

# Mise en évidence d'une association endomycorhizogène chez l'ananas en Côte d'Ivoire.

**X. MOURICHON\***

## INTRODUCTION

Durant ces quinze dernières années un intérêt tout particulier a été porté sur l'étude des endomycorhizes (MOSSE, 1973 ; GERDEMANN, 1968, 1975).

Ces dernières sont largement répandues dans le monde végétal aussi bien dans les régions tempérées que tropicales (SANDERS et al, 1975 ; MIKOLA, 1980). Elles constituent des associations symbiotiques endotrophes à vésicules-arbuscules communément appelées V.A.M. («Vesicular - arbuscular mycorrhizae»). Les recherches sur ces mycorhizes sont très nombreuses et conduisent toutes à mettre en évidence un effet stimulant de la symbiose dans la croissance végétative des plantes résultant d'une amélioration de la nutrition minérale et plus particulièrement de la nutrition en phosphore (MOSSE, 1973 ; TINKER, 1975 ; GIANNAZZI-PEARSON, 1976).

Le transfert du phosphore, du sol à la plante, serait dû à des mécanismes actifs depuis le mycelium extraracinaire jusqu'aux structures intracellulaires (vésicules et arbuscules) des racines (HATTINGH et al, 1973 ; COX et al, 1975 ; PEARSON et TINKER, 1975 ; COX et TINKER, 1976).

Les nombreuses observations menées sur la station IRFA en Côte d'Ivoire mettent en évidence un tel type d'association chez l'ananas. Tous les plants prélevés se sont montrés, à des degrés divers, endomycorhizés. Nous rapporterons dans cette note nos premières observations relatives aux structures de l'agent endomycorhizogène et à ses relations avec les racines de l'ananas.

## MATERIEL ET METHODES

Les endomycorhizes sont observées sur des plants d'âges différents. Les appareils racinaires sont prélevés et les racines sont débarrassées soigneusement des particules de terre dans plusieurs bains d'eau afin de ne pas endommager le mycelium extraracinaire. La technique d'observation des mycorhizes dérive de celle décrite par PHILLIPS et HAYMAN (1971). Des fragments de racines de 2 cm de longueur sont prélevés puis fixés au FAA. Ils sont ensuite éclaircis par une solution de KOH à 20 p. 100 pendant 1 heure à l'étuve à 80°C. Un blanchissage total des échantillons est obtenu dans une solution aqueuse à 5 p. 100 de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> à 30 volumes. Les échantillons sont colorés soit par une solution à 0,05 p. 100 de bleu trypan dans le lactophénol d'Amann pendant 5 minutes à chaud soit dans une solution d'acide fuschique à 0,1 p. 100 dans un mélange eau-acide acétique (IV/IOV) pendant 2 minutes. La deuxième méthode a tendance à altérer sensiblement les structures fongiques mais permet par contre une meilleure différenciation champignon-cellules racinaires. Après coloration les échantillons sont lavés et montés au lactophénol.

## RESULTATS ET DISCUSSION

Deux phases dans le développement du champignon endomycorhizogène sont observées. Tout d'abord une phase extraracinaire est caractérisée par la présence de spores globulaires à paroi épaisse d'environ 2 $\mu$  et d'un diamètre variant de 40 à 55 $\mu$  (figure 1). Ces dernières, considérées comme des chlamydospores (*c*), sont associées en grappe contre la racine et reliées par un mycelium réticulé sans pour autant constituer des formations sporocarpiques rencontrées chez certaines endomycorhizes (MOSSE et BOWEN, 1968).

\* - IRFA - Laboratoire de Phytopathologie - 01 B.P. 1740 - 01 ABIDJAN - République de Côte d'Ivoire

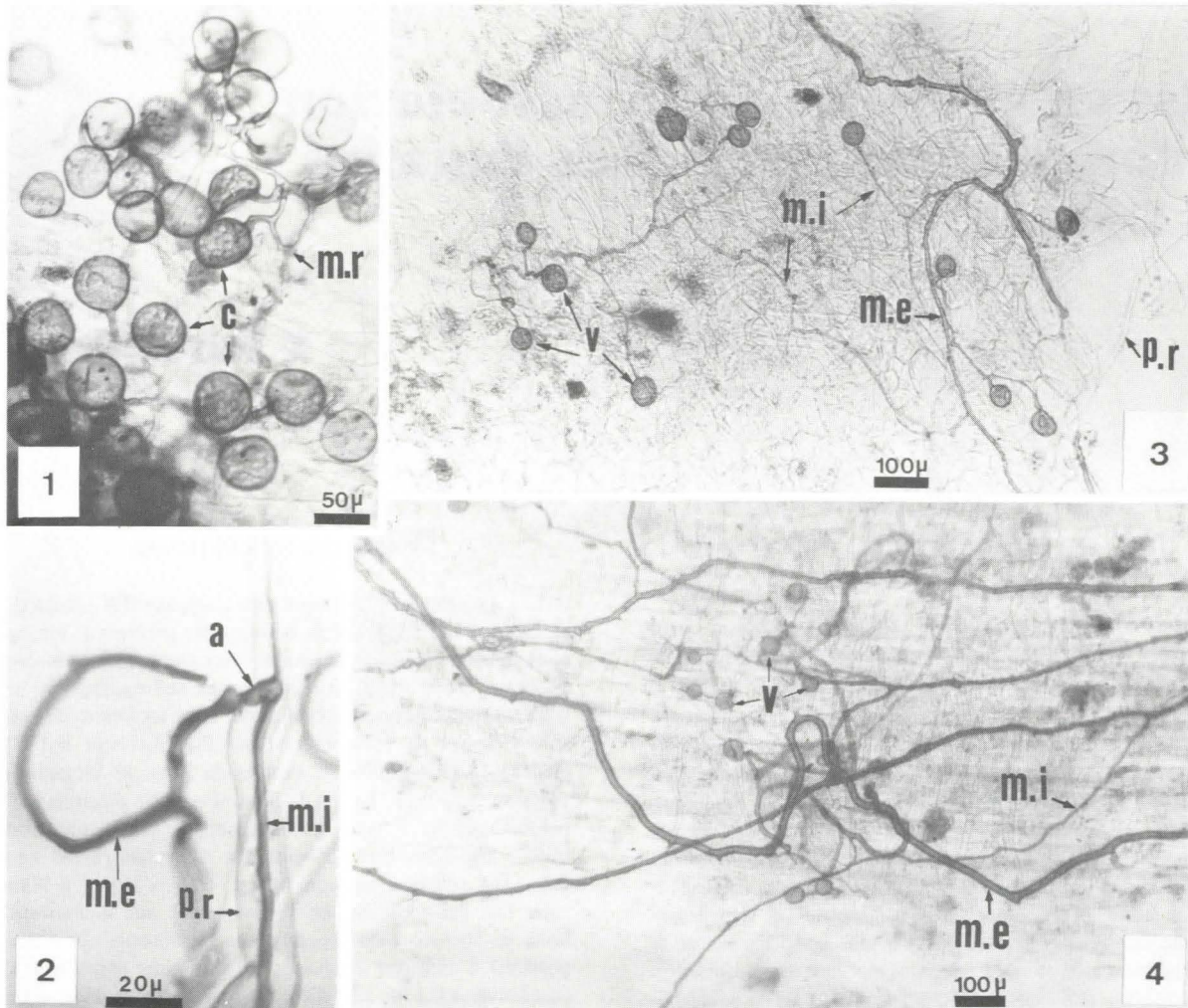


Figure 1 - Chlamydospores, extraradicales, (c) associés par un mycelium réticulé (m.r.).

Figure 2 - Pénétration d'une hyphes extraradicales (m.e.), dans un poil racinaire (p.r.). Notez la formation d'un appressorium (a).

Figures 3 et 4 - Vue d'ensemble d'une partie racinaire mycorhizée. On note la présence d'un mycelium extraradical (m.e.), d'un mycelium intracellulaire (m.i.), de vésicules intracellulaires (V.).



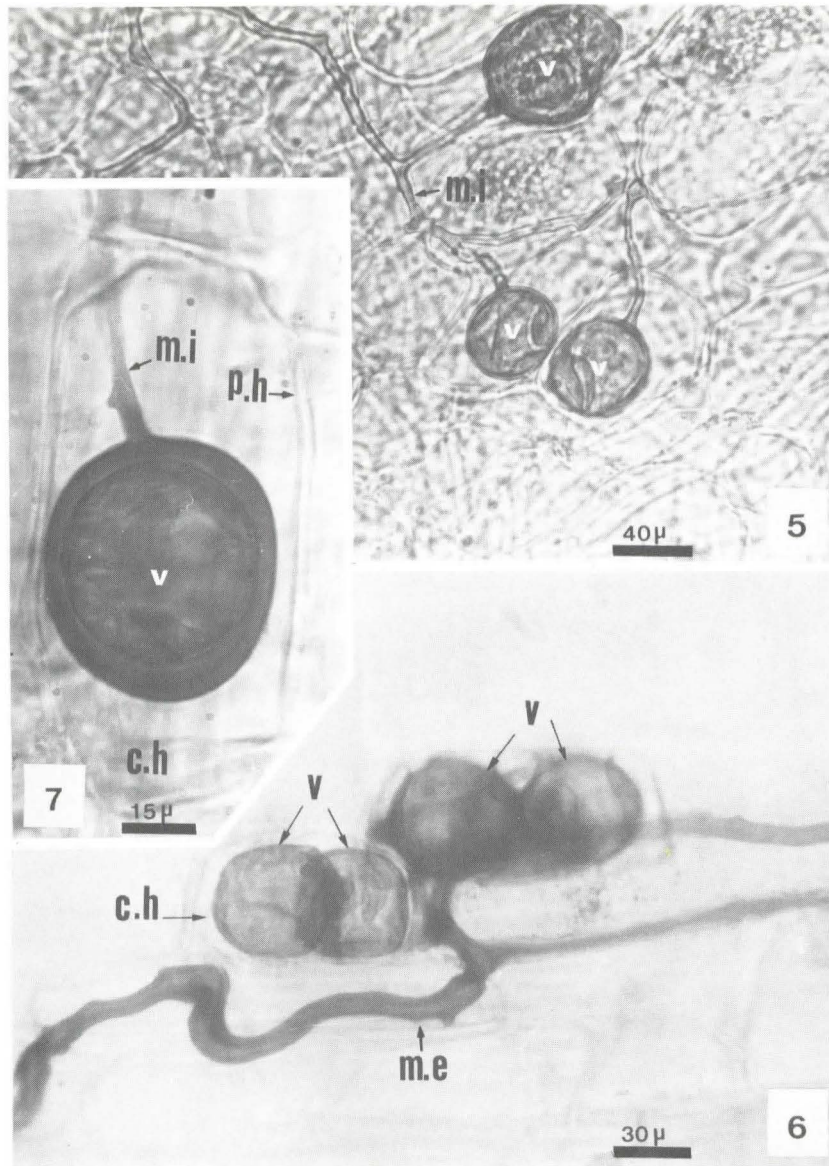
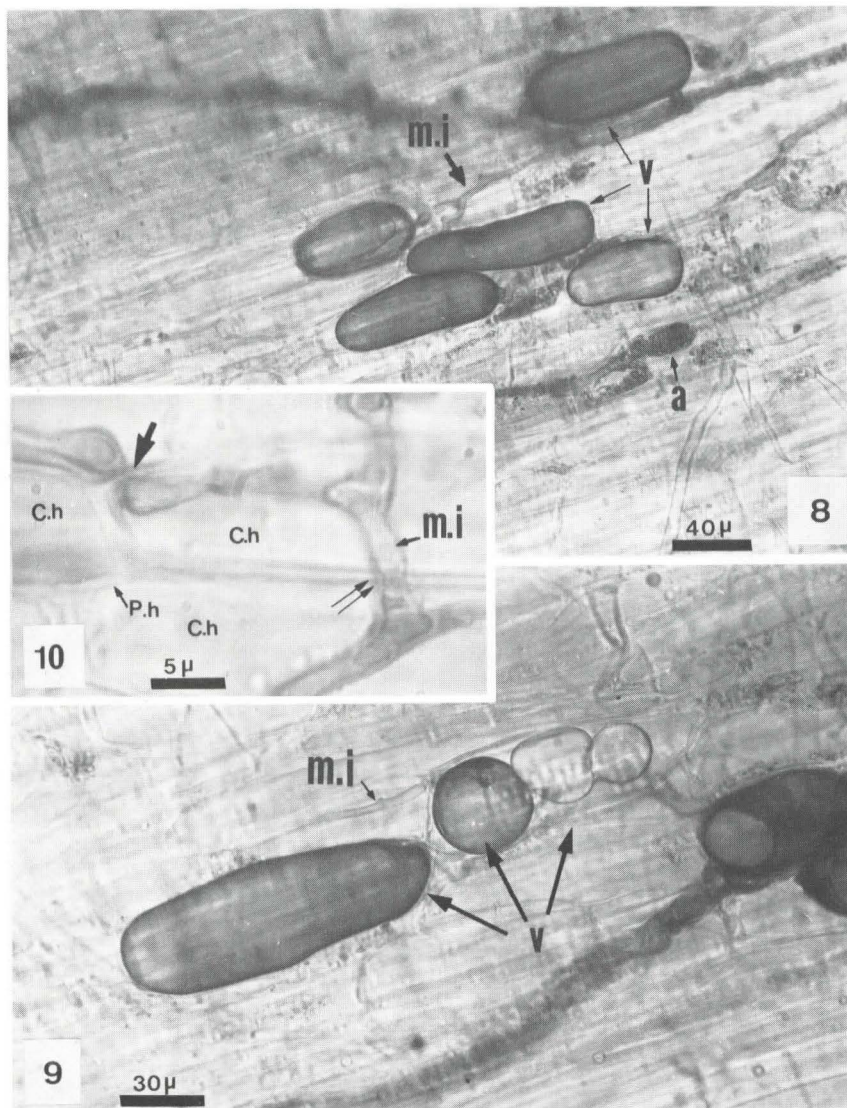


Figure 5 - Vésicules sphériques intracellulaires et terminale (V), émises par le mycelium intracellulaire.  
Figure 6 - Il est observé parfois la présence de plusieurs vésicules (V), dans les cellules hôtes (c.h.).



Figures 8 et 9 - Vésicules (V) allongées, dans le sens longitudinal de la racine. Notez les agrégats mycéliens apparentés à des formations arbusculaires (a).

Figure 10 - Mycelium intracellulaire (m.i.). Notez les pénétrations des parois cellulaires de l'hôte (p.h.).



Il se dégage de ces structures des hyphes mycéliens trapus de 10 à 15  $\mu$  de diamètre et à paroi épaisse dont le développement est exclusivement extramatriciel (*m.e.*). Toutefois l'absence de continuité structurale ne nous permet pas de considérer avec certitude les spores préalablement décrites comme étant à l'origine de ce mycelium. Ce dernier se développe autour des racines et permet l'extension de la symbiose. La pénétration constitue le début de la phase intraracinaire. Elle s'effectue directement au travers des cellules épidermiques ou des poils racinaires après formation d'un appressorium (figure 2). Le diamètre des hyphes est alors réduit et il devient d'autant plus fin (2 à 5  $\mu$  de diamètre) qu'il se développe plus profondément dans le cortex. Le développement intéresse principalement les 3 à 4 premières assises cellulaires et ne va jamais au-delà de l'endoderme, dans le cylindre central, ni dans les parties méristématiques de la racine. Le cheminement du mycelium est intercellulaire ou intracellulaire (*m.i.*). Dans le deuxième cas les hyphes peuvent se ramifier et le passage d'une cellule à l'autre (figure 10) est très souvent observé. Le champignon élabore localement des vésicules toujours intracellulaires et terminales (figures 3 et 4).

Leur nombre par unité de longueur est variable et il n'est pas rare de trouver plus de 100 vésicules dans 1 mm de raci-

ne. Ces vésicules caractéristiques de ce groupe mycorrhizien présentent un polymorphisme marqué. Elles sont soit sphériques avec un diamètre variant de 40 à 45  $\mu$  (figures 5, 6 et 7) soit allongées toujours dans le sens de la racine avec pour dimensions 35-45  $\mu$  x 65-90  $\mu$  (figures 8 et 9). Nous n'avons pas observé dans ces premières observations les arbuscules typiques intracellulaires rencontrés chez les endomycorhizes. Cela peut s'expliquer par le fait que ces structures fongiques ont une durée de vie très limitée. D'autre part les ramifications de ces arbuscules de très faible diamètre se situent à la limite du pouvoir séparateur en microscopie optique. Toutefois il est observé des agrégats de mycelium intracellulaire en voie de lyse (figure 8) et pouvant représenter une des étapes de la digestion des arbuscules (MOSSE: 1973). Les champignons responsables des V.A. mycorhizes appartiennent à la famille des Endogonacées dont la taxonomie est très complexe. Elle repose d'une part sur la formation de diverses fructifications (sporocarpes, zygospores, chlamydo-spores) et d'autre part sur des critères morphologiques. Nos observations apparentent plutôt l'agent endomycorhizogène au genre *Glomus*. Les études actuellement entreprises ont pour objectif une meilleure connaissance de cette association afin d'en établir l'impact sur la croissance de l'ananas.

#### BIBLIOGRAPHIE

- COX (G.), SANDERS (F.E.), TINKER (P.B.H.) et WILD (J.A.). 1975.  
Ultrastructural evidence relating to host-endophyte transfer in a vesicular-arbuscular mycorrhiza. In *Endomycorrhizas*.  
*Academic Press, London and New-York*, 297-312.
- COX (G.) et TINKER (P.B.H.). 1976.  
Translocation and transfer of nutrients in vesicular-arbuscular mycorrhizas. I.- The arbuscule and phosphorus transfer : a quantitative ultrastructural study.  
*New Phytol.*, 77, 371-378.
- GERDEMANN (J.W.). 1968.  
Vesicular-arbuscular mycorrhiza and plant growth.  
*Annu. Rev. Phytopathol.*, 6, 397-418.
- GERDEMANN (J.W.). 1975.  
Vesicular-arbuscular mycorrhizae, In : The development and function of roots.  
Eds. Torrey J.G. CLARKSON D.T.  
*Academic Press*, p. 575-591.
- GIANINAZZI-PEARSON (V.). 1976.  
Les mycorhizes endotrophes : état actuel des connaissances et possibilités d'application dans la pratique culturale.  
*Ann. Phytopathol.*, 8 (3), 242-256.
- HATTINGH (M.J.), GRAY (L.E.) and GERDEMANN (J.W.). 1973.  
Uptake and translocation of 32-P-labelled phosphate to onion roots by endomycorrhizal fungi.  
*Soil Sciences*, 116 : 383-387.
- MIKOLA (P.). 1980.  
Tropical mycorrhiza research.  
*Oxford Univ. Press Oxford*, pp. 270.
- MOSSE (B.) and BOWEN (G.O.). 1968.  
A key to the recognition of some Endogone spore types.  
*Trans. Br. mycol. Soc.*, 51 (3.4.), 469-483.
- MOSSE (B.). 1973.  
Advances in the study of vesicular-arbuscular mycorrhiza.  
*Annu. Rev. Phytopathol.*, 11, 171-196.
- PEARSON (V.) et TINKER (P.B.H.). 1975.  
Measurement of phosphorus fluxes in the external hyphae of endomycorrhizas. In *Endomycorrhizas*.  
*Academic Press, London and New-York*, 277-287.
- PHILLIPS (J.M.) and HAYMAN (D.S.). 1970.  
Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection.  
*Trans. Br. mycol. Soc.*, 55, 158-161.
- SANDERS (F.E.), MOSSE (B.) and TINKER (P.B.H.). 1975.  
*Endomycorrhizas*.  
*Academic Press, London and New-York*, 626 p.
- TINKER (P.B.H.). 1975.  
Effects of vesicular-arbuscular mycorrhizas on higher plants.  
In : *Symbiosis symp. Soc. Exp. Biol.*, 29.  
*University Press, Cambridge*, 325-349.