



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*



AMADEPA  
Association Martiniquaise pour le Développement  
des Plantes Alimentaires

29ème  
CONGRES ANNUEL  
ANNUAL MEETING  
REUNION ANNUAL

Agriculture Intensive dans les Iles de la Caraïbe : enjeux, contraintes et perspectives  
Intensive Agriculture in the Caribbean Islands : stakes, constraints and prospects  
Agricultura Intensiva en la Islas del Caribe : posturas, coacciones y perspectivas

# L'ÉLEVAGE INTENSIF DES RUMINANTS, COMPLÉMENT INDISPENSABLE DES CULTURES ANNUELLES SUR VERTISOL

M.MAHIEU, G. ESPAGNOL

SECI ( Station Essai Culture Irriguée )

Quartier Val d'Or

97227, St. Anne, Martinique (F.W.I.)

## RESUME

Les cultures maraîchères intensives apparaissent comme les plus intéressantes dans le contexte économique antillais (nombreux emplois, forte valeur ajoutée à l'ha), mais les techniques culturales actuelles sont très destructrices pour les sols.

L'élevage intensif des petits ruminants ou l'embouche de bovins permettent des productions importantes (gains de poids vif de l'ordre de 1 000 à 1 200 kg.ha<sup>-1</sup>.an<sup>-1</sup>). Les graminées fourragères utilisées (en particulier *Digitaria decumbens*), à enracinement puissant, augmentent les teneurs en MO du sol, améliorent la structure et le comportement hydrique, et pérennisent les systèmes agricoles en les protégeant de l'érosion des sols.

La rentabilité intrinsèque de l'élevage et sa faible mobilisation de main d'œuvre permettent la complémentarité avec les cultures maraîchères dans le cadre d'exploitations familiales de superficie faible ou moyenne, sans accroître de façon significative le besoin global en personnel. Les exploitations de grande taille pratiquant actuellement la monoculture du melon seront aussi amenées à inclure l'élevage et/ou les cultures fourragères et à modifier profondément leurs techniques culturales si elles veulent éviter une dégradation irréversible des sols.

**Les cultures annuelles sont, dans le contexte économique actuel, celles qui apportent le plus fort revenu à l'hectare**

Une culture d'exportation comme le melon génère un chiffre d'affaire

annuel de l'ordre de 100 à 300 000 F par hectare, alors que l'élevage intensif de ruminants à l'herbe ne produit que 20 à 25 000 F par hectare, avec cependant un besoin de main d'œuvre au moins 10 fois plus faible. L'intérêt immédiat semble donc porter vers la généralisation des cultures annuelles, tant pour des raisons financières que pour les emplois qu'elles procurent.

### **Cependant, l'élevage intensif est économiquement viable**

En production ovine, une marge brute de l'ordre de 11 100 F/ha peut être dégagée avec un troupeau de 20 brebis à l'ha (Espagnol, Leimbacher, Mahieu, Tatareau, 1993), et l'embouche de génisses à l'herbe (6,5 têtes/ha) apporte environ 19 500 F/ha de marge brute (Jacquemin, Champanhet, Mahieu, 1992), dans la mesure où la production fourragère est maîtrisée (fumure, irrigation).

### **Élevage et cultures annuelles sont compatibles pour l'emploi de la main d'œuvre**

L'élevage utilise peu de main d'œuvre à l'ha. Un investissement de base (clôtures, contention bien conçues), amortissable sur plus de 5 ans, permet de mettre en œuvre la plupart des opérations nécessaires (prophylaxies, pesées et tris) avec un personnel réduit (typiquement 2 personnes - pour des raisons de sécurité - pour un troupeau bovin de taille moyenne, et une personne pour un troupeau ovin, une demi-matinée par semaine). La nature de la production se prête bien à l'adoption de routines avec peu de temps hebdomadaire pour la plupart des opérations, et permet de les intégrer facilement dans une gestion plus globale de la main d'œuvre au niveau de l'exploitation agricole.

Les cultures annuelles demandent un personnel saisonnier important, de l'ordre de 1 à 1,5 personnes par ha. Les opérations culturales (plantation, taille, récolte) sont en général très longues, même si on peut espérer des gains de productivité par l'emploi d'équipements spécifiques, par exemple pour la manutention de la récolte.

### **Les cultures annuelles sont aussi celles dont la pérennité est la plus compromise :**

**Les travaux des équipes de l'ORSTOM et de l'INRA montrent que la mise en culture des vertisols sodico-magnésiens entraîne, avec les techniques actuelles de travail du sol, une dégradation dramatique de leurs propriétés, tant physiques et chimiques que biologiques.**

Diminution de la teneur en matière organique (FELLER, ALBRECHT...)

Diminution de la perméabilité d'origine biologique (CABIDOCHÉ, OZIER-LAFONTAINE)

Diminution des populations de vers de terre (Barois)

Diminution des populations de nématodes bactériophages et modifications des populations bactériennes (QUENEHERVE, CHOTTE, communications personnelles)

Diminution de la stabilité et augmentation de la sensibilité à l'érosion (ALBRECHT)

Diminution de la portance et des propriétés mécaniques, ce qui entrave les opérations culturales, et réduit le créneau de temps pendant lequel l'humidité du sol est compatible avec le travail du sol.

Le seul fait de labourer (NEY, CABIDOCHÉ) entraîne des effets notables sur la structure du sol, indépendamment du végétal cultivé. Nous avons ainsi pu constater que, trois ans après labour, la structure d'une pâture n'était pas encore revenue à son état initial, ce qui se traduit concrètement par une perméabilité et une portance plus faibles, et par une baisse significative de la production fourragère.

Le retournement du sol entraîne en profondeur les horizons les plus riches en MO, ainsi que la masse végétale aérienne, et remonte les horizons argileux plus pauvres en MO, donc moins stables et plus sensibles à l'érosion. De plus, le déséquilibre biologique constaté par QUENEHERVE et CHOTTE (augmentation des populations bactériennes) pourrait se traduire par une augmentation du taux de minéralisation de la MO, ce qui expliquerait la chute rapide des teneurs en C du sol dans les mois qui suivent la mise en culture, ainsi que l'inefficacité des apports de compost ou de fumier, et l'aggravation des phénomènes d'asphyxie constatés en période humide.

**L'élevage intensif à l'herbe permet une amélioration des caractéristiques du sol**

**L'utilisation de graminées irriguées et fumées permet une production primaire importante, dont une part importante alimente le cycle de la Matière Organique du sol.**

Un apport d'intrants modéré (de l'ordre de 250 à 300 N - 100 P - 200 K annuels fractionnés en une dizaine d'apports) permet, du fait du faible

niveau des exportations :

- une augmentation du stock de MO, par rapport aux savanes exploitées extensivement et par rapport aux parcelles maraîchères : 3-5 % C vs 1,5-3 % C et 1-1,5 % C, respectivement (ALBRECHT).

- un développement important des populations d'invertébrés du sol (la biomasse des vers de terre est deux fois plus importante que celle des ruminants élevés 3 à 4 t.ha<sup>-1</sup> contre 1,5 à 2,5 t.ha<sup>-1</sup>), alors qu'ils sont quasi-absents des parcelles maraîchères. Ces invertébrés ont une action structurale très importante en stabilisant la MO rejetée dans les turricules, eux-mêmes plus stables que le reste du sol (Lavelle, communication personnelle).

Le développement racinaire très important et profond des graminées prairiales, ainsi que les populations mycéliennes créent une porosité structurale (pores tubulaires,  $\Delta$  10-30  $\mu\text{m}$  et 3-5  $\mu\text{m}$ ), dont le rôle apparaît capital pour l'alimentation hydrique de la végétation (CABIDOCHÉ).

### **L'augmentation du taux de MO stabilise la structure, le couvert végétal s'oppose à l'effet splash.**

Le sol est ainsi protégé contre l'érosion. Les résultats de simulation de pluie (ALBRECHT) indiquent une sensibilité à l'érosion 100 fois plus importante pour les sols maraîchers pauvres en MO (1-1,5 % C), et à faible couverture végétale, que pour les sols de savanes intensives (3-5 % C, couverture végétale continue).

### **Perspectives pour améliorer l'intégration élevage-cultures annuelles**

Indépendamment des problèmes de compétence technique qui se posent à l'agriculteur pour maîtriser deux productions si différentes, il reste des voies à explorer pour optimiser la combinaison entre les deux spéculations et minimiser l'effet négatif de l'une sur l'environnement, et réduire l'influence du facteur temps sur l'autre.

L'implantation d'un pâturage demande actuellement un investissement de 3000 à 9000 F (hors subventions), et une immobilisation du sol de 4 à 6 mois avant la première exploitation. Il est impossible d'inclure ce type de production dans une rotation maraîchère de courte période, pour des raisons de rentabilité, et peu intéressant car d'intérêt technique limité (il faut probablement plus de cinq ans pour reconstituer le stock

de MO, et restructurer le sol, sans même pouvoir compenser les effets quantitatifs de l'érosion).

Les pratiques culturales actuelles en cultures annuelles entraînant à la fois une dégradation de la structure du sol et une érosion qui à moyen terme conduit à la destruction du sol, il apparaît indispensable de mettre au point des techniques moins agressives.

Nous envisageons donc de tester de nouvelles pratiques (travail du sol minimum, culture sous couvert fourrager, etc...), afin de préserver la structure du sol, minimiser les coûts et pérenniser le système d'exploitation. Plusieurs solutions sont envisageables :

- Travail minimum et culture fourragère dérobée - par exemple une légumineuse rampante et stolonifère (type *Arachis pintoï* ), semée dans les interlignes lors de la plantation de la culture commerciale, pour que la colonisation du sol et l'exploitation par des herbivores puissent suivre de très près la récolte. Travail minimum aux cycles suivants pour permettre une recolonisation rapide par l'espèce fourragère.

- Désherbage et travail minimum de la ligne de plantation, emploi de limiteur de croissance sur l'interligne, pour cultiver une parcelle déjà implantée en *Digitaria decumbens* sans la détruire et raccourcir ainsi le délai avant le retour à l'élevage.

- Par ailleurs, certaines parcelles cultivées depuis une décennie ou plus et très érodées nécessiteront des opérations de réhabilitation qui devraient entre autres comporter une réintroduction de vers de terre, en vue de la reconstitution des populations, ainsi que la mise en pâturage pour plusieurs années, jusqu'à ce que le sol ait retrouvé une qualité minimale permettant sa réintroduction dans un système de production de type maraîcher.

## REFERENCES

ALBRECHT, A., BLANCHART, E., ROSSI, J.-P.: Restoration of degraded vertisols (Martinique) by earthworm activities in a large field experiment. *in* "Conservation of soil fertility in low input agricultural systems of the humid tropics by manipulating earthworm communities (macrofauna Project II) CCE Project N° ERBTS3\*CT 920128, report 2, (LAVELLE, P, Coordinateur)", pp77-93.

ALBRECHT A., RANGON L., MAHIEU M., 1991, Dynamique de l'eau et du solide dans les horizons A des vertisols : influence du statut organique. 6ème séminaire TSBF, Martinique, 27-29 juin 1991.

ALBRECHT A., RANGON L., BARRET P., Effet de la matière organique sur la stabilité structurale et la détachabilité d'un vertisol et d'un ferrisol (Martinique). Cahiers ORSTOM série Pédol., Vol 27 n°1, 1992.

BAROIS, I. : Inventaire de la macrofaune de sols antillais soumis à divers types d'utilisation. Rapport de mission 1987.labo MOST-ORSTOM ; Labo d'écologie, Ecole Normale Supérieure.

CABIDOUCHE Y.-M., ALBRECHT A., OZIER-LAFONTAINE H., MAHIEU M., 1991, Dynamique de l'eau et du solide dans les horizons B des vertisols : influence de l'activité biologique. 6ème séminaire TSBF, Martinique, 27-29 juin 1991.

CABIDOUCHE, Y.-M., NEY, B. ; Fonctionnement hydrique de sols à argile gonflante cultivés. II. - Analyse expérimentale des fonctionnements hydriques associés à deux états structuraux en vertisol irrigué ; Agronomie, 1987, 7 (4), 257-270.

CABIDOUCHE, Y.-M., OZIER-LAFONTAINE H.; Mesure des déplacements verticaux de solide pour l'étude du fonctionnement hydrique des sols argileux gonflants. Applications à l'économie de l'eau dans les zones tropicales à saison sèche marquée. Rapport du contrat n° 89L0216 auprès du Ministère de la Recherche et de la Technologie ; Mars 1992.

CHOTTE J.L. (coll. avec M. Mahieu, SECI), 1988. Importance de l'activité rhizosphérique dans la dynamique de reconstitution du stock organique des sols (vertisol, Martinique). Traçage isotopique <sup>15</sup>N. Journée Matière Organique des Sols - ORSTOM-Bondy, 12 septembre 1988 Cah. ORSTOM, sér. Pédol., vol. XXIV, n° 4, 1988 : 345-346.



ESPAGNOL, G., LEIMBACHER, F., MAHIEU, M., TATAREAU, J.-C., 1993 : Comment conduire un troupeau ovin sur pâturage irrigué à la Martinique - fiche technique - Institut de l'Elevage, EDE, SECI Conseil Général de la Martinique.

FELLER C., 1988. Fertilité des sols dans les Agricultures Paysannes Caribéennes : effet des restitutions organiques. Projet CEE-ORSTOM n° TSD-A-178F, rapport final.

FELLER, C. : Statut organique des sols pour les principales monocultures de la Martinique : 1986, Compte rendu d'étude n° 84 H 0168, Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur.

JACQUEMIN, L., CHAMPANHET, F., MAHIEU, M. : L'engraissement des génisses sur pâturage irrigué (Rapport 1991, note de synthèse n°6, CEMAGREF, groupement de la Martinique).

NEY, B. ; Fonctionnement hydrique de sols à argile gonflante cultivés. I. - Analyse des influences du travail du sol et de l'irrigation sur le fonctionnement hydrique de sols à argile gonflante dans des exploitations de Guadeloupe ; Agronomie, 1987, 7 (4), 247-256.

ROBERT M., Le sol, ressource naturelle à préserver pour la production et l'environnement ; Cahiers Agricultures 1992 ; 1 : 20-34.