

Peds

PÉDOLOGIE. — *Néoformation de l'attapulгите dans les sols à carapaces calcaires de la Basse Moulouya (Maroc oriental)*. Note (*) de M. **Georges Millot**, M^{lle} **Hélène Paquet** et M. **Alain Ruellan**, présentée par M. Marcel Roubault.

Les teneurs en attapulгите de la fraction argileuse des sols des plaines semi-aride et aride des Triffa et du Zebra, au Maroc Oriental, s'élèvent à 100 % au niveau des carapaces calcaires. Il est montré que cette attapulгите y est néoformée par pédogenèse.

I. LES PLAINES DE LA BASSE MOULOUYA ET LEUR CADRE GÉOLOGIQUE. — A. Ruellan étudie depuis plusieurs années [(¹) à (⁴)], au Maroc oriental, les sols des plaines de la Basse Moulouya. Il s'agit de la plaine semi-aride des Triffa, prolongée à l'Ouest par celle du Zebra aride. Ces deux plaines sont dominées au Sud par la chaîne subhumide des Bni Snassène, qui prolonge le Moyen-Atlas, et au Nord par le chaînon rifain semi-aride des Kibdana.

Les plaines des Triffa et du Zebra ont été formées aux diverses périodes du Quaternaire par les colluvionnements issus des sols des reliefs avoisinants. Les sols bruns ou châtaîns développés dans ces plaines voient souvent se développer dans leur sein des accumulations calcaires. Sur ces dernières, notre vocabulaire est le suivant [(³), (⁴)]: dans un profil, de bas en haut, on peut observer successivement des accumulations diffuses, des horizons à amas, granules ou nodules, des encroûtements, des croûtes et des dalles compactes; l'ensemble encroûtement, croûte et dalle s'appelle la carapace: sa limite supérieure est toujours nette et peut être marquée par une pellicule rubanée. En vision horizontale, le long d'un glacis, amas engendrent granules ou nodules, puis encroûtement et le sommet de cet encroûtement peut passer à une croûte, puis à une dalle. Tout ceci témoigne d'un enrichissement progressif en calcaire par apports latéraux à l'intérieur des sols. C'est au niveau des carapaces que l'attapulгите peut abonder dans les sols de la plaine.

II. LES MINÉRAUX ARGILEUX DES ROCHES ET DES SOLS DES MONTAGNES. — L'étude de 170 prélèvements dans les chaînes des Bni-Snassène et des Kibdana ne nous montre pas trace d'attapulгите, ni dans les roches mères, ni dans les profils des sols. Depuis le Primaire (granites, schistes et flyschs) jusqu'au Secondaire et au Tertiaire (calcaires, dolomies, marnes, grès et argilites), aucune roche mère ne contient d'attapulгите. Aucun sol ne voit l'attapulгите apparaître, même dans les carapaces calcaires souvent présentes à la base des sols fersiallitiques et calcimagnésiques.

Il est donc impossible que l'attapulгите des sols des plaines soit héritée des amphithéâtres géologiques et pédologiques qui ont alimenté les dépôts quaternaires en matériel remanié.

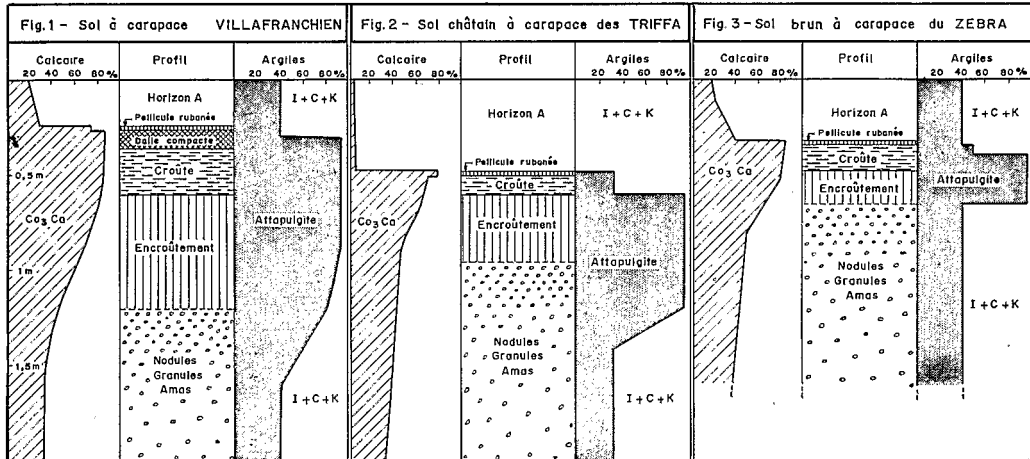
III. L'ATTAPULGITE DANS LES PLAINES DES TRIFFA ET DU ZEBRA. — L'attapulгите apparaît au contraire fréquemment dans les plaines, dans le Villafranchien d'abord, dans les sols successifs du Quaternaire ensuite. L'étude de 220 échantillons le montre.

O. R. S. T. O. M.

30 III 1969

Collection de Référence

1. *Les glaci villafranchiens* sont dotés de carapaces calcaires puissantes sous les horizons superficiels (*fig. 1*). L'attapulгите est faible ou absente dans les horizons superficiels. Elle est faible ou moyenne dans les horizons durcis de la carapace. Mais elle atteint presque 100 % de la fraction argileuse dans la croûte et l'encroûtement. Elle diminue à 40 % dans le dépôt villafranchien.



2. *Les sols châtaîns de la plaine des Triffa* se développent sous un climat semi-aride sur les colluvions issues des sols fersiallitiques des Bni-Snassène [(²), (⁴)]. — Dans les sols peu évolués sur formations récentes, l'attapulгите est absente. — Dans les sols modaux, non encroûtés sur formations du Quaternaire moyen, l'attapulгите est absente des horizons supérieurs non calcaires. Elle augmente en profondeur dans les horizons à amas, granules et nodules. Elle n'atteint pas 50 % et reste à peu près constante dans les horizons inférieurs. — Dans les sols encroûtés (*fig. 2*) l'attapulгите se développe beaucoup dans la carapace et surtout au niveau de l'encroûtement, où elle peut atteindre 90 à 100 %. Elle manque dans les horizons supérieurs et

Orient et en Russie, l'attapulгите a été décrite dans les sols, mais elle y est souvent héritée des roches mères et son origine restait imprécise [(7) à (12)]. Dans les sols tempérés et tropicaux, nous avons même démontré qu'elle était instable et se transformait en montmorillonite [(13) à (15)]. Cependant, depuis quelques années, des travaux poursuivis sur les sols et les encroûtements du Maroc et du Sahara, étudiés avec MM. Dutil, Raynal, Conrad (16) et Ruellan, nous reposaient sans cesse le problème de cette néoformation de l'attapulгите. En Irak, cette origine paraît probable (17), au Nouveau-Mexique, elle est liée à la formation des croûtes (18). Nous pouvons aujourd'hui en apporter la preuve.

1. *Le Villafranchien.* — L'attapulгите, si abondante dans les carapaces calcaires, ne peut être héritée des amphithéâtres géologiques et pédologiques qui n'en contiennent pas : elle est donc néoformée comme les carapaces elles-mêmes.

2. *Héritage à partir du Villafranchien.* — Les dépôts du Quaternaire moyen et récent ont obligatoirement hérité, en même temps que des sols issus des massifs montagneux, des débris du Villafranchien remanié. C'est pourquoi, l'attapulгите des alluvions et colluvions quaternaires est vraisemblablement héritée. Mais sur ce fond allochtone, chaque pédogenèse du Quaternaire va travailler *selon deux mécanismes entièrement opposés de destruction et de néoformation.*

3. *Destruction de l'attapulгите.* — Dans les régions les moins arides, l'attapulгите a été éliminée par hydrolyse des horizons de surface, et d'autant plus profondément

remarquera la convergence géochimique des conditions réalisées ici par pédogenèse avec celle de la sédimentation chimique basique.

(*) Séance du 12 mai 1969.

- (1) A. RUELLAN, *Comptes rendus*, 261, 1965, p. 2379-2382.
- (2) A. RUELLAN, *C. R. Conf. Sols méditerranéens*, 1966, p. 81-89.
- (3) G. BEAUDET, G. MAURER et A. RUELLAN, *Rev. Geogr. Phys. Geol. Dyn.*, 9, 1967, p. 269-309.
- (4) A. RUELLAN, *Cahiers Pédologie, O. R. S. T. O. M.*, 5, 1967, p. 421-462.
- (5) G. MILLOT, H. RADIER et M. BONIFAS, *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 7, 1957, p. 425-435.
- (6) G. MILLOT, Masson et Cie, Paris, 1964, 499 pages.
- (7) A. I. PERELMANN, *Dokl. Akad. Nauk. SSSR*, 71, 1950, p. 541-543.
- (8) A. MUIR, *J. Soil Sc.*, 2, 1951, p. 163-182.
- (9) D. H. YAALON, *Bull. Research. Council Israël*, 5 B-2, 1955, p. 161-167.
- (10) M. M. ELGABALY, *Soil Sc.*, 93, 1962, p. 387-390.
- (11) B. P. GRADUSOV et S. K. ONISHCHENKO, *Soviet Soil Sc.*, 13, 1966, p. 1511-1520.
- (12) H. C. T. STACE et coll., *Relim Technical Publications*, Glenside, South Australia, 1968, 435 pages.
- (13) T. CAMEZ, *Thèse Sc.*, Strasbourg ; *Mém. Serv. Carte Géol. Als.-Lorr.*, 20, 1962, 90 pages.
- (14) H. PAQUET, R. MAIGNIEN et G. MILLOT, *Bull. Serv. Carte Géol. Als.-Lorr.*, 14, 1961, p. 111-129.
- (15) H. PAQUET, *Thèse 3^e cycle*, Strasbourg, ronéo, 1961, 29 pages.
- (16) C. CONRAD, *Thèse Sc.*, Paris, ronéo, 1968, 768 pages.
- (17) G. J. AL RAWI et C. SYS, *Pédologie*, Gand, 17, 1967, p. 187-211.
- (18) R. C. VANDEN HEUVEL, *Clays and clay minerals* (13rd Nat. Conf., 1964), 1966, p. 193-207.

(Centre de Sédimentologie et de Géochimie, C. N. R. S.,
67-Strasbourg, Bas-Rhin ;
Institut de Géologie, 1, rue Blessig, 67-Strasbourg, Bas-Rhin ;
Mission O. R. S. T. O. M., Centre des Expérimentations,
Rabat, Maroc.)