

COMPORTEMENT HYDRODYNAMIQUE DES SOLS ORGANIQUES : UN EXEMPLE SUR SOL HYDROMORPHE ORGANIQUE A TOURBE, PEU EVOLUÉE, PROFONDE, DE LA VALLÉE DU NIEKY.

E. FRITSCH, J.M. IRIS, J.L. JANEAU

Pédologie

INTRODUCTION

Le comportement hydrodynamique d'un sol hydromorphe organique à tourbe, peu évoluée, profonde, de la vallée du Nieky en basse Côte d'Ivoire a été étudié lors d'une campagne de simulation de pluie en février 1983. Cette étude a été réalisée dans le cadre de la convention ORSTOM - COFRUITEL dont l'objectif est la mise au point de méthodes de lutte chimique contre les nématodes du bananier.

DESCRIPTION SOMMAIRE DU SOL

Le sol testé comprend verticalement de haut en bas trois horizons :

- une tourbe évoluée, généralement peu épaisse (< 15 cm) à structure végétale non reconnaissable à l'oeil nu. Cette tourbe est constituée de petits agrégats polyédriques (0-5 cm) noirs fortement engrenés les uns par rapport aux autres. Dans la partie supérieure de ces tourbes sur 1-5 cm, les agrégats ne sont plus ajustés. Ils sont gris foncé, secs et présentent une très forte cohésion (mulch d'agrégats hydrophobes),
- une tourbe feuilletée, brun roux, d'épaisseur très variable dans laquelle tous les débris végétaux (feuilles, brindilles) sont disposés horizontalement,
- une tourbe fibreuse (brindilles, branches, troncs) associée localement à des lentilles d'argile.

La porosité totale de ce sol est extrêmement forte. De l'ordre de 85 % dans la tourbe évoluée, elle atteint 92 % dans les tourbes feuilletée et fibreuse.

PROTOCOLE EXPERIMENTAL

Une pluie d'1 h 10' apportant 80 mm au sol a été simulée. Celle-ci se décompose en 5 séquences d'averses d'intensité variable (10 mm à 30 mm/h, 15 mm à 120 mm/h, 15 mm à 90 mm/h, 15 mm à 60 mm/h et 15 mm à 30 mm/h). La pluie simulée a été répétée 5 fois sur un même site de façon à étudier le comportement hydrodynamique du sol à des taux d'humectation croissants. Les durées de ressuyage entre deux pluies successives ont été les suivantes (P1 : α , P2 : 48 h, P3 : 48 h, P4 : 24 h, P5 : 1/2 h).

RESULTATS

Spatialement, l'infiltration est caractérisée par son extrême hétérogénéité. Sur de très faibles distances (20 cm), elle est nulle lorsque le mulch d'agrégats hydrophobes est épais (après la pluie, des plages de tourbe évoluée ne sont pas humectées sur environ 10 cm de profondeur) et à l'inverse forte lorsque ce mulch

est aminci (< 2 cm). Cette hétérogénéité explique la dispersion des résultats obtenus sur deux sites espacés de quelques mètres (fig. 2 : comparer TT4 et TT4 N).

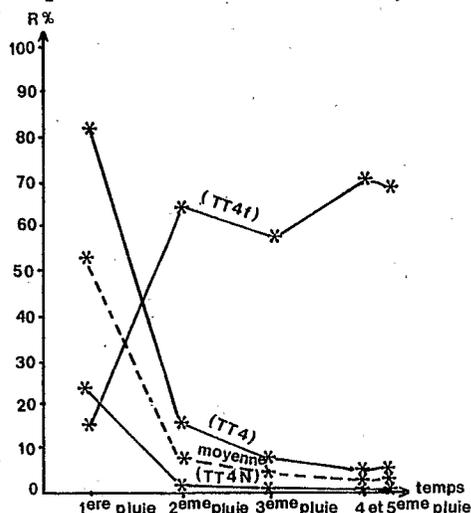


Fig. 1 : Coefficient de ruissellement (R%) par pluie sur sol hydromorphe organique à tourbe peu évoluée profonde.

Sol nu (TT4, TT4N), sur tourbe feuilletée
(TT4F: sol decapé sur 15 cm de profondeur,
surface protégée par des feuilles de bananiers)

Sur tourbe, le coefficient de ruissellement (fig. 1), globalement élevée lorsqu'elle est sèche (50 % à la première pluie), décroît très rapidement après une première humectation du sol (18 % à la deuxième pluie). Ainsi, plus le sol tourbeux est humecté, plus l'infiltration augmente (fig. 2). Elle devient même quasiment totale dès la troisième pluie. Ce comportement hydrique, inverse de celui observé sur les autres types de sol (sols minéraux et non pas organiques), est lié aux propriétés hydrophobes des agrégats de la tourbe évoluée. A la première pluie, l'eau adsorbée à la périphérie des agrégats crée des ménisques convexes. Cette très faible mouillabilité des parois perturbe les écoulements rapides au niveau de la porosité structurale (fissures inter-agrégats, pores tubulaires d'origine biologique...). Au cours des pluies suivantes, l'imbibition progressive des agrégats (de la périphérie vers l'intérieur) rend la tourbe évoluée de plus en plus hydrophile et favorise de ce fait l'infiltration.

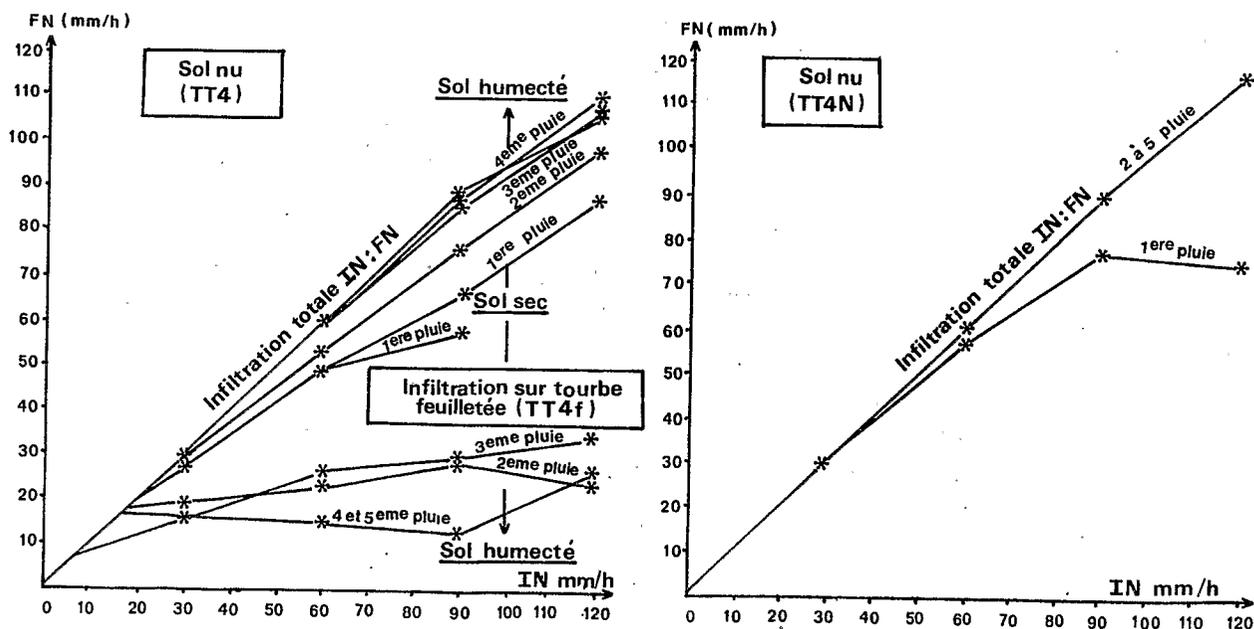


Fig. 2 : Infiltration stabilisée (FN) pour chaque pluie et pour chaque séquence d'averse sur sol hydromorphe organique à tourbe peu évoluée profonde.

Le comportement hydrodynamique de la tourbe feuilletée a été testé en décapant les 15 premiers centimètres de la surface du sol, soit la totalité de la tourbe évoluée. Avant chaque pluie, la tourbe feuilletée a été protégée par un paillage à base de feuilles de bananier déchiquetées préalablement humectées. Le comportement à l'infiltration (fig. 1 et 2) est alors inverse de celui de la tourbe évoluée et caractéristique d'un matériau hydrophile. L'infiltration, forte sur sol sec, décroît rapidement dès que le sol est humecté et tend à se stabiliser à une valeur comprise entre 15 et 30 mm/h quelque soit l'intensité de l'averse.

CONCLUSION

L'étude fait apparaître un comportement tout à fait remarquable des sols organiques vis à vis des écoulements d'eau : a une très grande hétérogénéité spatiale de l'infiltration, observable à l'échelle décimétrique, s'ajoute une infiltration d'autant plus élevée que le sol est plus humecté. Au sein même du profil, l'étude met en évidence un comportement inverse de la tourbe évoluée et de la tourbe fibreuse : l'un caractéristique d'un matériau hydrophobe, l'autre d'un matériau hydrophile. Au fur et à mesure de la recharge des stocks hydriques dans le sol, l'infiltration augmente rapidement sur tourbe évoluée, elle diminue sur tourbe fibreuse et tend à se stabiliser à une valeur comprise entre 15 et 30 mm/h. De haut en bas dans le profil, la diminution de la perméabilité malgré une augmentation de la porosité, montre l'importance des organisations structurales du sol sur les écoulements.

Dans certaines parcelles du Kieky, la forte diminution de la perméabilité de la tourbe fibreuse (niveau quasi imperméable) a produit une baisse spectaculaire des rendements. Cet état de fait a amené certains planteurs à effectuer des labours profonds sur tourbe. Des arrosages fréquents en période de sécheresse s'avèrent alors indispensables pour éviter le dessèchement irréversible du sol et donc sa stérilisation. La tourbe fibreuse est plus sensible au dessèchement brutal que la tourbe évoluée.

BIBLIOGRAPHIE

- ASSELINE (J.) - 1981 - Notice technique. Construction d'un infiltromètre à aspersion. ORSTOM, Adiopodoumé, 26 p., 36 fig.
- ASSELINE (J.), VALENTIN (C.) - 1978 - Construction et mise au point d'un infiltromètre à aspersion. Cah. ORSTOM, sér. Hydrol., 15 (4), pp. 321-349.
- CASENAVE (A.) - 1982 - Le mini-simulateur de pluie : conditions d'utilisation et principes de l'interprétation des mesures. Cah. ORSTOM, sér. Hydrol., 14 (4), pp. 207-227.
- CHEVALLIER (P.) - 1982 - Simulation de pluie sur deux bassins versants sahéliens (Mare d'Oursi - Haute-Volta). Cah. ORSTOM, sér. Hydrol., 14 (4), pp. 253-297.
- COLLINET (J.), VALENTIN (C.) - 1979 - Analyse des différents facteurs intervenant sur l'hydrodynamique superficielle. Nouvelles perspectives. Applications agronomiques. Cah. ORSTOM, sér. Pédol., 17 (4), pp. 283-328.

- FRITSCH (E.), IRIS (J.M.), JANEAU (J.L.), QUENEHERVE (P.), CADET (P.), TOPART (P.), DUPREZ (V.), MATEILLE (T.) - 1984 - Le traitement du bananier à la plantation et en cours de cycle ainsi que les problèmes liés à l'eau. ORSTOM - COFRUITEL, 78 p.
- HENIN (S.) - 1976 - Cours de physique du sol. ORSTOM - Editest.
- HILLEL (D.) - 1974 - L'eau et le sol. Principe et processus physiques. VANDER (Edit.), Lewen, Paris, Bruxelles, 288 p.
- IRIS (J.M.) - 1984 - Modalités de l'infiltration dans un sol à porosité contrastée. Rapport ORSTOM? Adiopodoumé, 12 p.
- LAFFORGUE (A.), NAAH (E.) - 1976 - Exemple d'analyse expérimentale des facteurs de ruissellement sous pluies simulées. Cah. ORSTOM, sér. Hydrol., 13 (3), pp. 195-237.
- LAFFORGUE (A.) - 1977 - Inventaire et examen des processus élémentaires de ruissellement et d'infiltration sur parcelles. Application à une exploitation méthodologique des données obtenues sous pluies simulées. Cah. ORSTOM, sér. Hydrol., 14 (4), pp. 299-349.
- LASSOUDIÈRE (A.) - 1980 - Mise au point d'un système d'avertissements-conseils pour la zone bananière du Kieky. IRFA (Station Bananière du Nieké), 170 p.