

HYDRODYNAMIQUE DES SOLS DE PLANTATIONS BANANIÈRES DE BASSE CÔTE D'IVOIRE

APPLICATION À LA DIFFUSION DES PRODUITS NÉMATOCIDES

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

Pédologie

QUENEHERVE, P., CADET, P., MATEILLE, T., TOPART, P., SALLE, D.

Nématologie

1. INTRODUCTION

Ce travail a débuté par une caractérisation des écoulements superficiels et internes (simulation de pluies, sondes à neutrons, tensiomètres) des différents types de sol rencontrés dans les plantations bananières de Côte d'Ivoire. Cette caractérisation a permis d'aborder le problème de la diffusion des produits phytosanitaires dans le sol et de ce fait d'expliquer la plus ou moins grande efficacité des produits nématocides suivant les types de sol sur lesquels ils sont épandus.

μ

2. RESULTATS DES COMPORTEMENTS HYDRODYNAMIQUES DES SOLS DE BANANERAIES

Plusieurs conclusions intéressantes ressortent de leur étude :

A. Les pertes par ruissellement, premier facteur limitant des traitements, sont dûes aux réorganisations superficielles du sol (pellicules sableuses, argileuses, etc...). Les sites les plus "sensibles" à ces réorganisations correspondent aux sols sableux présentant une dominance de sables fins, ceci en toutes saisons, et aux sols limoneux juste après le travail du sol à la plantation (labour). Donc :

a) A la plantation, le produit nématocide doit être épanché dans le trou et sur la terre de remblais avant l'installation des souches ou des rejets.

b) En cours de végétation, la mise en place et l'entretien d'un paillage s'avère très bénéfique. En limitant le ruissellement et l'évapotranspiration, le paillage permet de réduire le nombre et la durée des irrigations en saison sèche et accroît considérablement l'efficacité des traitements phytosanitaires (apport du nématocide en cours de végétation sous le paillage).

En conséquence, pour s'affranchir à la fois des contraintes hydrodynamiques des sols et des contraintes nématologiques du bananier (relation avec la physiologie de la plante), le traitement individualisé et sélectif (T.I.S.) a été expérimenté. Celui-ci consiste à traiter le bananier à la coupe du régime en apportant le nématocide autour du rejet et en utilisant les feuilles du bananier

porteur, récolté, pour faire un paillage gratuit. Ce paillage limite fortement les réorganisations superficielles et améliore de façon considérable l'infiltration. Les premiers résultats sont éminemment prometteurs et augurent d'une nouvelle méthode de traitement en plantation irriguée beaucoup plus économique.

B. Les pertes par drainage interne, deuxième facteur limitant des traitements, dépendent étroitement des caractéristiques structurales et physico-chimiques du sol (granulométrie, teneur en matière organique, etc...). Le dépouillement d'une partie des données (simulation de pluies en cinétique d'infiltration et de filtration, sonde à neutrons, tensiomètre) a permis de dissocier schématiquement deux modes d'écoulement : un écoulement rapide dans la macroporosité structurale (fissures, pores tubulaires) ou d'assemblage (porosité intersticielle des sols sableux) et en relation avec cette macroporosité, un écoulement lent dans la microporosité plasmique du sol.

A cette partition des écoulements, correspondent deux cinétiques, une cinétique de percolation et une cinétique d'imbibition. L'imbibition assure la recharge du stock hydrique du sol. Dans les horizons structurés, celle-ci se produit à la périphérie des agrégats.

Au cours d'une pluie, la diminution de la cinétique d'imbibition jusqu'à une valeur quasiment nulle résulte d'une saturation de la périphérie des agrégats mais non de leur centre. Cette saturation à progression centripète n'est de ce fait qu'apparente. Entre deux pluies, il se produit un ressuyage très lent (très légère diminution du stock hydrique), mais aussi un rééquilibrage des charges hydroliques dans les éléments structuraux du sol. Ce rééquilibrage se traduit par une humectation centripète des agrégats produisant une désaturation de leur zone périphérique. A la pluie suivante, la saturation de la périphérie des agrégats se reproduit. Un deuxième palier de saturation apparente est atteint. Ainsi, d'une pluie à l'autre, la recharge du stock hydrique se fait par paliers successifs jusqu'à la saturation complète du sol lorsque les pluies sont suffisamment abondantes et rapprochées. D'un sol à l'autre et dans les mêmes conditions expérimentales, la recharge du stock hydrique peut être plus ou moins rapide. Cette recharge est d'autant plus faible que le sol a une granulométrie plus fine et une teneur élevée en matière organique. Le cas extrême correspond aux tourbes évoluées dans lesquelles la non mouillabilité de la paroi de certains agrégats limite fortement la recharge du stock hydrique. La cinétique de filtration est alors essentiellement percolative et rapide (voir FRITSCH *et al.* : Comportement hydrodynamique des sols organiques).

D'après nos études, sur tourbe comme sur argile, on constate une hétérogénéité spatiale de l'infiltration sur sol sec qui entraîne une diffusion non homogène du nématicide dans le sol, et aussi un drainage rapide (percolation) qui risque d'entraîner la majeure partie du produit nématicide vers la nappe phréatique. De plus la forte capacité d'échange de ces sols peut provoquer un blocage et/ou une inactivation des produits nématicides qui ont pu être fixés. Le comportement particulier de ces sols explique la faible efficacité générale des traitements nématicides au cours d'une saison d'épandage, chaque parcelle réagissant différemment à l'apport du nématicide en fonction de la pluviométrie à la date du traitement. Pour ces sols, les périodes de traitements les plus favorables pourraient être obtenues en saison sèche sous irrigation contrôlée (irrigations fractionnées de faible intensité juste après le traitement).

Sur sol sableux, le traitement individualisé et sélectif (T.I.S.) s'avère indispensable pour limiter les pertes importantes en surface par ruissellement. Lors d'un tel traitement, la recharge rapide du stock hydrique après les pluies présage d'une diffusion rapide et homogène du nématicide dans le sol.

Sur sols limoneux, la bonne infiltration et la recharge rapide des stocks hydriques coïncident avec une réponse quasi immédiate des dynamiques de population de nématodes aux traitements.

3. CONCLUSION

Les résultats de cette étude interdisent dès à présent l'application d'une politique unique pour les traitements nématicides en plantation. En effet, nous avons montré que la diffusion des produits nématicides dépend étroitement de caractéristiques structurales et physico-chimiques du sol. Cette diffusion a été étudiée de façon indirecte en caractérisant les écoulements d'eau dans le sol. Actuellement, il serait souhaitable de l'étudier de façon plus directe en utilisant des produits nématicides marqués et d'aborder par la même occasion le problème de la rémanence de ces produits dans les éléments structuraux du sol.

4. BIBLIOGRAPHIE

- COLLINET, J. et VALENTIN, C. -1979-. Analyse des différents facteurs intervenant sur l'hydrodynamique superficielle. Nouvelles perspectives. Application agronomiques. Cah. ORSTOM, Sér. Pédol., 17 (4), 283-328.
- IRIS, J-M. -1984-. Modalités de l'infiltration dans un sol à porosité contrastée. Rapport ORSTOM.
- 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) : 299-349.
- QUENEHERVE, P. *et al.* -1982-. Rapport n°1 de la Convention ORSTOM - COFRUITEL.
- QUENEHERVE, P. *et al.* -1983-. Rapport n°2 de la Convention ORSTOM - COFRUITEL.
- QUENEHERVE, P. *et al.* -1984-. Le traitement du bananier à la plantation et en cours de cycle ainsi que les problèmes liés à l'eau. Rapport n°3 de la Convention ORSTOM - COFRUITEL.