

LES SOLS BRUNS MEDITERRANEENS FORMES SUR CALCAIRE DUR AU LIBAN

M. Lamouroux. G. Aubert

Divers types de sols bruns s'observent sur le versant Ouest de la chaîne du Liban, parallèle à la côte et culminant à 3.000 m.

Les facteurs de pédogénèse y sont:

- climat Méditerranéen humide (700 à 1500 m/m) température moyenne 21° sur la Côte, 15° à 1.000 m, moins de 9° à 2.000 m; végétation forestière de pins et chênes, puis cèdres et genévriers; zone alpine au-dessus de 2.500 m; roches calcaires dures avec lits de marnes; par places, grès ferrugineux ou massifs basaltiques; pentes souvent fortes ou abruptes, vallées encaissées, quelques plateaux en altitude.

En altitude, un sol brun forestier, souvent dégradé, témoigne d'une végétation forestière aujourd'hui disparue. Sur grès est fréquemment observé, un sol brun lessivé, tandis que sur calcaires à lits marneux et en piedmonts se forment des sols bruns calcaires à structure nuciforme sur une grande partie du profil.

En plus sèche, sur des reliefs plats ou mollement ondulés, se développe un sol de type châtain isohumique.

Les sols Bruns Méditerranéens

Sur les calcaires durs souvent entremêlés de lits marneux, des sols bruns se sont aussi développés, à côté de Sols Rouges Méditerranéens, présentant des caractères spécifiques.

A Baabdat, sur calcaires et marnes, en pente moyenne Sud-Est, sous végétation arborée, le profil est le suivant:

0	18 cm	Brun foncé (10 Y R 4/4), argileux, non calcaire, structure nuciforme à tendance polyédrique moyenne, peu poreux; cailloux calcaire - passage progressif.
18	55 cm	Analogue, structure polyédrique moyenne très développée.
55	180 cm	Brun-jaune (10 Y R 5/8) avec quelques marbrures rouge-gris en profondeur, même structure, surstructuré cubique; passage progressif
180	300 cm	Analogue, surstructure en plaquettes à faces lissées; quelques nodules calcaires, nombreuses petites concrétions ferrugineuses noires friables.

28 AVR. 1976
O. R. S. T. O. M. ²⁰³

Collection de Référence
n° 8104 Pedo

Parfois le caractère d'hydromorphie, très peu accentué dans le sol précédent, peut se développer surtout en profondeur. Ainsi dans la même zone, près de Salima, dans des conditions analogues, sur roche-mère plus marneuse, le sol est semblable au précédent, mais la couleur est plus brun et jaune dès 38 cms, avec taches et traînées plus olive, surtout entre 1 m et 1 m 40; en profondeur structure prismatique et en plaquettes plus développée, avec nodules calcaires plus nombreux et plus gros, et concrétions ferrugineuses plus abondantes jusqu'à moyenne profondeur.

Caractères des Sols Bruns

Ces sols présentent un profil A (B) C et peut-être A B C, mais dans lequel le passage entre les horizons est progressif. La couleur est pour l'ensemble du sol dans les teintes 7,5 Y R et 10 Y R (Munsell). Quelques taches plus ocres ou plus olives peuvent apparaître en profondeur. Un horizon peut être un peu plus rouge à faible profondeur. La texture est le plus souvent argileuse et la structure polyédrique dans les horizons moyens et profonds. Une surstructure cubique, prismatique ou en plaquettes apparaît souvent, sans dominer en profondeur; éléments moins fortement individualisés que dans les sols rouges voisins, mais perméabilité assez bonne sauf en profondeur. Formé sur roche calcaire ou très calcique le Sol Brun est décalcifié; le calcaire s'accumule en profondeur, en nodules ou sous forme diffusée; il reste entièrement saturé en calcium.

D'après les résultats analytiques obtenus, la matière organique est abondante en surface, plus que dans les sols rouges, et moins évoluée; elle diminue rapidement en dessous de 15/20 cm. Elle est alors plus transformée. En profondeur C/N reste à 10 ou peut même augmenter; dans les sols Rouges voisins il tend toujours à y baisser souvent en dessous de 10.

La fraction argile est riche en montmorillonite et secondairement en kaolinite et en illite. Leur teneur en goethite est relativement importante; la gibbsite est pratiquement absente. Les valeurs des rapports SiO_2/R_2O_3 et SiO_2/Al_2O_3 sont assez constantes: 1,8 à 2,2 - 2 en moyenne pour le premier; 2,4 à 3,1 - 2,7 en moyenne pour le second; capacité d'échange élevée: plus de 25 à 30 mé. pour 100 gr. d'argile; saturation d'au moins 80 p 100 en surface, totale en profondeur.

Relations avec les Sols Rouges Méditerranéens

Dans la zone où se sont développés sur calcaires durs les Sols Bruns Méditerranéens dominent les Sols Rouges Méditerranéens. Ils ont de nombreux caractères en commun: même type d'argile - quoique souvent un peu plus riche, semble-t-il en montmorillonite dans les Sols Bruns - et, en particulier, teneur également élevée en goethite; mêmes types généraux de texture et de structure même type et répartition de matière organique; même type de complexe absorbant et de répartition relative des diverses bases échangeables. Certains détails les différencient cependant: il est plus rare d'observer des Sols Bruns que des Sols Rouges sableux, par contre les premiers sont plus souvent riches en nodules calcaires et en concrétions ferrugineuses ou ferromanganiques, qui y remontent plus haut dans le profil. Les Sols Rouges gardent la même structure polyédrique fine ou moyenne jusqu'en profondeur; les Sols Bruns y présentent une structure plus ou moins développée, assez large.

La matière organique du Sol Brun est plus forte et moins évoluée en surface; elle présente un C/N plus élevé en profondeur. Les Sols Rouges peuvent posséder un complexe partiellement désaturé, non observé en Sol Brun.

La différence la plus frappante n'en reste pas moins la couleur: nettement plus rouge dans un cas; nettement plus brune (limite à peu près à 7,5 YR) avec possibilité de tâches ocres ou olives en profondeur.

Cette couleur brune préexiste déjà dans les résidus non calcaires des roches-mères - obtenus au laboratoire - dans le cas de Sols Rouges comme des Sols Bruns. Dans le dernier, elle serait conservée ou amplifiée; dans les premiers, la pédogénèse la ferait virer au rouge. La couleur brune ne paraît pas due, directement à la matière organique. Elle peut cependant en altitude, "brunifier" ou foncer les horizons supérieurs des sols rouges. Parfois aussi végétation forestière dense et matière organique abondante paraissent favoriser indirectement la brunification en jouant sur le pédoclimat. Il existe de nombreux sols intermédiaires entre Sols Rouges et Bruns.

Ainsi à Méhikha, sur pente forte, sous chânaie, sur calcaire dur entremêlé de calcaire marneux, un sol brun rougeâtre dans son ensemble présente une partie plus typiquement Sol Brun, entièrement le long de gros blocs calcaires qui limitent le drainage. A Zouk, sur fortes pentes, le sol est de couleur rouge-brun (5 YR) dans le sommet du profil, mais brun dans un horizon peu épais de moyenne profondeur riche en nodules juste au-dessus d'une plaque calcaire et dans les 30 cms qui la séparent du banc calcaire; roche-mère; là une certaine hydromorphie se développe: bigarrurés, larges plaquettes, et faces lissées.

Formation de Sols Bruns Méditerranéens

Comme les Sols Rouges Méditerranéens, les Sols Bruns Méditerranéens apparaissent au Liban comme des sols subactuels et actuels. Ils se forment sous un climat typiquement méditerranéen, humide (P. de 800 à 1300 m/m) et chaud, à hivers frais, à température assez basse et étés très secs et très chauds; sous végétation forestière, sur roche calcaire ou calcique, relativement dure et lente à se décomposer.

Cependant les sols bruns sont surtout en relation avec un pédoclimat humide, lui-même lié à une roche mère ne favorisant pas le lessivage des sels solubles, lits de calcaires durs alternant avec des lits marneux, plus ou moins épais, ou calcaires massifs non fissurés s'altérant en poches fermées.

Topographiquement les lits alternés de calcaire dur et de marne favorisent un relief à faibles pentes et freinent de ce fait le drainage interne de ces sols.

Sans vouloir anticiper sur des résultats de travaux en cours, il semble que les éléments fins, minéraux argileux et produits amorphes, soient assez fondamentalement différents entre sols bruns et sols rouges.

Les sols bruns, moins bien structurés seraient formés de minéraux moins fins, d'une quantité moins grande de produits amorphes, d'où une incidence marquée sur la surface spécifique de ce matériau et corrélativement sur la couleur du sol.

En résumé, il nous paraît que dans les conditions de pédogénèse indiquées plus haut, les Sols Rouges Méditerranéens correspondent à une évolution en milieu basique bien aéré, et les Sols Bruns Méditerranéens en milieu basique confiné, permettant le maintien ou l'apparition de conditions d'hydratation plus poussées des éléments du sol, et surtout des composés du fer et à une dynamique moins lixiviale des sels de calcium.

CONCLUSION

Les Sols Bruns Méditerranéens, en général peu ou non lessivés, constituent un groupe de Sols voisin des Sols Rouges Méditerranéens (même sous-classe) mais évoluant en milieu plus "confiné" (au sens de G. MILLOT), permettant un état d'hydratation des éléments, intermédiaire entre les conditions de dessiccation des milieux bien aérés et d'hydromorphie des milieux engorgés d'eau et privés d'oxygène.

BIBLIOGRAPHIE

- Aubert G. (1964). La classification pédologique utilisée en France. Pédologie. Cours ORSTOM 1964-65.
- Aubert G. (1965). Classification des sols. Tableaux des Classes, Sous-Classes, Groupes et sous-Groupes de Sols utilisés, par la Section de Pédologie de l'ORSTOM (1965). In Cah. ORSTOM, Sér. Pédol. vol. III, fasc. 3, p. 269-288.
- Boulaine, J. (1961). Facteurs de formation des sols méditerranéens. In Sols Africains. vol. VI, n° 2 et 3, p. 249-262.
- Dubertret, L. (1951). Carte géologique au 50.000°. Feuille de Beyrouth Travaux Publics.
- Duchaufour, Ph. (1965). Précis de pédologie. Masson & Cie. Paris.
- Geze, B. (1947). Paléosols et sols dus à l'évolution actuelle. Comptes rendus de la Conférence de Pédologie Méditerranéenne. A.F.E.S. Paris.
- Geze, B. (1956). Carte de reconnaissance des Sols du Liban au 1/200.000 Ministère de l'Agriculture du Liban.
- Henin, S. et Coll. (1960). La profil cultural S.E.I.A. Paris.
- Lamouroux, M. (1965). Observations sur l'altération des roches calcaires sous climat méditerranéen humide. In Cah. ORSTOM. Sér. Pédol., vol. III, fasc. 1 p. 21-41. fig., carte tabl., bibliogr.
- Lamouroux, M. et Osman, A. (1965). Périmètre du Yahfoufa. Sols et mise en valeur. Institut de Recherches Agronomiques Tel'Amara. Liban.
- Millot, G. Géologie des argiles. Altérations, sédimentologie, géochimie. Paris. Masson et Cie, 500 p., fog., XII pl. tabl. graph. bibliogr.
- Pabot, H. (1959). Végétation sylvopastorale et son écologie au Liban. Publication F.A.O.
- Segalen, P. (1964). Le fer dans les sols. Coll. Initiat. Doc. Techn., n° 4, ORSTOM, Paris, 150 p.

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