | 30 | 2,04 | |
| A ₃ /B' | 0,053 | 19 | 1,01 | |
| B' | 0,040 | 9 | 0,36 | |
| B'' | 0,041 | 17 | 0,70 | |
| 42. Dealul Cosacului (Dolj) | | | | |
| A ₁ | 0,057 | 29 | 1,65 | 8,13 |
| A ₂ | 0,048 | 16 | 0,77 | |
| B' | 0,029 | 7 | 0,20 | |
| B'' | 0,028 | 16 | 0,45 | |
| C | 0,034 | 22 | 0,75 | |
| 43. Beerbergholz (6) | | | | |
| A ₁ | 0,088 | 27 | 2,38 | 10,04 |
| A ₂ | 0,091 | 26 | 2,37 | |
| B | 0,079 | 3 | 0,24 | |
| B/C | 0,061 | 5 | 0,31 | |
| C/D | 0,093 | 21 | 1,95 | |



de forêt de l'Olténie offre le phénomène de dégradation texturale à une intensité plus forte que pour les sols de même type

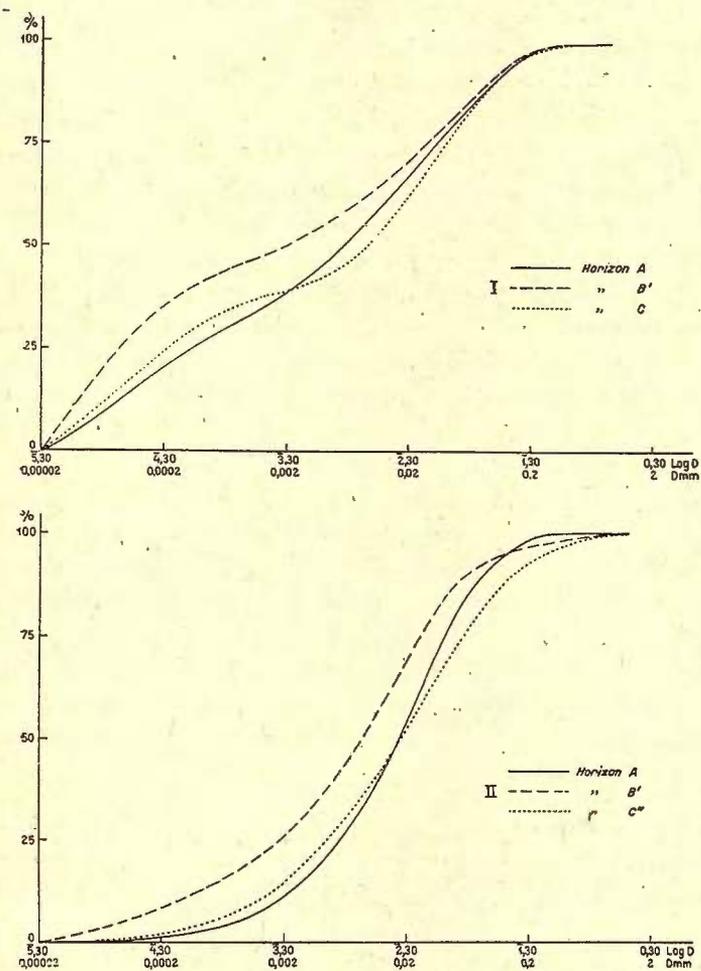


Fig. 5. — Sols bruns de forêt

I. Păd. Panaghia (Dolj, Roumanie) II. Dreniak (Yougoslavie)

du reste du pays, comme conséquence du climat à caractère méditerranéen. La valeur excessive, dépassant $I = 10$ du profil No. 34, serait une raison de le classer dans le sous-type suivant,



le sol brun-gris de forêt. Bien que certaines de ses caractères plaident dans ce sens, nous le maintenons pourtant dans la zone du sol brun-roux de forêt, avec lequel il possède d'autres caractères communs.

Le profil No. 29 est formé sur loess, mais nous pensons, au moins d'après la valeur des indices de texture, qu'il s'agit plutôt d'un limon loessique. Les profils des Nos 30—34 sont tous formés sur du limon diluvial. La texture de l'horizon A de ces sols est nettement plus grossière que celle de l'horizon C, et cela surtout parce que, à la suite de l'intense lévigation de l'argile, dans l'horizon il ne reste que les granules le plus grossières. Le profil du No. 35 est formé sur du sable de dunes. I prend une valeur assez élevée, car la différence de texture entre les horizons A et B est nette. Bien que la roche mère soit constituée principalement de granules de sable, le phénomène de dégradation a toutefois été intense.

Les profils suivants, Nos 36 et 37, de Yougoslavie, conduisent à des valeurs I divergentes, mais les indices de texture indiquent que la roche mère est réellement le loess. Un profil de Hongrie, No. 38, conduit à une valeur assez réduite pour I. Enfin, les deux derniers profils, Nos 39 et 40, formés en Suisse sur de la molasse, possèdent des indices I encore plus réduits. Les caractéristiques de ces sols sont très différentes des autres sols bruns examinés plus haut. Ils se trouvent à de hautes altitudes, aux précipitations abondantes, à plus de 7% d'humus (6) :

| | Altitude m | Précipitations mm | Temp. moyenne annuelle C° | Indice d'aridité |
|-------------|---------------|----------------------|---------------------------------|---------------------|
| Kleinweid | 740 | 1350 | 6,9 | 80 |
| Schauenberg | 877 | 1400 | 6,4 | 85 |

L'intensité de la dégradation texturale du sol brun-gris apparaît extrême. L'indice D_m , mais surtout H, possèdent dans l'horizon B des valeurs considérablement plus basses que dans l'horizon A. Si nous remarquons que D_m de l'horizon A_1 indique un diamètre moyen des granules assez grossier, nous nous expliquons la texture de l'horizon B comme étant



produite par un mélange de granules résiduelles plus grossières, qui ont échappé à l'effet de la dégradation, et d'une très forte

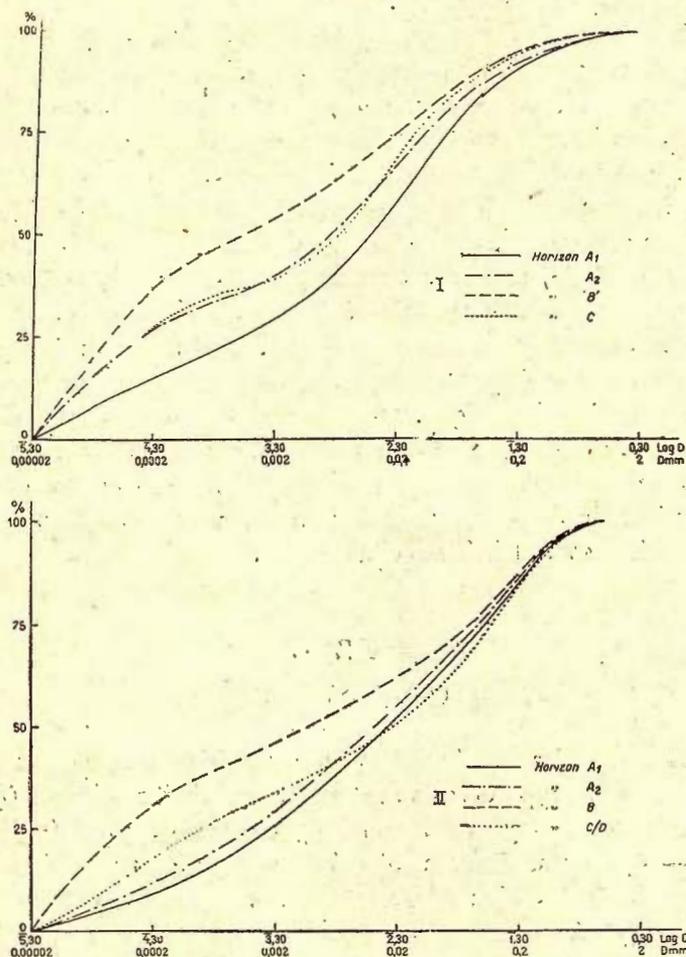


Fig. 6. — Sols brun-gris de forêt

I. Dealul Cosacului (Dolj, Roumanie). II. Beerbergholz (Zurich, Suisse)

proportion de granules fines, d'argile. Ce mélange, très inhomogène en tant que dimensions des granules, imprime à l'horizon B une texture qui n'a plus rien de commun avec la texture



primitive. Ces considérations nous incitent à appeler le phénomène qui a lieu dans les sols brun-gris de forêt une *dégradation texturale destructive*.

Il est hors de doute que cette dégradation texturale destructive ne peut être le résultat du climat. Au moins en ce qui concerne les sols du département de Dolj, aucune modification dans le climat actuel n'est perceptible entre la zone du sol brun-roux et la zone du sol brun-gris. Nous sommes enclin à attribuer le phénomène à la résultante de deux dégradations successives. Une première dégradation texturale aurait suivi au dépôt, au cours du Diluvium, du limon, sous l'influence d'un climat similaire à l'actuel, mais à un caractère méditerranéen encore plus prononcé. Cet ancien sol a été plus tard envahi par la forêt, peut-être au commencement même de l'ère historique. Une nouvelle phase de dégradation texturale, se superposant à la première, a mené à l'état actuel. Nos investigations sur le terrain ne s'étant pas encore étendues jusqu'à la limite nord de la zone, nous présentons cette hypothèse sous bénéfice d'inventaire.

PODZOL

(Tableau V, fig. 7)

Les données météorologiques caractérisant le climat de la zone de ce type de sols sont en Roumanie les suivants (4) : Température moyenne annuelle $5^{\circ},9-11^{\circ}$ C, précipitations 585—1035 mm, indices d'aridité 35—55, comme limites. Les valeurs les plus fréquentes sont : température annuelle $7^{\circ},5-9^{\circ},5$ C, précipitations 650—950 mm, indices d'aridité 35—45. Enfin, leur moyennes donnent : température $8^{\circ},9$ C, précipitations 790 mm, indice d'aridité 42.

Si l'on élimine, de la série des sols zonaux à dégradation continue, les sols brun-gris de forêt, on constate que l'intensité de la dégradation texturale croît au fur et à mesure qu'on passe d'un type de la série au suivant. Ainsi, le podzol indique



TABLEAU V
Podzol

| Horizon | D_m | H | $F = D_m H$ | I |
|-------------------------------|-------|----|-------------|------|
| 44. Sighişoara (Târnava Mare) | | | | |
| A ₁ | 0,099 | 47 | 4,65 | 1,67 |
| A ₂ | 0,082 | 46 | 3,77 | |
| B' | 0,930 | 30 | 2,79 | |
| B'' | 0,148 | 26 | 3,85 | |
| B''/C | 0,393 | 36 | 14,15 | |
| 45. Gorovei (Dorohoi) | | | | |
| A ₁ | 0,037 | 51 | 1,89 | 3,94 |
| A ₂ | 0,022 | 46 | 1,01 | |
| B | 0,012 | 40 | 0,48 | |
| C | 0,081 | 72 | 5,83 | |
| 46. Drajevatz (22) | | | | |
| A ₀ | 0,040 | 64 | 2,56 | 1,79 |
| A ₁ | 0,032 | 65 | 2,08 | |
| A ₂ | 0,026 | 55 | 1,43 | |
| B | 0,029 | 50 | 1,45 | |
| 47. Karaula (22) | | | | |
| A ₀ | 0,053 | 63 | 3,34 | 2,34 |
| A ₁ | 0,052 | 60 | 3,12 | |
| A ₂ | 0,032 | 66 | 2,11 | |
| B | 0,025 | 57 | 1,43 | |
| 48. Nagykanizsa (1) | | | | |
| A | 0,046 | 55 | 2,53 | 1,77 |
| B | 0,034 | 42 | 1,43 | |
| C | 0,039 | 53 | 2,07 | |
| 49. Kisunyom (1) | | | | |
| A | 0,086 | 44 | 3,78 | 1,91 |
| B | 0,060 | 33 | 1,98 | |
| C | 0,062 | 37 | 2,29 | |
| 50. Tinca (1) | | | | |
| A | 0,058 | 44 | 2,55 | 2,87 |
| B | 0,037 | 24 | 0,89 | |
| C | 0,080 | 42 | 3,36 | |



une intensité moyenne $I = 2,33$, par rapport à 1,65, moyenne pour le sol brun-roux de forêt:

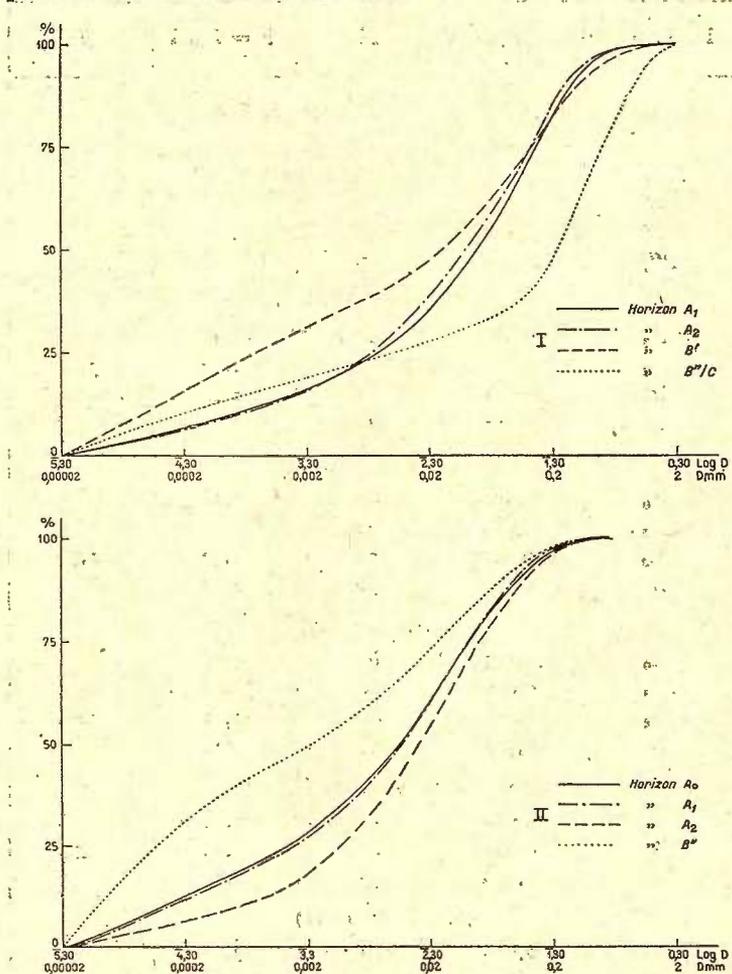


Fig. 7. — I. Podzol secondaire, Sighișoara (Târnava Mare, Roumanie)
 II. Podzol de dépressions, Panaghia (Dolj, Roumanie)

Parmi les sols examinés on ne trouve que des podzols secondaires (4), dont l'argile lévignée de A et accumulée en B ne présente aucune modification dans sa constitution.



chimique. Le phénomène de la dégradation texturale ne peut pas être examiné dans tous les cas du podzol à humus. Ici l'argile de l'horizon B possède une composition différente de celle de A, il ne s'est pas produit une simple lévigation des particules telles quelles, mais brisées dans leurs composants essentiels, les gels de SiO_2 , de Al_2O_3 , de Fe_2O_3 . Il peut arriver que, dans ce cas, la proportion d'argile brute ne soit pas de beaucoup supérieure dans l'horizon B par rapport à l'horizon A. Le phénomène de la dégradation, plus complexe dans le cas du podzol à humus, ne peut plus être apprécié par la seule considération de la texture du profil. C'est la raison pour laquelle nous nous sommes limités, dans la série des types zonaux de sols, au podzol secondaire comme type extrême.

Le profil No. 44 est formé sur grès. Il paraît que l'horizon le plus profond examiné n'appartient pas à la même roche que les horizons supérieurs. Le cas se répète pour le profil suivant, le No. 45, où le sable sarmatien est nettement plus grossier dans l'horizon C. Les sols de Yougoslavie Nos. 46 et 47 sont formés sur loess.

SOLS DE DÉPRESSIONS

(Tableau VI)

A l'intérieur d'une zone de sols on trouve parfois des dépressions du terrain où, en raison de la stagnation des eaux pendant plus longtemps que dans les environs, prend naissance un sol intrazonal. En général, le sol de dépression ressemble au sol de la zone, mais les caractéristiques du sol zonal sont plus accusées pour le sol de la dépression. Ainsi, le sol du No. 51, d'une dépression de la zone du tchernoziome dégradé, manifeste une dégradation texturale plus forte que pour ce dernier. $I = 2,02$ est la valeur que nous retrouvons pour le sol brun-roux de la région. Nous ne pouvons toutefois pas classer ce sol de dépression parmi les sols brun-roux zonaux; en premier lieu parce que, les sols zonaux sont le produit



d'un complexe de causes communes à une large étendue, tandis que notre sol, intrazonal, est l'effet, local et restreint, des mêmes causes générales, auxquelles vient s'ajouter une cause particulière, l'abondance de l'eau pendant certaines époques de l'année. En outre, tous les autres caractères, tant morphologiques que physico-chimiques, ne sont que des développements de ceux du sol zonal. Au point de vue morphologique, par exemple, le seul trait qui différencie le sol de dépression du tchernoziome dégradé zonal n'est que la profondeur accrue des horizons.

Le podzol de dépressions manifeste des caractères très différents du sol brun-roux de forêt dans la zone duquel il est compris. Il ne présente, au point de vue textural, qu'un échelon plus haut, $I = 3,66$ étant caractéristique pour les podzols. Il s'agit ici en effet d'un vrai podzol. Cette formation est due à l'humidité excessive car, en raison de la texture très lourde de l'horizon B, celui-ci devient imperméable et l'eau, si elle n'y stationne pas toute l'année, recouvre cependant la

TABLEAU VI
Sols de dépressions

| Horizon | D_m | H | $F = D_m H$ | I |
|---|-------|----|-------------|------|
| <i>A) Tchernoziome dégradé de dépressions</i> | | | | |
| 51. Valea Fântâna lui Andrei (Dolj) | | | | |
| A | 0,046 | 37 | 1,70 | 2,02 |
| B' | 0,029 | 29 | 0,84 | |
| B'' | 0,036 | 35 | 1,26 | |
| <i>B) Podzol de dépressions</i> | | | | |
| 52. Panaghia (Dolj) | | | | |
| A ₀ | 0,034 | 42 | 1,43 | 3,66 |
| A ₁ | 0,034 | 43 | 1,46 | |
| A ₂ | 0,038 | 53 | 2,01 | |
| E' | 0,027 | 15 | 0,41 | |
| E'' | 0,023 | 17 | 0,39 | |



dépression pendant de longs mois. A remarquer que, par opposition avec les podzols secondaires zonaux où, de A_1 à A_2 et jusqu'à B la texture était de plus en plus fine, pour le podzol de dépression la texture du sous-horizon blanchi et friable, A_2 , est plus grossière que celle du sous-horizon A_1 . Bien que nous n'avons pas encore suffisamment de preuves à l'appui, il nous semble que ceci est un des caractères du podzol à humus.

SOLS MÉDITERRANÉENS

(Tableau VII, fig. 8)

Parmi les sols méditerranéens les plus intéressants sont, sans doute, les terres rouges (terra rossa). Nous n'avons jamais eu à notre portée d'analyses granulométriques des profils des terres rouges, toutes celles que nous connaissons se rap-

TABLEAU VII
Sols méditerranéens

| Horizon ou profondeur cm | D_m | H | $F = D_m H$ | I |
|--|-------|----|-------------|------|
| <i>A) Sol xéro-forestier méditerranéen</i> | | | | |
| 53. Kifissia (12) | | | | |
| 0—20 | 0,132 | 45 | 5,94 | 0,80 |
| 20—40 | 0,165 | 45 | 7,43 | |
| 40—60 | 0,159 | 36 | 5,72 | |
| 60—90 | 0,106 | 37 | 3,92 | |
| <i>B) Sol de forêt méditerranéen</i> | | | | |
| 54. Épire (Profil T) (12) | | | | |
| A | 0,092 | 51 | 4,69 | 1,10 |
| B | 0,102 | 42 | 4,28 | |
| 55. Épire (Profil Z) (12) | | | | |
| A | 0,101 | 36 | 3,64 | 8,24 |
| B | 0,034 | 13 | 0,44 | |



portant à la surface seule. Nous avons en revanche à notre disposition des données très intéressantes concernant les sols

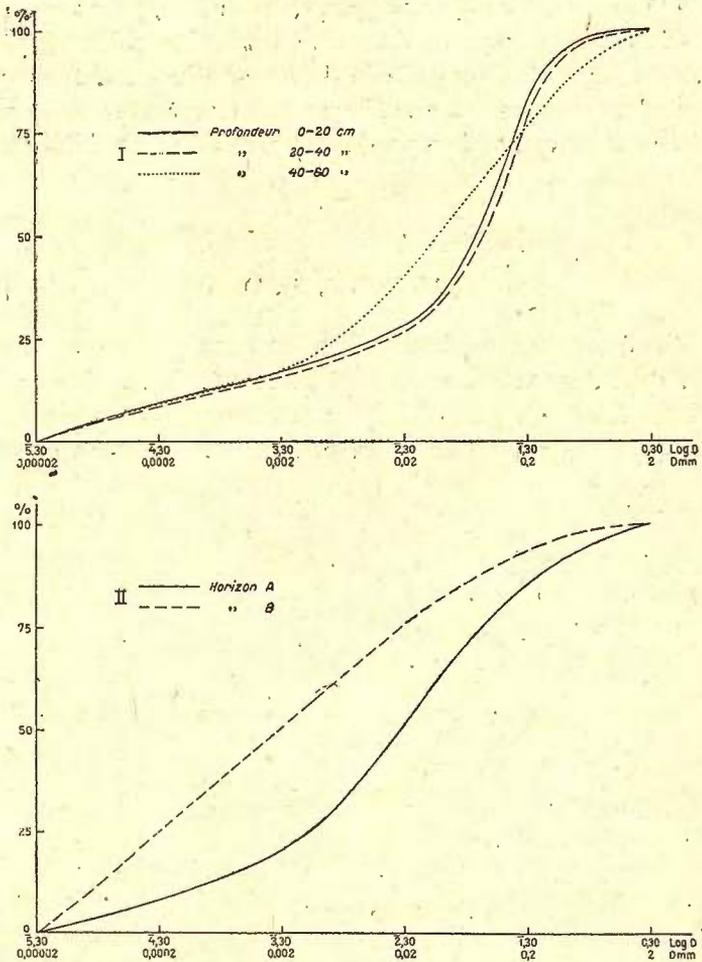


Fig. 8. — I. Sol xéro-forestier méditerranéen, Kifissia (Grèce).
II. Sol de forêt méditerranéen, Épire (Grèce), Profil Z

de Grèce, fournies par M. LIATSIKAS (12). Le profil No. 53, près d'Athènes, représente ce qu'on appelle parfois, sans justification, une terre jaune, et que M. LIATSIKAS appelle sol



xéro-forestier. Son développement antérieur s'est fait sous la forêt, dont actuellement il ne subsiste que quelques restes. De couleur brun-roux, le profil présente les caractères d'un sol de la steppe aride. D'après $I = 0,80$ il se groupe parmi les sols bruns de steppe. Aux précipitations annuelles moyennes de 387 mm et température moyenne $17^{\circ},7C$, l'indice d'aridité est 14, qui correspond réellement au sol brun de steppe aride.

Les sols de forêt méditerranéens, qui se trouvent à la limite septentrionale de la zone précédente, sont caractéristiques pour le climat méditerranéen de Grèce. Ils sont formés sur d'anciennes terres rouges, sous l'influence de la forêt, étant souvent identifiés à des terres rouges faiblement podzolisées. Les précipitations annuelles sont de 1300 mm et les températures moyennes de $17^{\circ}-19^{\circ}C$, auxquelles correspond des indices d'aridité de 45—48. Des sols d'altitude, le profil No. 54 se trouve à 1200 m au-dessus du niveau de la mer et sa texture conduit à un indice I très réduit, 1,10. Le profil No. 55, situé à une altitude beaucoup plus basse, 600 m, fournit $I = 8,24$, ce qui correspondrait à la classe de dégradation texturale destructive.

SOLS TROPICAUX

(Tableau VIII, fig. 9 et 10)

Examinons deux profils de sols à formation complexe, les profils Nos. 56 et 57 d'Alabama (U.S.A.), qui, par certaines de leurs caractéristiques se rattachent aux latérites, par d'autres aux podzols. Le premier est formé sur du gneiss, en climat tropical, aux précipitations annuelles de 1180 mm, température annuelle $18^{\circ}C$, indice d'aridité 41. Le second, formé sur argile d'origine marine, reçoit annuellement 1275 mm d'eau, la température moyenne étant de $18^{\circ}C$ et l'indice d'aridité correspondant 45. Ce sont des sols à réaction nettement acide (10).

Étudions de plus près la texture de ces deux profils. Le diamètre moyen du No. 56 croît de la surface vers la roche



mère. En revanche, le degré d'homogénéité décroît dans l'horizon B, ce qui fait que l'indice F y soit sensiblement inférieur

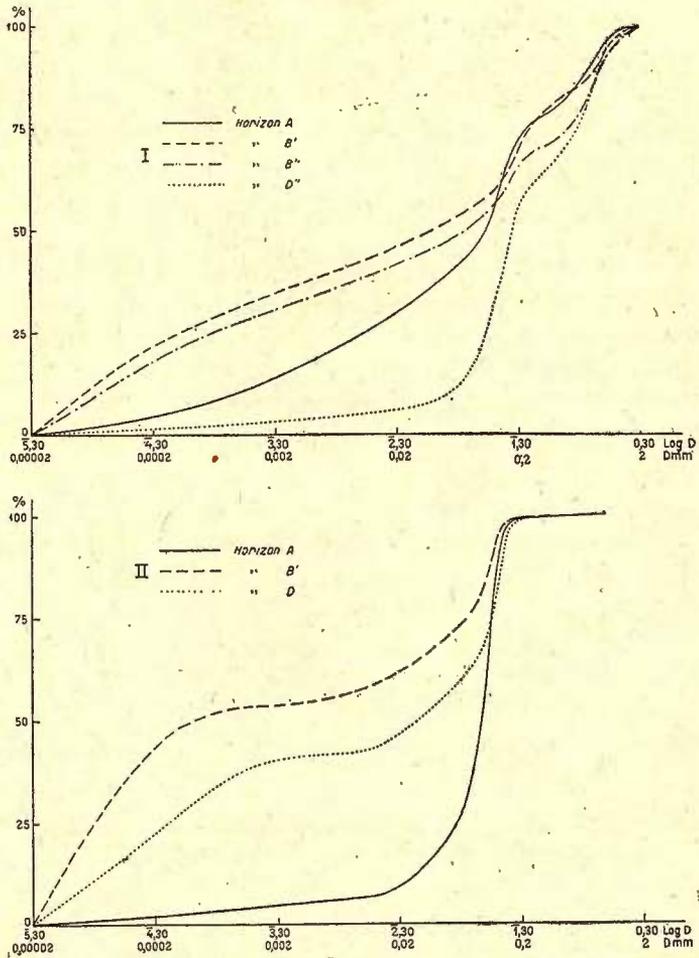


Fig. 9. — Podzols latéritiques.

I. Auburn (Alabama, U. S. A.). II. Union Springs (Alabama, U. S. A.)

à celui de A. La valeur de $I = 5,01$ indiquerait le type podzologique. Les courbes (v. fig. 9,I) présentent elles aussi les caractères habituels aux podzols. Bien que l'horizon B' contient sensi-



blement plus d'argile que A, en raison de la forte proportion d'éléments grossiers, leurs diamètres moyens ont des valeurs presque égales. L'inhomogénéité texturale de B' est très forte, $H = 8$, aussi l'indice F dénote une texture beaucoup plus fine que celle de A, ce qui correspond parfaitement aux faits. On peut enfin remarquer, de l'allure des courbes, la marche de la dégradation texturale. Dans tous les horizons il reste des particules résistantes de la roche mère, et qui n'ont subi aucune modification au cours du processus. Les fractions ont

TABLEAU VIII

Sols des tropiques

| Horizon ou profondeur cm. | D_m | H | $F = D_m H$ | I |
|------------------------------|---------|----|-------------|--------|
| <i>A) Podzol latéritique</i> | | | | |
| 56. Auburn (10) | | | | |
| A | 0,221 | 44 | 9,72 | 5,01 |
| B' | 0,242 | 8 | 1,94 | |
| B'' | 0,284 | 12 | 3,41 | |
| B''/D' | 0,260 | 19 | 4,94 | |
| D' | 0,350 | 61 | 21,35 | |
| D'' | 0,337 | 68 | 22,92 | |
| 57. Union Springs (10) | | | | |
| A | 0,086 | 82 | 7,05 | 201,43 |
| B' | 0,035 | 1 | 0,035 | |
| B'' | 0,055 | 22 | 1,21 | |
| D | 0,055 | 24 | 1,32 | |
| <i>B) Latérite</i> | | | | |
| 58. Catalina Farm (3) | | | | |
| 0—30 | 0,00041 | 56 | 0,023 | |
| 30—90 | 0,00037 | 68 | 0,025 | |
| 90—210 | 0,0010 | 60 | 0,060 | |
| 210—300 | 0,0018 | 55 | 0,099 | |
| 300 | 0,0017 | 46 | 0,078 | |
| 600 | 0,0090 | 16 | 0,144 | |

les mêmes limites que celles qui prédominent dans la roche mère — reconnaissables d'après les pentes plus raides des courbes — à savoir les fractions 1—0,5 mm et 0,2—0,1 mm diamètres des granules.

La texture du profil 57 conduit à un indice I excessivement élevé, 201,43. La dénomination de dégradation destructive trouve ici son application la plus large. Selon MARBUT, l'argile de l'horizon A aurait été *exluviée*, c'est-à-dire entièrement éliminée du profil, et seulement une petite portion

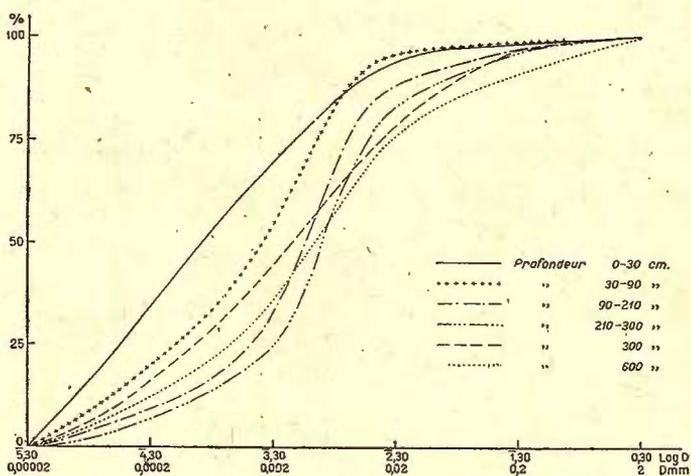


Fig. 10. — Latérite, Catalina Farm (Porto Rico)

illuviée en B (2). Il est vrai que la texture de l'horizon B'' est presque identique à celle de la roche mère, mais, d'après les indices de B' il semblerait que c'est ici qu'est accumulée toute l'argile lévigée de A. La texture de ce dernier horizon présente une forte homogénéité. Il n'est plus constitué que de granules résiduelles inattaquables, c'est un vrai horizon squelette.

Le profil du No. 58 représente une latérite, non des plus typiques, de Porto-Rico. La roche mère est un tuf andésitique. Sol des montagnes et des collines, on ne le trouve que là où les précipitations dépassent 2000 mm annuellement. Sa réac-



tion est acide, à $\text{pH} = 5,3$. Pour ce profil les horizons ne possédant pas leur signification ordinaire, nous ne les désignons que par leur profondeur. En effet, on remarque que c'est l'horizon superficiel qui possède la texture la plus fine (v. aussi fig. 10). Comme le suggère SIGMOND, c'est cet horizon qui devrait être noté B (20, p. 306). Pour les mêmes raisons, nous n'avons pas calculé l'indice I. Les indices D_m et F mettent en évidence la finesse de la texture. Remarquons enfin que les horizons superficiels sont, au point de vue textural, de beaucoup plus homogènes que ce qui est décrit comme roche mère, à 6 m de profondeur (3).

APPLICATION SUR LE TERRAIN

Nous avons montré autre part que si nous portons sur la carte d'une région les indices de finesse F des sédiments constituant, on obtient une vive image de la variation de la texture et même de la nature des sédiments (19). En procédant d'une manière similaire avec les cartes des sols, nous porterons sur celles-ci les valeurs de l'indice d'intensité de la dégradation texturale, I. Nous présentons une esquisse des zones de sols du Sud du département de Dolj, avec les différentes valeurs de l'indice I (fig. 11).

On constate que sur les zones de sols se superposent des zones d'indices, à limites presque identiques. Dans la zone du tchernoziome I varie entre les limites de 0,90 et 1,06. Dans la zone du tchernoziome dégradé, l'indice I prend les valeurs 1,18—1,35. Dans la zone du sol brun-roux de forêt les valeurs de I sont 1,51—2,31 et, enfin, dans la zone du sol brun-gris de forêt elles dépassent 6,53.

A l'intérieur d'une zone on peut différencier les indices I d'après la roche mère. Par exemple, dans la zone du tchernoziome, le loess (partie du sud) fournit des valeurs 1,00—1,02, tandis que pour le sable de dunes elles sont moindres, 0,92—0,95. Le sol brun-roux de forêt de Preajba (profil No. 35), formé lui aussi sur sable de dunes, conduit à la valeur $I = 2,00$



(à l'est de la rivière Jiul), inférieure à celle que nous trouvons pour la limite septentrionale de la zone, où le sol est formé sur limon diluvial. En général, on constate que la valeur de

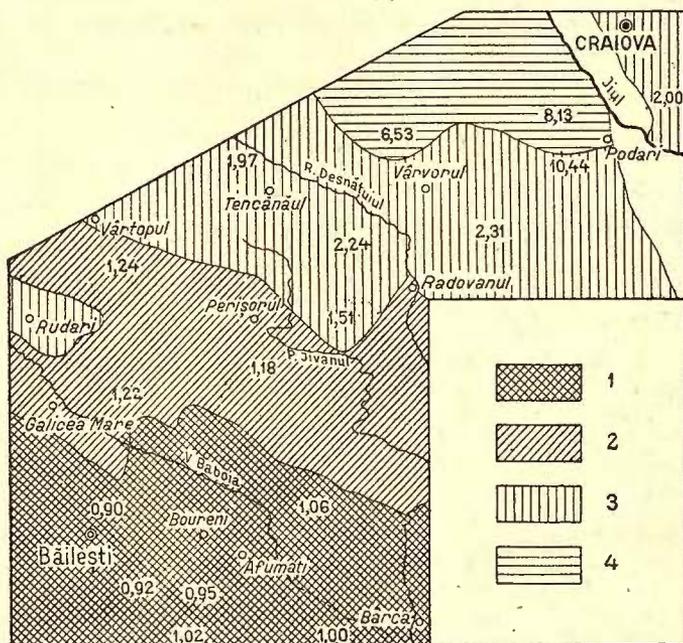


Fig. 11. — Zones des sols de la région située au S-W de Craiova (Dolj)

Échelle 1 : 500.000

1. Zone du tchernoziome. 2. Zone du tchernoziome dégradé. 3. Zone du sol brun-roux de forêt. 4. Zone du sol brun-gris de forêt.

NOTA. — Dans chaque zone, les chiffres représentent les indices 1.

l'indice I croît du sud au nord dans le même sens qu'on passe de la zone du tchernoziome à la zone du podzol.

CONCLUSIONS

Nous avons examiné, au moyen des indices de texture, près de 60 profils, appartenant à différents types de sols. Ce procédé nous permettant de suivre de près le processus de



dégradation texturale, constitue un moyen efficace pour caractériser le type du sol. C'est surtout l'indice I, intensité de la dégradation texturale (déterminé à partir des indices D_m , le diamètre moyen et H, le degré d'homogénéité), qui fournit des résultats concluants. Les moyennes des valeurs de cet indice, calculées des données examinées par nous, sont consignées dans le tableau IX. On y remarque le passage graduel vers des valeurs de plus en plus élevées, au fur et à mesure qu'on avance dans la série des types de sols.

TABLEAU IX
Moyenne des indices I

| | |
|----------------------------------|------|
| Sol brun de steppe | 0,85 |
| Tchernoziome | 0,99 |
| Tchernoziome dégradé | 1,25 |
| Sol brun-roux de forêt | 1,65 |
| Podzol | 2,33 |

La méthode est surtout efficace pour l'étude et la cartographie des sols d'une région donnée. On ne pourrait pas prétendre de déterminer le type du sol d'après son seul indice I. Toutefois, les valeurs trouvées par nous sont caractéristiques d'un type. Lorsque la valeur I subit un écart, celui-ci est toujours expliqué par des conditions locales. En appliquant cette méthode aux sols du sud du département de Dolj, on constate, en effet, que les valeurs obtenues pour I dépendent du type du sol et, à l'intérieur d'une zone, sont aussi en rapport avec la roche mère.





Institutul Geologic al României

OUVRAGES CITÉS

1. R. BALLENGGER. Mechanische Zusammensetzung ungarischer Bodentypen. *Jahresb. Ung. Geol.-Reichsanst.*, 1915, pp. 537—544.
2. L. D. BAVER and G. D. SCARSETH. Subtropical weathering as evidenced in the Susquehanna fine sandy loam profile. *Soil Research*, vol. II, 1930—1931, pp. 288—307.
3. J. A. BONNET. The nature of laterization as revealed by chemical, physical and mineralogical studies of a lateritic soil profile from Puerto Rico. *Soil Sci.*, vol. 48, 1939, pp. 25—40.
4. N. CERNESCU. Facteurs de climat et zones de sol en Roumanie. *Inst. Geol. Rom., Studii techn. și economice.*, Seria C, Nr. 2, 1934.
5. N. FLOROV. Degradarea cernoziomului în antestepă. *An. Inst. Geol. Rom.*, XI, 1926, pp. 1—65.
6. J. GEERING. Beitrag zur Kenntnis der Braunerdebildung auf Molasse im Schweizerischen Mittelland. *Landwirt. Jahrb. der Schweiz*, 1936, pp. 136—205.
7. K. D. GLINKA. The great soil groups of the world and their development. Translated by C. F. MARBUT. Ann Arbor, Michigan, 1927.
8. J. HRDINA. Generelní půdoznalecký prozkum půd v soudních okresích Blansko, Boskovice, Kunstat a Jevíčko. Brno, 1935.
9. J. S. JOFFE. Pedology. New Brunswick, 1936.
10. W. P. KELLEY, A. O. WOODFORD, W. H. DORE and S. M. BROWN. Comparative study of the colloids of a Cecil and a Susquehanna soil profile. *Soil Sci.*, vol. 47, 1939, pp. 175—193.
11. P. KOSSOWITSCH. Die Schwarzerde. *Int. Mitt. Bodenk.*, I, 1911, pp. 199—354.
12. N. LIATSIKAS. Die Verbreitung der Bodentypen in Griechenland. *Soil Research*, vol. IV, 1935, pp. 413—441.
13. EMM. DE MARTONNE. Une nouvelle fonction climatologique : l'indice d'aridité. *La Météorologie*, No. 19, 1926, pp. 449—458.
14. G. MURGOCI. Zonele naturale de soluri în România, *An. Inst. Geol. Rom.*, vol. IV, 1910, pp. 1—21.



15. A. OUDIN. Cartographie des sols de France. Bericht über die Tagung der V. Kommission, Wien, 1937, pp. 34—37.
16. M. POPOVĂȚ. Indices de texture des sédiments. *Bull. Sect. Scient. Acad. Roum.*, t. XVIII, 1936, No. 6—7.
17. — Dégradation des sols de steppe. *An. Inst. Geol. Rom.*, vol. XVIII, 1937, pp. 281—391.
18. — Die Charakterisierung der Bodentypen durch Textur-Indices. Bericht über die Tagung der V. Kommission, Wien, 1937, pp. 24—26.
19. — Sur les méthodes pour caractériser la texture des sédiments meubles. *An. Inst. Geol. Rom.*, t. XXII, (sous presse).
20. A. A. J. DE'SIGMOND. The principles of soil science. London, 1938.
21. A. STEBUTT. Lehrbuch der allgemeine Bodenkunde. Berlin, 1930.
22. D. B. TODOROVIĆ. Das Tschernosemproblem in der Umgebung von Belgrad. *Ann. Géol. Pénins. Balkan.*, Beograd, t. VIII, fasc. 2, pp. 133—157.



TABLE DES MATIÈRES

| | <u>Page</u> |
|--|-------------|
| Qu'est-ce que la dégradation texturale | 3 |
| Évaluation de la dégradation texturale | 4 |
| Les horizons du profil de sol | 7 |
| Sol brun de steppe | 8 |
| Tchernoziome | 11 |
| Tchernoziome dégradé | 16 |
| Sol brun de forêt | 19 |
| Podzol | 26 |
| Sols de dépressions | 29 |
| Sols méditerranéens | 31 |
| Sols tropicaux | 33 |
| Application sur le terrain | 37 |
| Conclusions | 39 |
| Ouvrages cités | 41 |





Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

C. 84-387



Institutul Geologic al României