

3ème PARTIE - Chapitre VIII

BILANS N-ENGRAIS ET NUTRITION AZOTEE DU MAIS POUR QUELQUES TYPES DE SOLS

Etude avec ^{15}N

J.L. Chotte, J.M. Hetier, A. Mariotti, J. Loury et C. Feller

VIII.1. INTRODUCTION

Nous avons vu au chapitre II que des précédents jachère ou prairie de longue durée, comparés à des précédents de cultures continues ou à faible durée de jachère, par suite de l'augmentation des stocks organiques, conduisaient à "améliorer" un certain nombre de propriétés édaphiques : réserves en azote bien sûr, mais aussi propriétés physiques, complexe d'échange etc.

Toutefois, ces modifications des propriétés des sols ne semblent avoir, au moins en première année, de remise en culture des jachères ou prairies, que peu d'effet sur la productivité végétale d'un maïs pris comme plante-test . Mais qu'en est-il du bilan de l'azote-engrais dans le système sol-plante ? Celui-ci est-il sous la stricte dépendance de la productivité végétale ou fonction du type de sol et de ses propriétés ?

C'est la question à laquelle nous tentons de répondre ici. Le devenir de N-engrais (ici N-urée) est étudié à l'aide d'urée - ^{15}N , appliqué au champ.

Ainsi, certaines parcelles des essais agronomiques décrits au chapitre VII, ont-elles reçu de l'urée marqué ^{15}N (au lieu de l'urée ^{14}N) lors de la fertilisation du maïs de 1ère année (1986) afin :

a) de faire un bilan de la répartition de N-urée dans le système sol-plante pour une culture de maïs et, en particulier d'estimer :

- le coefficient réel d'utilisation de N-urée par la plante et
- les pertes en N-urée,

dans des conditions tropicales climatiques et pédologiques très variées ;

b) d'étudier plus particulièrement la nutrition azotée de la plante (utilisation de N-engrais par rapport à N-sol) ;

c) d'analyser l'organisation dans le sol, en fin de culture, de l'azote provenant de l'urée et ce dans :

- les différents horizons et
- les différentes fractions organiques (granulométriques, cf. Chapitre III) des horizons de surface.

La durée du projet n'a permis d'aborder actuellement que les points a) et b), l'étude de "N-urée"-sol étant poursuivie au-delà du projet.

VIII.2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Situations agropédologiques et prélèvements

Cinq situations pédologiques sont étudiées mais nous ne disposons de résultats ^{15}N que pour quatre d'entre elles à ce jour (*)

- andosol A3 (Dominique)
- vertisol V1 (Martinique)
- sol ferrallitique F4 (Ste Lucie)
- alluvions ferrallitisées F2 (Guadeloupe)

Les situations, précédents et traitements étudiés ont été présentés au Chapitre VII.

(*) La situation ultisol F5 (UWI, Trinidad) est en cours d'étude.

Trois parcelles (sur six de chaque traitement) sont fertilisées par ^{15}N -urée (+ PK). Dans chaque parcelle l'apport ^{15}N -urée est effectué sur trois rangs, l'excès isotopique de l'apport étant $E\% = 1,20$.

A la récolte on sépare "tiges + feuilles", "rafles" et "grains" qui sont séchés à 80°C , broyés puis analysés en N et ^{15}N .

Les sols des rangs marqués sont prélevés sur les profondeurs 0-10, 10-20, 20-40, 60-80cm, séchés, broyés et analysés en N et ^{15}N . Seuls les résultats pour les horizons 0-10 cm sont disponibles à ce jour et présentés ici.

2.2. Analyses

L'azote (végétal et sol) est minéralisé selon KJELDHAL, modifié selon GUIRAUD et FARDEAU (1977) pour les échantillons susceptibles de contenir des nitrates.

^{15}N -végétal est dosé après conversion du sulfate d'ammonium en azote gazeux selon la technique Rittenberg (1948). Ces analyses sont réalisées au laboratoire ^{15}N de la Faculté des Sciences Forestières à Mérida (Vénézuéla) à l'aide d'un spectromètre optique type GS1 (SOPRA).

Les échantillons de sol trop faiblement marqués en ^{15}N pour être dosés selon ci-dessus, sont dosés selon MARIOTTI (1982) en spectrométrie de masse adaptée aux faibles teneurs en ^{15}N au Laboratoire de Géochimie Isotopique de l'Université de Paris-6.

VIII.3. RESULTATS

Les résultats détaillés des rendements ont été présentés dans le Chapitre VII. Les résultats détaillés des teneurs N et ^{15}N des végétaux et sols sont présentés dans l'Annexe VIII.

3.1. Expression des résultats

A partir des teneurs en N des échantillons dosés, de leur excès isotopique $E\%$, de celui de N-urée initial et, compte-tenu des doses apportées (en KgN-urée/ha)

et des rendements obtenus, il est possible d'exprimer les teneurs en ^{15}N retrouvé dans la plante en KgN (provenant de l'urée) par hectare.

L'azote total plante (N_p) étant la somme de l' "azote provenant de l'urée" (N_p dfu, N_p "derived from urea") et de l' "azote provenant du sol" (N_p dfs, N_p "derived from soil) il est possible, connaissant N_p dfu (Kg N/ha), d'en déduire N_p dfs en (Kg N/ha) par différence avec N_p (Kg N/ha).

Par ailleurs, on appelle "Coefficient Réel d'Utilisation" de l'engrais le rapport de l'azote plante provenant de l'urée (N_p dfu) à N-urée total apporté,

$$\text{soit : CRU\%} = \frac{N_p \text{ dfu}}{N\text{-urée apporté}} \times 100$$

Enfin, les pertes en N-urée dans le système sol-plante (par voie gazeuse ou lessivage) sont calculées selon l'équation :

$$\text{Pertes N-urée} = N\text{-urée apporté} - N_p \text{ dfu} - N_s \text{ dfu}$$

où N_s dfu représente l'azote provenant de l'urée et retrouvé dans le sol.

L'apport N-urée initial est de 100 Kg N/ha pour toutes les situations.

La locution "N-urée" dans le texte signifie "N provenant de l'urée" quel que soit l'état chimique de l'azote.

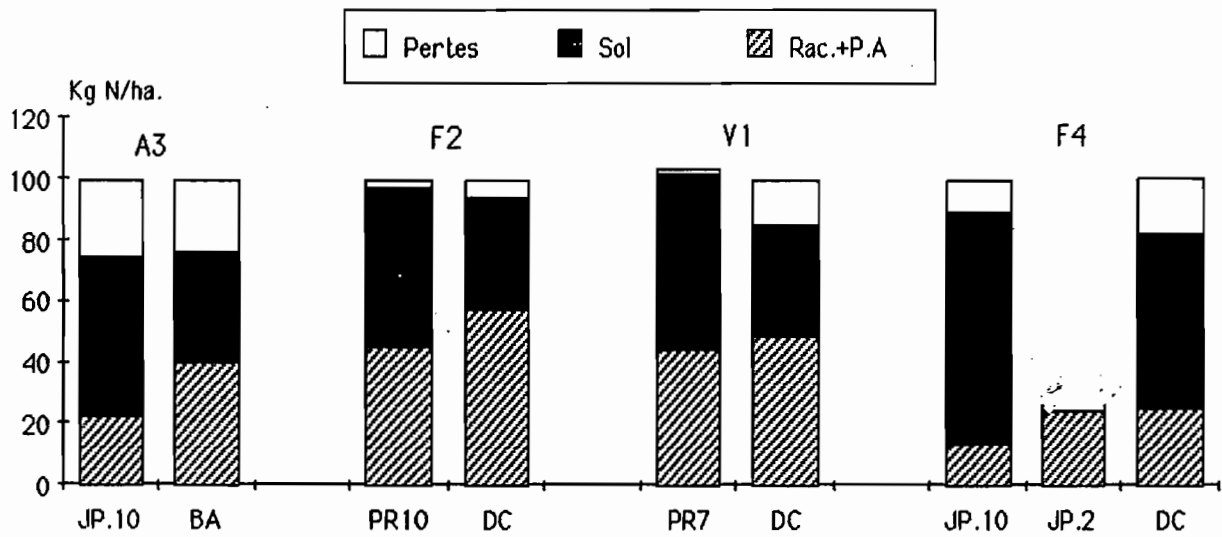
3.2. Bilans N-urée dans le système sol-plante

Les résultats sont présentés dans le tableau VIII.1 et schématisés sur la figure 8.1.

Les quantités de N-urée apportées étant de 100 kg N/ha, les valeurs citées peuvent être exprimées aussi bien en Kg N/ha qu'en % de N-urée apporté.

Toutes situations et traitements confondus, le coefficient réel d'utilisation de N-urée par la plante (CRU%) varie de 14 à 58%, le stockage de "N-urée" dans le sol varie de 36 à 75% de l'apport azoté, les pertes en N-urée sont donc faibles, variant, au maximum (horizon 0-10 cm, seul dosé), de 0 à 26%.

Figure 8.1 - Bilans N-urée (plante, sol, pertes) pour les différentes situations agropédologiques. (Sol = horizon 0-10 cm)



**Tableau VIII.1 - Bilans N-urée (N dfu) pour l'ensemble des situations agropédologiques. Résultats en Kg N/ha
(ou en % N-urée apporté)**

Situation et Traitement	N-urée apporté (Kg N/ha)	Plante (Np dfu)			Sol (Ns dfu)			Total (N dfu)	Pertes (N dfu)	
		Partie aérienne	Racines	Total	0-10	Horizons (cm) 10-20	20-40			
A3	JP10 ¹⁵ NPK	100	20	2	22	52	nd	nd	74	26
	BA ¹⁵ NPK	100	36	5	41	36	nd	nd	77	23
F2	PR10 ¹⁵ NPK	100	40	5	45	52	nd	nd	97	3
	DC10 ¹⁵ NPK	100	51	7	58	36	nd	nd	94	6
V1	PR7 ¹⁵ NPK	100	38	7	45	57	nd	nd	101	0
	DC10 ¹⁵ NPK	100	42	7	49	36	nd	nd	85	15
F4	JP10 ¹⁵ NPK	100	12	2	14	75	nd	nd	89	11
	JP2 ¹⁵ NPK	100	21	3	24	nd	nd	nd	nd	nd
	DC10 ¹⁵ NPK	100	22	3	25	57	nd	nd	82	18

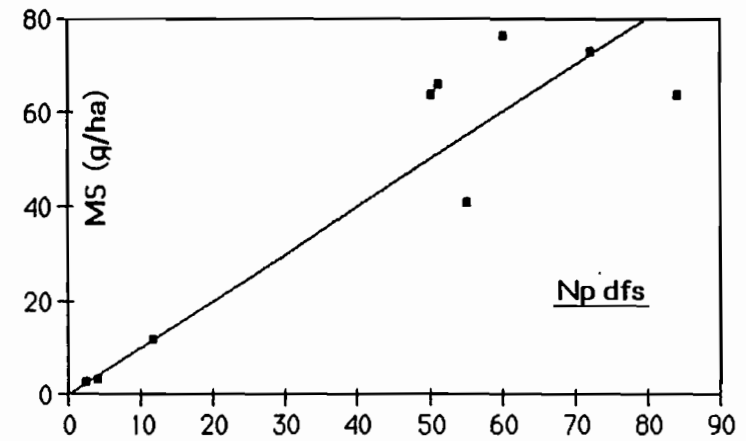
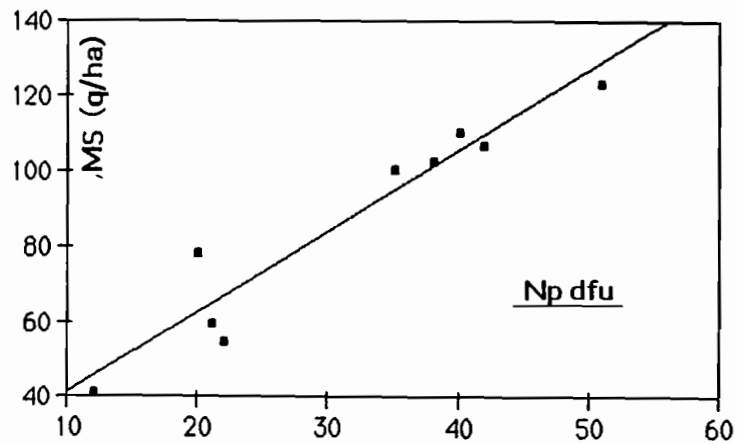
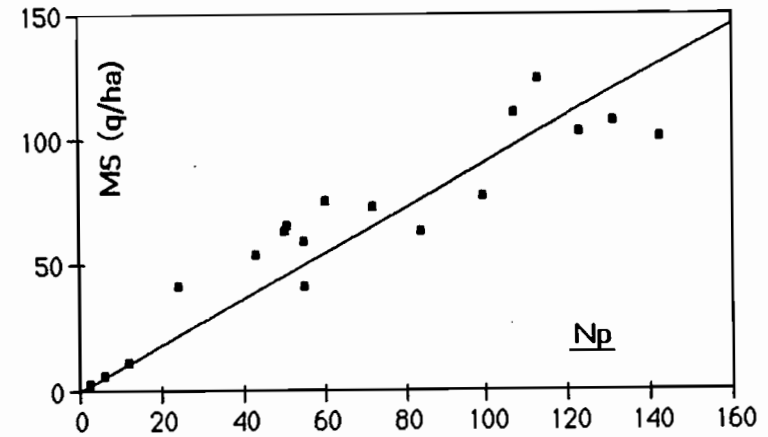
Tableau VIII.2 - Rendements (MS plante entière) et nutrition azotée de la plante (Kg N/ha)

Situation et Traitement			Plante entière				Sol (0-10 cm)
			Rdt MS (Q/ha)	Np(*)	Np dfu(*) (KgN/ha)		Ns mg/g sol
A3	JP10	Te	41,3	55	0	55	10,70
		¹⁵ NPK	78,6	99	20	79	10,70
	BA	Te	64,0	84	0	84	9,10
		¹⁵ NPK	101,0	142	35	107	9,10
F2	PR10	Te	76,5	60	0	60	2,89
		¹⁵ NPK	110,8	107	40	67	2,89
	DC10	Te	64,0	50	0	50	1,81
		¹⁵ NPK	123,8	114	51	63	1,81
V1	PR7	Te	73,4	72	0	72	3,06
		¹⁵ NPK	103,0	123	38	85	3,06
	DC10	Te	66,1	51	0	51	1,68
		¹⁵ NPK	107,0	131	42	89	1,68
F4	JP10	Te	2,7	2,3	0	2,3	1,90
		¹⁵ NPK	41,5	24	12	12	1,90
	JP2	Te	12,1	11,6	0	11,6	2,00
		¹⁵ NPK	60,0	55	21	34	2,00
	DC10	Te	6,1	6	0	6	1,40
		¹⁵ NPK	55,0	43	22	21	1,40

(*) Np = N-total plante, Np dfu = N-plante provenant de l'urée,
Np dfs = N-plante provenant du sol, Ns = N sol

Figure 8.2 - Relations entre matière sèche totale (MS), Nplante total (Np), Nplante provenant de l'urée (Np dfu) ou du sol (Np dfs)

$MS = 0,909 Np$ $r = 0,903$ $n = 19$
 $MS = 2,146 Np \text{ dfu} + 1,973$ $r = 0,959$ $n = 9$
 $MS = 1,005 Np \text{ dfs}$ $r = 0,911$ $n = 19$



3.2.1. Coefficient réel d'utilisation de "N-urée" par la plante (CRU)

CRU varie fortement selon les situations mais est fortement corrélé ($r = 0,96$, $n = 9$) à la productivité végétale (fig. 8.2, $Rdt = f(Np\ dfu)$). La nutrition azotée en "N-urée" de la plante est donc fonction de sa productivité végétale, elle-même dépendante des situations (sol x climat x précédent). On ne note pas de liaison entre $Np\ dfu$ et $N\text{-}Pertes\ dfu$ mais une liaison négative faible existe entre $Np\ dfu$ et $Ns\ dfu$: le stockage de "N-urée" dans l'horizon 0-10 cm serait d'autant plus faible que l'utilisation de N-urée par la plante est élevée.

On notera enfin que pour un rendement moyen en matière sèche de 100 Q/ha (soit 40 Q/ha grains (*)), CRU est alors de 40%, valeur relativement élevée pour des essais au champ.

3.2.2. Stockage de "N-urée" dans le sol ($Ns\ dfu$)

Il est élevé, toujours supérieur à 30%, atteignant 75% pour le sol ferrallitique F4 sous jachère de longue durée. On constate que pour toutes les situations pédologiques $Ns\ dfu$ des précédents prairie ou jachère est toujours supérieur à celui des précédents cultures. On est tenté d'y voir une immobilisation microbienne accrue de N-urée sous jachère et prairie dont les sols sont plus riches en résidus végétaux facilement décomposables (Cf. Chapitre III) et source d'énergie pour les microorganismes. Les analyses ^{15}N des différentes fractions granulométriques de sol préciseront ces premières interprétations.

3.2.3. Pertes en "N-urée"

Les pertes sont faibles à très faibles variant de 0 à 26%, avec une moyenne, toutes situations confondues, d'environ 10%.

Ce résultat est particulièrement intéressant sur le plan agronomique puisqu'il montre que l'urée (engrais azoté peu cher) peut être utilisé avec profit sur les principaux sols de la région, sans crainte de pertes importantes (par volatilisation généralement) comme c'est le cas souvent dans d'autres situations tropicales. Le tableau VIII.3 regroupe quelques travaux publiés à ce sujet.

(*) considéré comme correct pour ce niveau de fertilisation (Cf Chapitre VII).

Plusieurs paramètres édaphiques concourent à ce faible niveau de pertes : hydrolyse rapide de l'urée en NH_4^+ (FELLER et VALONY, 1986), caractère acide des sols, teneurs en argile et capacités d'échange cationique relativement élevées, permettant la fixation de NH_4^+ sur le complexe d'échange, toutes propriétés limitant les pertes par volatilisation sous forme NH_3 (FAURIE et BARDIN, 1979 ; FERGUSON et al., 1984).

Enfin aucune liaison n'est observée entre N-Pertes dfu et Np dfu ou Ns dfu.

3.3. Mobilisation de "N-urée" et "N-sol" par le maïs

La teneur en azote des différents organes est constante quels que soient la situation et le traitement : grains $\text{N}\% = 2$, rafles $\text{N}\% = 0,5$, tiges + feuilles $\text{N}\% = 1$. Ces teneurs sont identiques à celles mesurées par CHOTTE (1986) pour une autre variété de maïs ("Brio") sur sol brun calcaire en climat méditerranéen.

Nous avons déjà vu en 3.2.1. que les quantités d'azote de la plante provenant de N-urée (Np dfu) étaient liées positivement à la productivité végétale. Il en est de même (fig. 8.2) pour Ntotal plante (Np) et Nplante provenant du sol (Np dfs).

Les régressions sont les suivantes pour le rendement (Rdt) en matière sèche (Q/ha) de la plante entière, avec N en kg/ha

$\text{Rdt} = 0,91 \text{ Np}$	$r = 0,90$	$n = 19 (**)$
$\text{Rdt} = 19,73 + 2,14 \text{ Np dfu}$	$r = 0,96$	$n = 9 (*)$
$\text{Rdt} = 1,0 \text{ Np dfs}$	$r = 0,91$	$n = 19 (***)$

(*) traitements ^{15}NPK seuls
(**) tous traitements

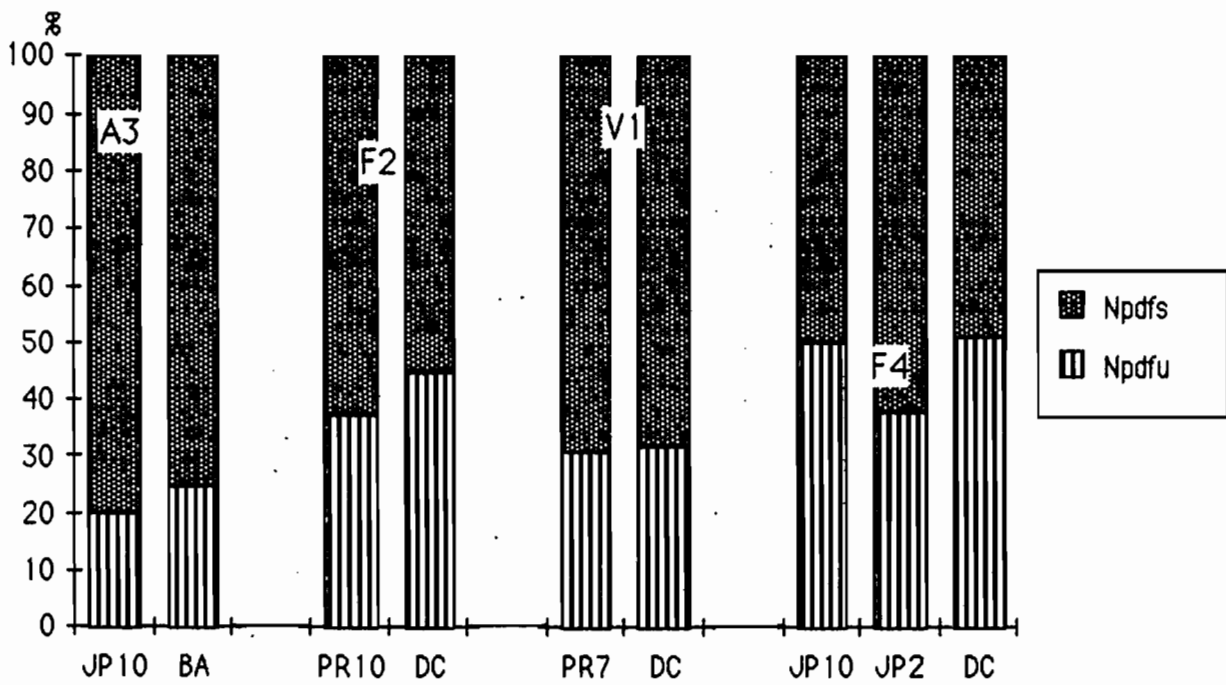
Ainsi, non seulement Np dfu, mais aussi Np dfs, sont contrôlés par la productivité végétale, Np dfs apparaissant tout à fait indépendant des teneurs en azote total des sols, donc des niveaux des stocks organiques.

Enfin, la comparaison pour chaque traitement des teneurs en Np dfu et Np dfs (fig. 8.3) fait apparaître que, à l'exception du sol ferrallitique F4 où la productivité du maïs est faible, l'azote provenant du sol (Np dfs) représente de

Tableau VIII.3 - Quelques données bibliographiques sur les pertes en ^{15}N -urée en milieu tropical

Références	Expérimentation			Pertes (%N-urée apporté)
	Sol	Texture	Type expérimentation	
Allison (1966)	revue bibliographique (p.244)			15 à 25%, souvent plus
Chabalier (1985)	ferrallitique (Côte d'Ivoire)	argilo-sableux	lysimètre	0 à 13%
Egoumenides et al.(1980)	andosol (Comores)	sablo-argileux	serre	14 à 28%
Feller et al.(1982)	ferrugineux (Sénégal)	sableux	serre	40 à 60%
Ganry et al.(1978a)	ferrugineux (Sénégal)	sableux	lysimètre	50 à 60%
Ganry et al.(1978b)	ferrugineux (Sénégal)	sableux	lysimètre	40 à 55%
Guiraud et al.(1980a)	ferrugineux (Sénégal)	sableux	serre	10 à 20%
Guiraud et al.(1980b)	ferrugineux (Sénégal)	sableux	serre	28 à 35%
Moraghan et al.(1984)	vertisol, alfisol (Inde)	argileux	champ	0 à 20%
Pichot et al.(1981)	ferrallitique (Côte d'Ivoire)	sablo-argileux	serre	10 à 30%
Shinde et al.(1985)	vertisol (Inde)	argileux	champ	50%

Figure 8.3 - Proportions (en % Ntotal plante) de N provenant de l'urée (Np dfu) ou du sol (Np dfs)



50 à 80% de N total plante. On n'observe pas d'effet net du précédent cultural, mais on constate que la fertilisation NPK, en permettant l'augmentation de la productivité végétale, favorise la mobilisation de N-sol (tableau VIII.2, Np dfs, comparaison Te et NPK).

VIII.4. CONCLUSIONS

Nous retiendrons de cet ensemble de résultats que :

- quelles que soient les situations étudiées (climat x sol x précédent), les pertes en N-urée dans ces expérimentations au champ sont faibles, de 0 à 26% autour d'une moyenne de 10%. Ceci milite en faveur de l'utilisation de cet engrais en milieu paysan pour les principaux types de sols de ces îles ;

- en condition de productivité végétale considérée comme correcte (40 Q/ha grains) pour un niveau de fertilisation moyen à faible (100 kg N/ha), le coefficient réel d'utilisation de N-urée par la plante (au champ) est bon, d'environ 40% ;

- la plus grande partie de l'azote de la plante (60 à 80%) provient de N-sol. Cette fraction est fortement dépendante de la productivité végétale et indépendante des stocks d'azote (donc de matière organique) des sols. Ainsi, même pour les teneurs les plus basses ($C\%_{00} \geq 10$) en matière organique (cas du vertisol V1 DC10) atteintes pour ces agricultures paysannes caribéennes, la fourniture d'azote par le sol à la plante n'apparaît pas comme un facteur limitant. Ce n'est pas le cas pour les mêmes types de sols mais fortement perturbés par "remodelage" dans lesquels l'abaissement des teneurs en carbone à des valeurs généralement inférieures à 10%₀₀ s'accompagne de la dégradation de diverses propriétés édaphiques (CHEVIGNARD, 1985) et, en particulier, d'une très forte diminution des teneurs en azote minéralisable (FELLER et VALONY, 1986) ;

- les quantités de N-urée stockées dans le sol pour les précédents jachère ou prairie sont supérieures à celles des précédents culture, ce qui laisse supposer (hypothèse à tester), dans le premier cas, une immobilisation microbienne accrue.

BIBLIOGRAPHIE

- CHOTTE (J.L.) - 1986 - Evolution d'une biomasse racinaire doublement marquée (^{14}C , ^{15}N) dans un système sol-plante : étude sur un cycle annuel d'une culture de maïs. Thèse Univ. Nancy-1, 116 p. + Annexes.
- ALLISON (F.E.) - 1966 - The fate of nitrogen applied to soils. In "Advances in Agronomy". 18, 219-258.
- CHABALIER (P.F.) - 1985 - Etude comparative de deux engrais azotés marqués ^{15}N : urée et nitrate, sur une culture de maïs en Côte d'Ivoire. L'Agron. Trop., 40(2), 107-114.
- CHEVIGNARD (T.) - 1985 - Etude de la formation actuelle d'horizons humifères en milieu tropical. Cas des sols "remodelés" de la Martinique. Thèse 3è cycle, Univ. Nancy-1, 83 p. + Annexes.
- EGOUMENIDES (Ch.), PICHOT (J.), HARIBOU (A.) et MARGER (J.L.) - 1980 - Comparaison de trois engrais azotés, nitrique, ammoniacal, uréique, dans un sol andique des Comores. Etude en milieu contrôlé avec l'azote ^{15}N . L'Agron. Trop., 35(4), 353-356.
- FAURIE (G.) et BARDIN (R.) - 1979 - La volatilisation de l'ammoniac 1. Influence de la nature du sol et des composés azotés. Ann. Agron., 30(4), 363-385.
- FELLER (C.) et VALONY (M.J.) - 1986 - Utilisation des résidus de canne à sucre dans un agrosystème tropical : effet sur la nutrition minérale de la plante et sur le stock organique du sol. Etude avec ^{15}N . Rapp. final convention n° C71 "Cordet agronomie". Rapp. mult 18 p. + Annexes, ORSTOM-Martinique.
- FELLER (C.), GUIRAUD (C.) et GANRY (F.) - 1982 - Soil organic matter and nitrogen interaction in a tropical agrosystem. Study by size organic matter fractionation and isotope techniques. Proc. Regional colloquium on soil organic matter studies, pp. 185-191, CENA/PROMOCET, Piracicaba, Brésil.

- FERGUSON (R.B.), KISSEL (D.E.), KOELLIKER (J.K.) et BASEL (W.) - 1984 - Ammonia volatilization from surface-applied urea : effect of hydrogen ion buffering capacity. *Soil Sci. Soc. Amer. J.*, 48(2); 578-582.
- GANRY (F.), GUIRAUD (G.) et BA (C.Y.) - 1978a - Mode d'application du fumier et bilan azoté dans un système mil-sol sableux du Sénégal. Etude au moyen de ¹⁵N. *C.R. Coll. intern. Isot. et Rayonn. en Phytopedologie, AIEA, Colombo*, 1978.
- GANRY (F.), GUIRAUD (G.) et DOMMERGUES (Y.) - 1978 - Effect of straw incorporation on the yield and nitrogen balance in the sandy soil. Pearl millet cropping system in Senegal. *Plant and Soil*, 50, 647-662.
- GUIRAUD (G.) et FARDEAU (J.C.) - 1977 - Dosage par la méthode Kjeldahl des nitrates contenus dans les sols et les végétaux. *Ann. Agron.*, 28(3), 329-333.
- GUIRAUD (G.), GANRY (F.) et LLIMOUS (G.) - 1980a - Etude au moyen de ¹⁵N de l'influence de l'enfouissement répété de compost de paille de mil sur la disponibilité de l'azote d'un sol sableux tropical. *L'Agron. Trop.*, 35(3), 215-219.
- GUIRAUD (G.), GANRY (F.) et LLIMOUS (G.) - 1980b - Action de différents résidus de récolte en sol sableux tropical. Estimation au moyen de ¹⁵N. *L'Agron. Trop.*, 35(3), 220-224.
- MORAGHAN (J.T.), REGO (T.J.) et BURESH (R.J.) - 1984 - Labeled nitrogen fertilizer research with urea in the semi-arid tropics. *Plant and soil*, 82, 193-203
- PICHOT (J.), EGOUMENIDES (CR.), MARGER (J.L.), ROMERO (J.J.) et LOZANO (P.) - 1981 - Influence de la paille de riz sur l'évolution de l'urée ¹⁵N dans un sol ferrallitique de Côte d'Ivoire. *L'Agron. Trop.*, 36(3), 217-223.
- SHINDE (J.E.), KRISHNAYYA (K.), RAO (K.V.) et GANDHI (G.) - 1985 - Transformation of ¹⁵N-labelled urea in rice-wheat cropping system. *Plant and Soil*, 88, 345-351.

**FERTILITE DES SOLS DANS LES
AGRICULTURES PAYSANNES CARIBEENNES**
Effets des restitutions organiques

Rapport final

Coordinateur : C. Feller

Organismes ayant participé au projet :

CARDI, Ste Lucie	MFC/TREDU, Ste Lucie
CEA/DB-SRA, France	ORSTOM, Martinique
ENS, France	ORSTOM/ULA, Venezuela
INRA/CRAAG, Guadeloupe	SECI/DDA, Martinique
IRAT/CIRAD, Martinique	Université PARIS VI, France
MFC/TREDU, Dominique	UWI, Trinidad

FERTILITE DES SOLS DANS LES AGRICULTURES PAYSANNES CARIBEENNES

Effets des restitutions organiques

LISTE DES ORGANISMES PARTICIPANTS

- C.A.R.D.I - Caribbean Agricultural Research and Development Institute. Castries, Ste-Lucia.
- C.E.A./D.B.-S.R.A. - Commissariat à l'Energie Atomique. Département Biologie - Service de Radio-Agronomie - Cadarache, France.
- E.N.S. - Ecole Normale Supérieure. Laboratoire d'Ecologie, Paris, France.
- I.N.R.A.-CRAAG - Institut National de la Recherche Agronomique - Centre de Recherches Agronomiques Antilles-Guyane , Guadeloupe.
- I.R.A.T.-CIRAD - Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et de Cultures Vivrières, Martinique. Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement.
- M.F.C. - Mission Française de Coopération (Ministère des Relations Extérieures, France). Ste Lucie et Dominique.
- O.R.S.T.O.M. - Institut Français de Recherche pour le Développement en Coopération. Laboratoire Matière Organique des Sols Tropicaux, Fort-de-France, Martinique.
- S.E.C.I. - Station d'Essais de Cultures Irriguées. Direction Départementale de l'Agriculture. Ste-Anne, Martinique.
- T.R.E.D.U. - Training Research and Extension Development Unit. Ste Lucia and Dominica.
- U.L.A. - Universidade Los Andes. Faculdade Ciencias Forestales. Lab. de Suelos. Université Paris VI, P. et M. Curie. Département de Géologie Dynamique. Paris, France.
- U.W.I. - University of West Indies. Department of Soil Science, Saint Augustine, Trinidad and Tobago.

La photo en couverture représente les situations "ferrallitiques" F4 de Ste Lucie (Dugard, exploitation de M. Stanley Sainte-Marie)

AVANT PROPOS

Ce projet a débuté officiellement le 01.07.85 et, après acceptation par la CEE d'une prolongation de 6 mois, s'est terminé le 31.12.87.

Je tiens à remercier vivement Messieurs les Responsables du "sous-programme Agriculture tropicale" de la DG 12 pour leur compréhension quant aux divers retards qui ont pu exister dans la remise des rapports d'avancement et de ce rapport final.

Je souhaite aussi préciser immédiatement que, sans le financement de la CEE, cette recherche n'aurait jamais eu lieu ou, tout au moins, n'aurait jamais pris cette dimension régionale de coopération qui la caractérise. Un certain nombre de recherches initiées de ce fait vont se poursuivre maintenant plusieurs années au-delà de ce projet.

Si j'espère, bien sûr, que les résultats obtenus contribueront à une meilleure connaissance de la fertilité et de la gestion des sols dans les agricultures paysannes caribéennes, j'ajouterai que du côté des participants à ce projet, nous en "émergeons" j'en suis sûr, enrichis et sensiblement différents dans la perception des problématiques recherche/développement de ce que nous étions en nous y "plongeant".

C'est donc pour moi l'occasion d'adresser mes plus vifs remerciements et amitiés à l'ensemble de mes collègues (*) pour le travail fourni et la qualité de cette collaboration, en insistant particulièrement sur le rôle essentiel, tant sur le plan conceptuel que matériel (mise en place d'essais agronomiques en milieu paysan), joué par les équipes MFC/TREDU de Dominique et de Ste Lucie.

C. FELLER

Nancy, mars 1988

(*) Les personnes ayant participé à ce projet sont citées dans le Sommaire.

SOMMAIRE

	Page
INTRODUCTION	1
<u>PREMIERE PARTIE - INVENTAIRE SOMMAIRE DES SYSTEMES DE CULTURE PAYSANS</u>	6
. Chapitre I - Systèmes de culture, pratiques de la jachère et fertilisation dans les agricultures paysannes des Petites Antilles. E. de Guiran et C. Castellanet	
<u>DEUXIEME PARTIE - SYSTEMES DE CULTURE ET PROPRIETES DES SOLS ..</u>	
. Chapitre II - Systèmes de culture et propriétés générales de quelques types de sols. A. Albrecht, M. Brossard, J.L. Chotte, C. Feller, A. Plenocassagne, J.P. Brizard et L. Rangon	20
. Chapitre III - Systèmes de culture et matière organique de quelques types de sols. M. Brossard, J. Loury, A. Albrecht, J.L. Chotte, J.Y. Laurent et C. Feller	47
. Chapitre IV - Matière organique et propriétés physiques de quelques types de sols. A. Albrecht et L. Rangon	55
. Chapitre V - Matière organique et mobilité du phosphore (³² P) dans quelques types de sols. M. Brossard, J.C. Fardeau, P. Monteau, J.Y. Laurent	69
. Chapitre VI - Systèmes de culture et faune des sols. Quelques données. I. Barrois, P. Cadet, A. Albrecht et P. Lavelle	85
<u>TROISIEME PARTIE - SYSTEMES DE CULTURE, PRODUCTIVITE ET NUTRITION AZOTEE D'UN MAIS</u>	
. Chapitre VII - Précédents culturaux, fertilisation et productivité d'un maïs pour quelques types de sols. Résultats de deux années d'expérimentation. C. Castellanet, E. de Guiran, R. Pilgrim, A. Ramdass, S.M. Griffith, N. Ahmad, M. Clairon, P. Daly, M. Mahieux et J.L. Chotte	97
. Chapitre VIII - Bilans N-engrais et nutrition azotée d'un maïs pour quelques types de sols. Etude avec ¹⁵ N. J.L. Chotte, J.M. Hetier, A. Mariotti, J. Loury et C. Feller	113
CONCLUSION GENERALE	122
VALORISATION, DIFFUSION, FORMATION, PERSPECTIVES	127
ANNEXES I à VIII	