

Fertilité et complexe sol-racines

La fertilité d'une terre ou son aptitude à produire dépend de nombreux facteurs : climatiques, caractéristiques des sols, exigences et adaptation de la culture au milieu, conditions socio-économiques (tableau 3).

Des investigations sur l'amélioration de la fertilité liée au milieu «sol» sont poursuivies depuis de nombreuses années mais il faut mentionner l'évolution actuelle de ces recherches. Dans le passé, la fertilité a été étudiée, principalement sous l'aspect des caractéristiques chimiques des sols, en relation avec la nutrition minérale de la plante. Dans la dernière décennie, les recherches ont pris davantage en compte les composantes de la fertilité liées aux caractéristiques physiques et biologiques des terres.

CARACTERISTIQUES CHIMIQUES ET NUTRITION MINERALE

Comme précisé ci-dessus, ce thème a fait l'objet de très nombreuses études par le passé. On peut considérer que les

connaissances acquises par l'IRFA dans ce domaine sont suffisantes pour conseiller valablement les producteurs sur les problèmes de fertilisation. Les plans de fumure doivent tenir compte des objectifs de rendement, des stades végétatifs et des caractéristiques des sols. Il est conseillé de contrôler la nutrition des plantes par diagnostic foliaire et de suivre l'évolution de la fertilité du sol par des analyses de terre.

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

S'il est relativement facile d'améliorer la fertilité chimique d'une terre par la fertilisation, il est en revanche beaucoup plus difficile de modifier ses caractéristiques physiques de façon durable. Deux pratiques culturales permettent néanmoins d'agir favorablement sur la structure et la stabilité structurale du sol. Le labour diminue la dureté du sol et accroît sa macroporosité par la «fabrication» d'agrégats, ce qui favorise le développement des racines. L'enfouissement des résidus de culture améliore le bilan humique, ce

Tableau 3 - Composantes de la fertilité ou de l'aptitude à produire.

Climat	MILIEU PHYSIQUE Sol			Autres contraintes	CULTURE	HOMME
	C. physiques	C. chimiques	C. biologiques			
Energie lumineuse	. profondeur . texture terre fine	. m. organique . macro-éléments	. faune (+ et -) . micro-organismes (+ et -)	. pente forte . érosion . pierres et roches rendant la mé- canisation impossible	. adaptation aux conditions du milieu ; notion d'aptitude cul- turale ↓ enracinement	. action sur les conditions du milieu (techniques culturales)
Température	. éléments gros- siers (graviers, cailloux, pierres, blocs)	. micro-éléments . pH	. activités enzymatiques	. inondations . cyclones . parasitisme «aérien»		
ETP-ETR		. capacité de rétention (lixiviation)		. ressources et qualité des eaux disponibles	. sélection amélioration génétique	. notion de coût d'extériorisation et de risques
O ₂ - CO ₂				. résidus de pesticides non biodégradables		
Pluie	. structure . porosité . C. mécanique (cohésion, dure- té, plasticité, retrait) . ressuyage . RU et RFU	. rétrogradation . vitesse de transfert sol → solu → plante . toxicité et excès		. exsudats raci- naires toxiques . mauvaises herbes		

Remarques :

- Importance des facteurs limitants (absolus, importants)
- Interaction entre les différentes composantes
- La culture peut être mono-spécifique ou une association
- Faune et micro-organismes : actions favorables (+) et défavorables (-)

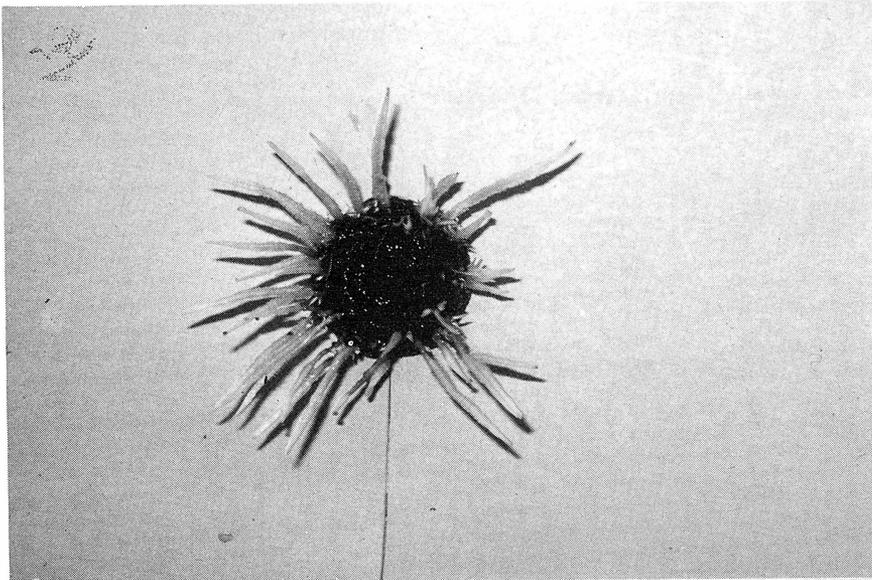


Photo 30. Etude des racines sur brumisation.

qui est un facteur favorable vis-à-vis de la stabilité structurale. L'action de diverses pratiques a été étudiée par la méthode d'observation des profils culturaux, dans un grand nombre de situations, différant soit par les itinéraires techniques de travail du sol, soit par les caractéristiques physiques de la terre.

Avant de présenter les principales conclusions de ces études, il est nécessaire de mentionner que l'émission racinaire d'un plant d'ananas est continue mais que seule une partie des racines pénètre dans le sol : les plus anciennes ; celles-ci apparaissent au cours des premiers mois après la plantation des rejets. Leur rôle et leur pérennité sont cruciaux pour assurer la croissance de la plante et l'élaboration de réserves nutritives qui serviront à l'émission des racines suivantes. Cette physiologie des racines de l'ananas montre donc l'importance de la préparation des terres pour la plantation des rejets.

L'enfouissement des résidus de culture pose des problèmes liés à la masse abondante à enterrer. Un enfouissement mal fait peut avoir des conséquences défavorables sur la culture (phénomènes d'anoxie dans le sol - pullulation de symphytes). Il est indispensable de fragmenter et d'incorporer



Photo 31. Jeunes Racines.

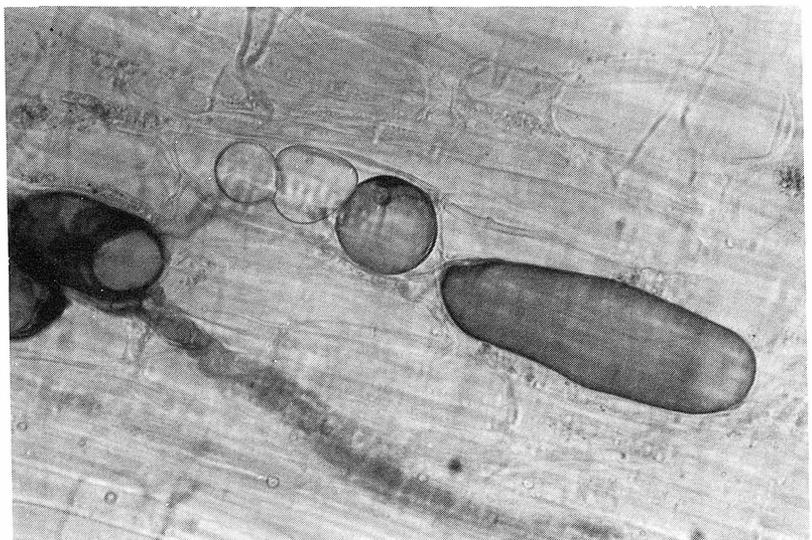


Photo 32. Vésicules observées dans des racines endomycorhizées.



Photo 33. Système racinaire et travail du sol.

Photo 34. Système racinaire et tassement du sol.

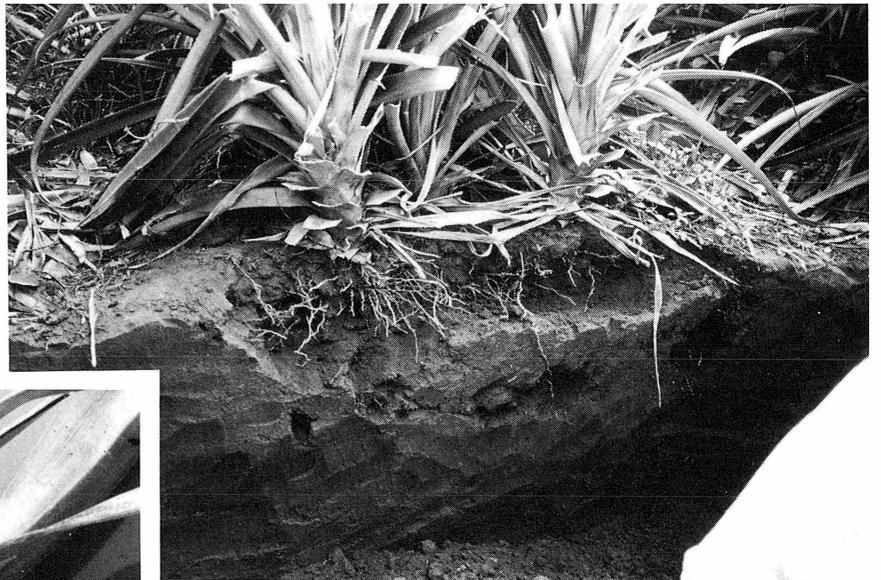
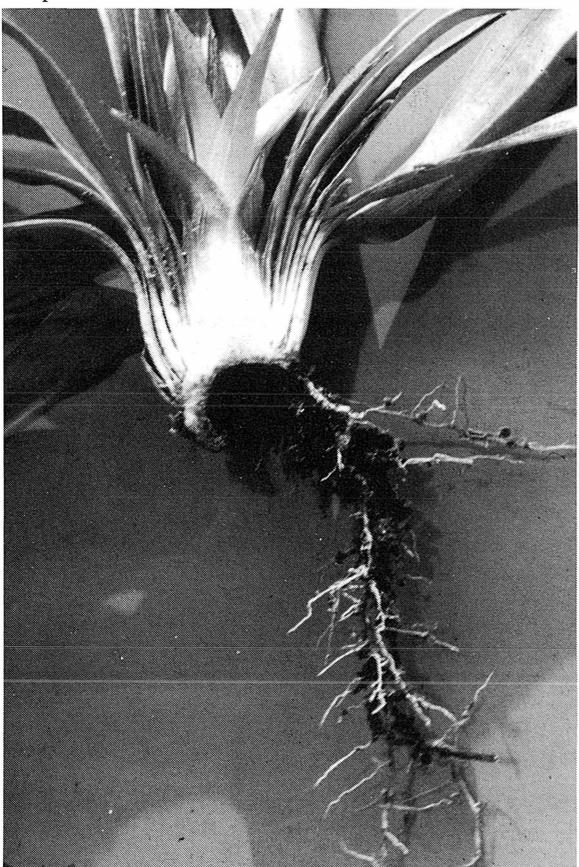


Photo 35. Attaque de *Ceratocystis* sur plant issu de couronne



rer les résidus aussi finement et régulièrement que possible. La fragmentation sert aussi à supprimer les repousses (refuges de cochenilles) et à « rompre » le cycle des parasites. L'incorporation homogène est assurée par le labour mais pour être satisfaisante, des façons superficielles préliminaires sont nécessaires (rotobroyages, discages).

La préparation du sol a pour objectif de créer une couche de sol de 30-40 cm bien aérée sans discontinuité dans le plan vertical, avec une terre relativement fine en surface.

Sur la majorité des sols à ananas, assez sableux, ce résultat est assez facile à obtenir si :

- les résidus ont été bien incorporés,
- la charrue utilisée place la terre émietée en surface et les mottes en profondeur comme avec le versoir universel,
- le labour est fait en sol peu humide pour ne pas être trop motteux,



Photo 36. Protection des fruits contre les coups de soleil.



Photo37. Erosion en Martinique.



Photo 38. Culture sur forte pente.

Photo 39. Montagne Pelée et ananas.

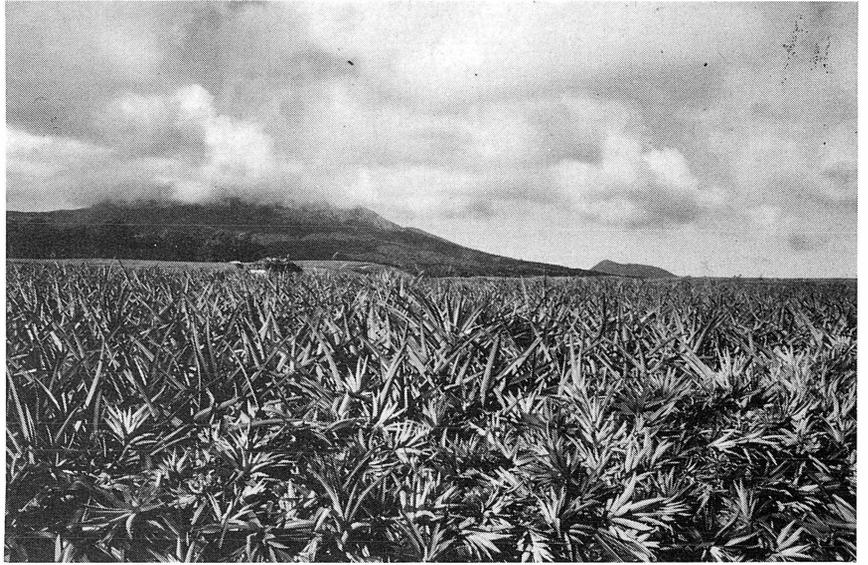


Photo 40. Aménagement pour traitements avec rampe de pulvérisation.



Photo 41. Petite plantation martiniquaise.

Figure 16 • Relations plante-sol techniques.

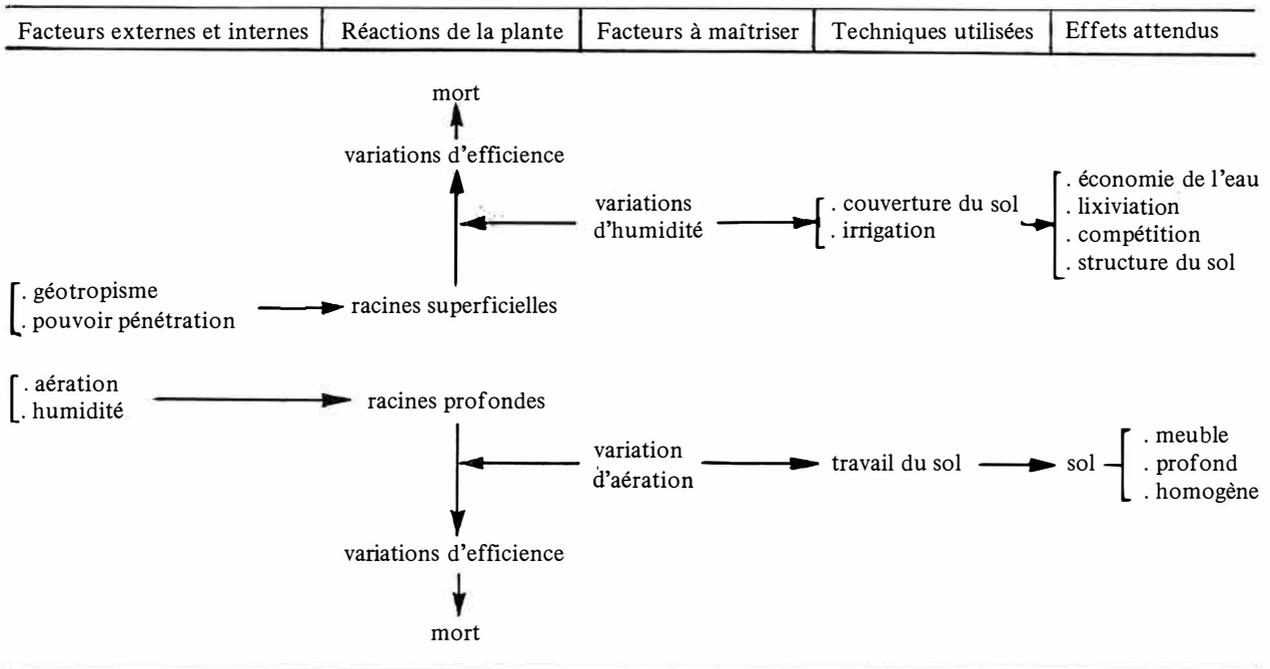


Figure 17 • Décisions techniques et conséquences.

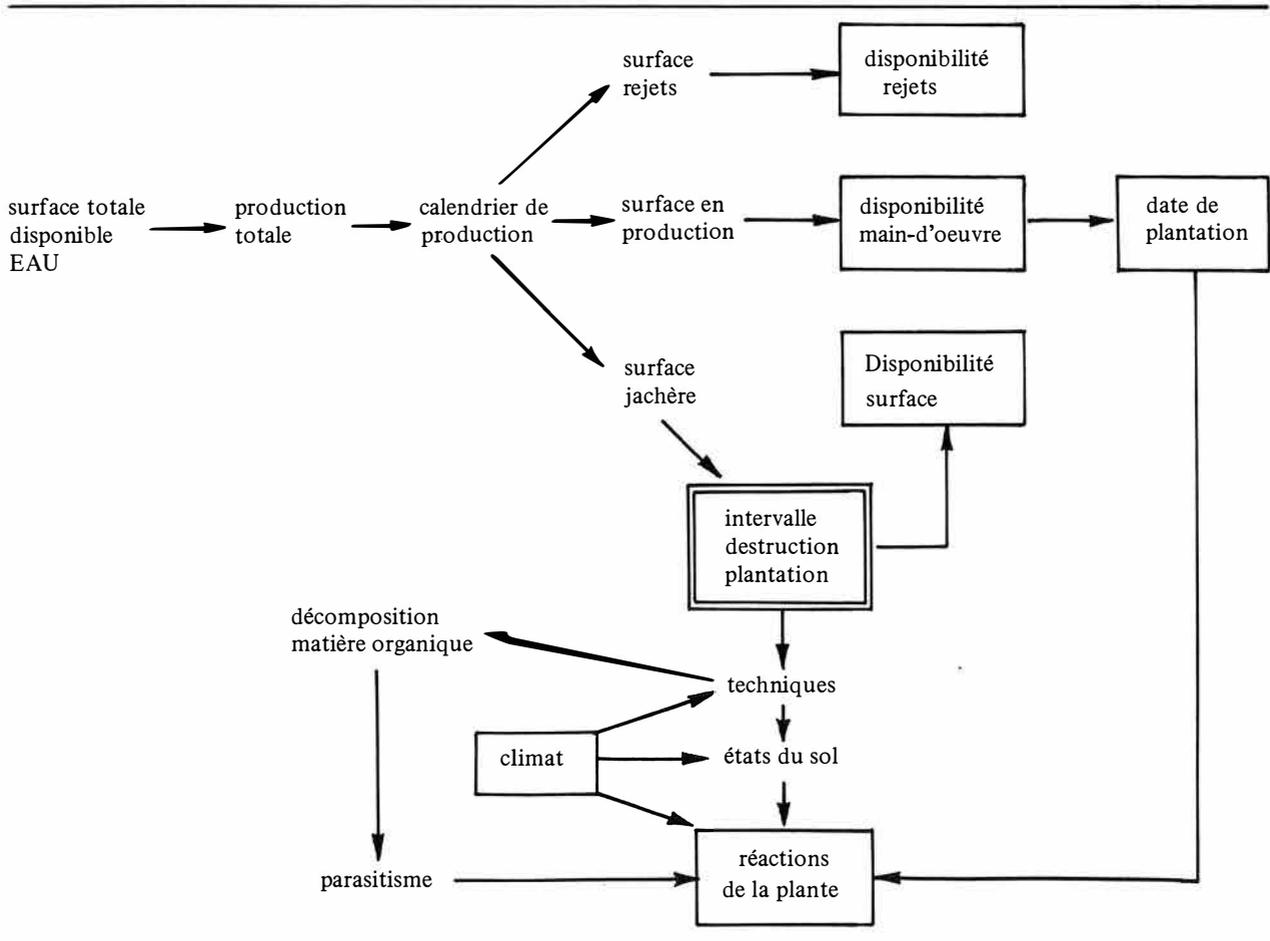




Photo 42. Maïs dans petite plantation ivoirienne.

Photo 43. Association ananas-salade.



Photo 44. Association ananas-haricot.



Photo 45. Essai d'association ananas-piment.

Photo 46. Essai de rotation culturale.

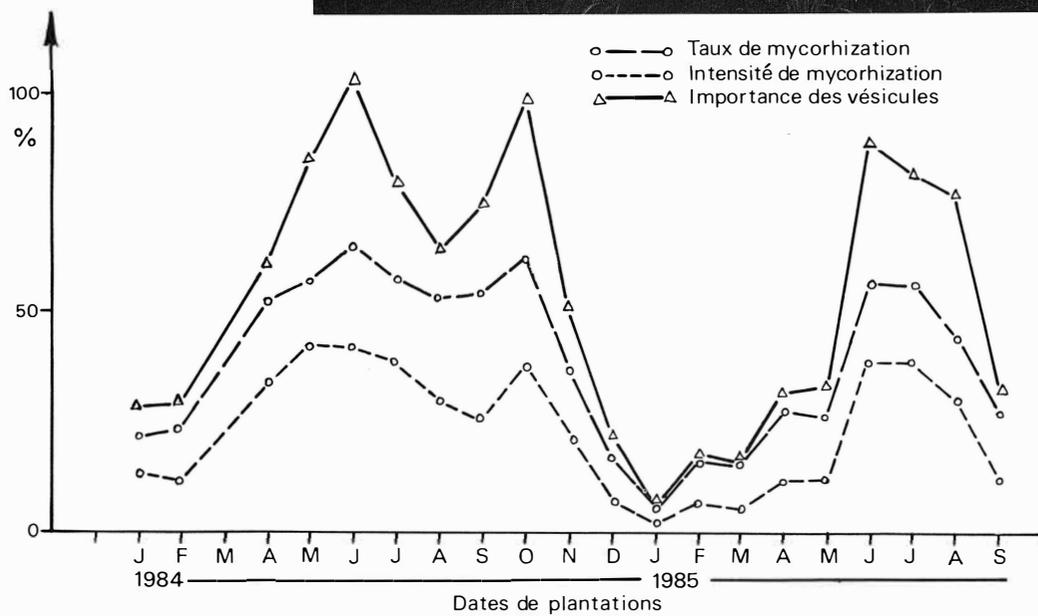


Fig. 18 • Dynamique saisonnière de l'association endomycorhizogène de l'ananas en Côte d'Ivoire.

- les façons superficielles ne sont réalisées que si elles apportent «un plus» et surtout pas un tassement et une discontinuité dans le plan vertical : disques trainés (semelle) ou rotavator (lissages) en conditions humides surtout sur les sols sensibles au tassement et à la compaction,

- les billons sont utilisés dès que les conditions ci-dessus ne peuvent être remplies et que la capacité de ressuyage du sol est faible en régime de pluies abondantes.

CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES

La pratique de la monoculture prolongée est à l'origine, dans de nombreuses cultures, de phénomènes affectant le développement de la plante et, par voie de conséquence, les rendements. Pour pallier cet inconvénient lié à la monoculture, différents types de **rotations culturales** sont étudiés.

En Côte d'Ivoire, les recherches sont orientées vers des **rotations avec des plantes vivrières** telles que : igname, manioc, patate douce, riz, arachide. Dans ce pays, un second objectif de ces rotations est de substituer cette pratique à la jachère traditionnelle de 2 à 3 ans, afin de faire face à la pression démographique qui nécessite une plus forte productivité des terres en produits alimentaires. Différents systèmes de culture sont comparés. On ne dispose actuellement que de résultats sur un cycle de culture, ce qui est insuffisant pour conclure sur le (ou les) système le plus intéressant.

En Martinique, plusieurs tentatives de **rotation** avec la culture du **sorgho** ont été réalisées. Après avoir obtenu des résultats positifs dans les premiers temps, l'apparition et le développement d'un parasitisme intense dû à des chenilles, nécessitant des traitements insecticides, ont conduit les planteurs d'ananas à abandonner la culture de cette céréale.

En 1983, l'introduction de graines de **légumineuses** et de **graminées**, dont certaines connues par ailleurs pour leur intérêt en alimentation animale, et l'existence d'ateliers d'engraissement de bovins pouvant profiter d'un apport de fourrage ont été à l'origine de nouvelles expérimentations dont le but était l'introduction de rotations dans le cycle de culture de l'ananas. Ces plantes peuvent, en effet, contribuer à réduire le parasitisme, alimenter des bovins et, lorsqu'elles sont enfouies, améliorer les qualités physiques du

sol par apport de matière organique et d'éléments minéraux fertilisants.

Les plantes suivantes ont été étudiées dans la région nord, sur sol peu évolué développé sur cendres et ponces volcaniques du versant atlantique :

- Pueraria, Vigna, dolique, Clitoria, Desmodium (7 types), Mucuna, Callopegonium, Tephrosia, Crotalaria (2 types), Stylosanthes, Siratro, maïs, soja, Leucaena (4 types), Rhodes grass, *Panicum maximum*, Brachiaria, Canavalia.

Les observations ont porté sur l'établissement de la plante après le semis, son comportement général, l'enracinement, la production de matière sèche, la sensibilité aux nématodes. Il n'est pas possible, dans le cadre de cette note de synthèse, de faire état de tous les résultats observés, lesquels seront publiés dans cette revue.

La culture de **plantes fourragères** apparaît comme possible en Martinique ; les rendements obtenus sont bons à moyens. La levée et la croissance ont été généralement bonnes à très bonnes ainsi que la couverture du sol. Le *Mucuna pruriens* ne supporte pas la coupe et dans le cas de *Canavalia ensiformis* la fauche manuelle entraîne des destructions de plants. A l'exception de *Canavalia ensiformis* et, à un moindre niveau de Siratro, les populations de *Rotylenchulus reniformis* (nématodes) restent basses et ne sont pas favorisées par ces cultures.

Les enracinements des diverses espèces étudiées colonisent bien le sol et descendent fréquemment à 60-70 cm de profondeur. On notera cependant l'existence de discontinuité dans la compacité du sol ; celles-ci viennent, très probablement, des façons culturales utilisées lors de la préparation du terrain ; enfouissement au romeploow des résidus de la culture précédente, labour et rotavator. Il reste maintenant à juger de l'effet de ces rotations et de ces engrais verts sur la culture de l'ananas qui succède.

Il faut mentionner aussi les recherches réalisées sur l'association **endomycorhizogène de l'ananas** dans un sol ferrallitique acide du sud de la Côte d'Ivoire (X. MOURICHON, 1981). Plus récemment, l'étude de la dynamique saisonnière de cette association montre que les périodes de faibles et de forts niveaux de mycorhization sont liées pour une grande part à la pluviosité durant les dix jours avant et après plantation.