

CARIBBEAN FOOD CROPS SOCIETY  
XVth Meeting  
SURINAME - November 13-18, 1978

EPANDAGE D'EFFLUENTS DE DISTILLERIE  
EN PLEIN CHAMP

EFFECT OF SPREADING DISTILLERY WASTE  
IN OPEN FIELD

J. et M. GAUTHEYROU, J.F. TURENNE

21 DEC. 1978 *ES*  
O. R. S. T. O. M.  
Collection de Références  
n° *B 9486Pd*

CARIBBEAN FOOD CROPS SOCIETY  
XVth Meeting  
SURINAME - November 13-18, 1978

EPANDAGE DE RESIDUS DE DISTILLERIE  
EN PLEIN CHAMP

L. G. M. GALTHEYPOU\* J. E. TURENNE\* \*

CARIBBEAN FOOD CROPS SOCIETY

XV th Meeting

PARAMARIBO - SURINAME - November 13-18, 1978

EFFET DE L'EPANDAGE DE RESIDUS DE DISTILLERIE  
EN PLEIN CHAMP

J. et M. GAUTHEYROU, J.F TURENNE

---

INTRODUCTION (1) :

Les effluents de l'industrie du rhum et du sucre aux Antilles Françaises représentent un volume non négligeable; leur élimination dans les rivières, ou le rejet direct dans la mer créent une pollution importante, aggravée lors des années de sécheresse par le faible débit des rivières. Les demandes chimiques et biologiques en oxygène de ces résidus sont élevées et la dégradation et la transformation des effluents perturbent le milieu en y prélevant une part importante de l'oxygène dissous. Le pH très bas, la température élevée, la richesse en matière organique, sont source de nuisances.

Depuis de nombreuses années ces effluents font l'objet d'épandage en plein champ dans diverses régions géographiques : c'est le cas en particulier au Brésil où, considérés comme fertilisants, ils font l'objet d'applications rationnelles, fournissant à la plante les éléments nutritifs nécessaires.

Dans le cas particulier du système insulaire de la Martinique et de la Guadeloupe, des essais ont été mis en place afin de contrôler l'effet de l'épandage en plein champ, à différentes doses, de ces effluents. L'étude ne concerne pas seulement l'aspect fertilisant mais tente d'apprécier les modifications éventuelles

parcelles d'essai correspondent à des sols de bas de pente, intergrades entre des sols ferrallitiques et fersiallitiques. La compacité du sol est importante, avec des teneurs en argile voisine de 60%, mélange de kaolinite et montmorillonite. La capacité d'échange est élevée, (35 à 45 me), les teneurs en bases échangeables atteignent 25 à 35 me, avec un taux de saturation élevé. Le pH est de l'ordre de 5.5, et la différence pH eau - pH KCl de une unité en surface. Dans les parcelles les plus basses, on observe localement des traces d'hydromorphie.

En Guadeloupe, les parcelles d'essai correspondent à des vertisols : ils contiennent 60 à 75% d'argile montmorillonitique, à capacité d'échange également élevée (50 me). Le complexe absorbant est saturé en calcium (le calcaire est présent sous forme de sables) le pH est de 7.5 à 7.8, localement 6.3 en surface, et 8 en profondeur. La différence entre le pH eau et KCl est de une unité ; ces sols sont plus ou moins profonds de 60cm à 1,20m.

Les parcelles sont plantées en canne.

#### 1-2 - Dispositif expérimental :

Le dispositif expérimental est adapté à chaque situation ; le point commun étant le stockage de l'effluent dans un bassin creusé à même le sol. Ceci entraîne la neutralisation rapide de l'effluent (Guadeloupe).

L'épandage est réalisé par aspersion (Guadeloupe) le terrain ne permettant pas un système d'irrigation dans le sillon, et de nuit, sur une parcelle de 8 ha environ. Un essai d'aspersion a été également mis en place en Martinique, mais l'essai principal porte sur 9 parcelles de 100m<sup>2</sup> irriguées par gravité dans le sillon. L'effluent est donc épandu à 2 orientations, haut, neutralisé à différentes

au 30/06/76 et 50mm/15 jours du 30/06/76 au 30/09/76. Au total 3 000m<sup>3</sup> ont été épandus/ha et 3 parcelles ont reçu 5 500m<sup>3</sup>. La neutralisation nécessite 4kg de chaux industrielle par m<sup>3</sup> d'effluent à ajouter au moment de l'épandage, le pH redescendant en 24 heures en stockage (Fr. MONTREAU in VASSEUR et al. Op. Cit). L'engrais (1 tonne de 12.8.24) a été normalement épandu en une fois.

En Guadeloupe l'irrigation est conduite sur la base d'une fumure en potassium et phosphore nécessaires à la plante (60 à 80kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 160 à 180kg de K<sub>2</sub>O ou encore 2.5 à 34kg de P et 65 à 73kg de K par hectare. Le mélange est épandu par aspersion, de nuit, avec l'effluent neutralisé naturellement par un séjour en bassin à même la terre, et représente 22mm en 6 mois, soit 220m<sup>3</sup>/ha.

Les essais se situent donc entre la moyenne des essais dans d'autres régions (200 - 500m<sup>3</sup>) ou sont supérieurs aux doses que proposent les auteurs brésiliens (1 000m<sup>3</sup>/ha/an).

#### 1-5 - Prélèvements :

Ils sont effectués à différentes périodes (temps 0, avant épandage, à 3 mois, 6 mois, et en fin de récolte (12 mois). En Guadeloupe les contrôles sont faits à 0, 6, 12 mois. Les résultats représentent pour l'essai Martinique la moyenne

En épandage par irrigation (Martinique) on note une augmentation du potassium en surface (0.35 à 0.45 me) la plus forte augmentation étant notée lorsque l'on épand une double dose de vinasse neutralisée à pH7 (0.44 à 0.89 me). Les terrains irrigués ou non ne montrent pas de variations significatives. Par contre, on observe une augmentation très nette en fin d'épandage dans les horizons sous-jacents (40 - 60cm) et une diminution en fin de récolte, après la saison des pluies: il apparaît que dans le cas de l'irrigation dans le sillon, une grande partie du potassium, et des éléments apportés par l'effluent, est susceptible de migrer en profondeur. (Fig. 1)

En aspersion, après 6 mois, le niveau de potassium échangeable a triplé. Le complexe absorbant étant saturé par le calcium, le magnésium ne subit pas de modification significative. Il n'y a pas de variation en profondeur.

#### 11-4 - Matière organique et phosphore :

##### Azote :

Dans les deux cas il y a augmentation du taux d'azote total : la diminution du rapport C/N sur les parcelles irriguées par l'effluent (11.5 à 10.5) peut être dû en grande partie à cette augmentation. ROBERT et GAUTHEYROU (1978) notent pourtant que le bilan par diagnostic foliaire décèle une utilisation incomplète de l'azote (indice bas). L'analyse des formes de l'azote permet de faire apparaître dans les parcelles irriguées une augmentation très nette de l'azote aminé hydrolysable : ceci est particulièrement net dans la parcelle recevant l'effluent brut. La part d'azote aminé dans l'azote total passe de 11.2, 11.4% dans le terrain à 17.8, 19.1, 16.7, dans les parcelles irriguées. (Fig. 2)

L'épandage de l'effluent contribue à la transformation des produits azotés en formes aminées.

##### Carbone :

Le carbone organique reste stable ou augmente légèrement dans le cas de l'aspersion.

On relève en irrigation par gravité une augmentation générale des taux d'extraction d'acides fulviques et humiques, liée à l'humidité élevée entretenue par l'irrigation et à la saison des pluies : le taux d'extraction le plus élevé est noté pour les parcelles recevant double dose de vinasse neutralisée à pH 7 ; ce sont également les parcelles dans lesquelles on note le taux le plus élevé d'acides fulviques dans la partie extraite (78% de la fraction humique). En irrigation par aspersion, la part des acides fulviques dans la matière organique totale ne varie pas. L'analyse des densités optiques des extraits alcalins (matières humiques totales) et la comparaison des rapports d'extinction à 400, 500, 600nm (EQ 400/500 EQ 500/600) (SALFELD J. Chr., H. SOCHTIG, 1974) montre qu'il existe plusieurs familles de produits, et met en évidence une décondensation des substances humiques dans l'ordre de décondensation croissante (Fig. 3) : parcelles soumises à l'irrigation par l'effluent à pH 7, parcelles soumises à irrigation par l'effluent à pH 3.5 ; la diminution de la condensation est la plus élevée avec l'effluent à pH 3.5. L'humidité maintenue toute l'année contribue à cette décondensation et à l'élévation du taux d'acides fulviques. La persistance d'un taux élevé d'acides fulviques est susceptible à la longue d'entraîner une altération de la stabilité structurale et une migration profonde des éléments complexés.

Phosphore :

(ROBERT et al. Op. Cit) On note une augmentation du  $P_{2O_5}$  total dans le sol permettant de dépasser largement le seuil de réponse nécessaire à la canne à sucre dans ces sols. (Avant épandage Témoin 73.3mg/100g, 80.26mg%g, à 12 mois Témoin 70.29, parcelle irriguée 118.4).

III - DISCUSSION :

Les contrôles effectués en période de récolte montrent, dans les parcelles irriguées une augmentation du tonnage récolté 20T de cannes/ha (Guadeloupe, cannes

REFERENCES :

- NADIR A. DA GLORIA, 1975. Utilizacao agricola da vinhaça. Brasil Açucareiro, nº 5 pp. 397-403.
- PLANAL SUCAR, Rapport annuel 1976. Programa nacional de melhoramento da cana de açúcar.
- ROBERT G., CHOFARDET D., GAUTHEYROU J et M, 1978. Etude d'épandage à la Distillerie DAMOISEAU BELLEVUE - Grande-terre (Guadeloupe) Année 1977. ORSTOM Antilles. 31 p. multigr. annexes.
- SALFED J./Chr., H. SOCHTIG, 1974. Proposals for the characterization of soil organic matter as an approach to understand its dynamic. FAO. ROME.
- VASSEUR J.G, MONTREAU F.R, 1977. Les effluents des industries sucrières et rumières aux Antilles. Centre Technique de la canne et du sucre, Martinique. 30 p. annexes, multigr.
-



Tableau 1 : COMPOSITION DES EFFLUENTS

	Suspension mg/l	DCO	DB05	pH	N mg/l	P mg/l	K g/l	Ca g/l	Extrait sec g/l
<u>MARTINIQUE</u>									
EFFLUENTS DE MELASSE	2 200	50 000	36 000	3,2	227	13,0	7,0	1,5	57

Tableau 2 : RESULTATS AGRONOMIQUES

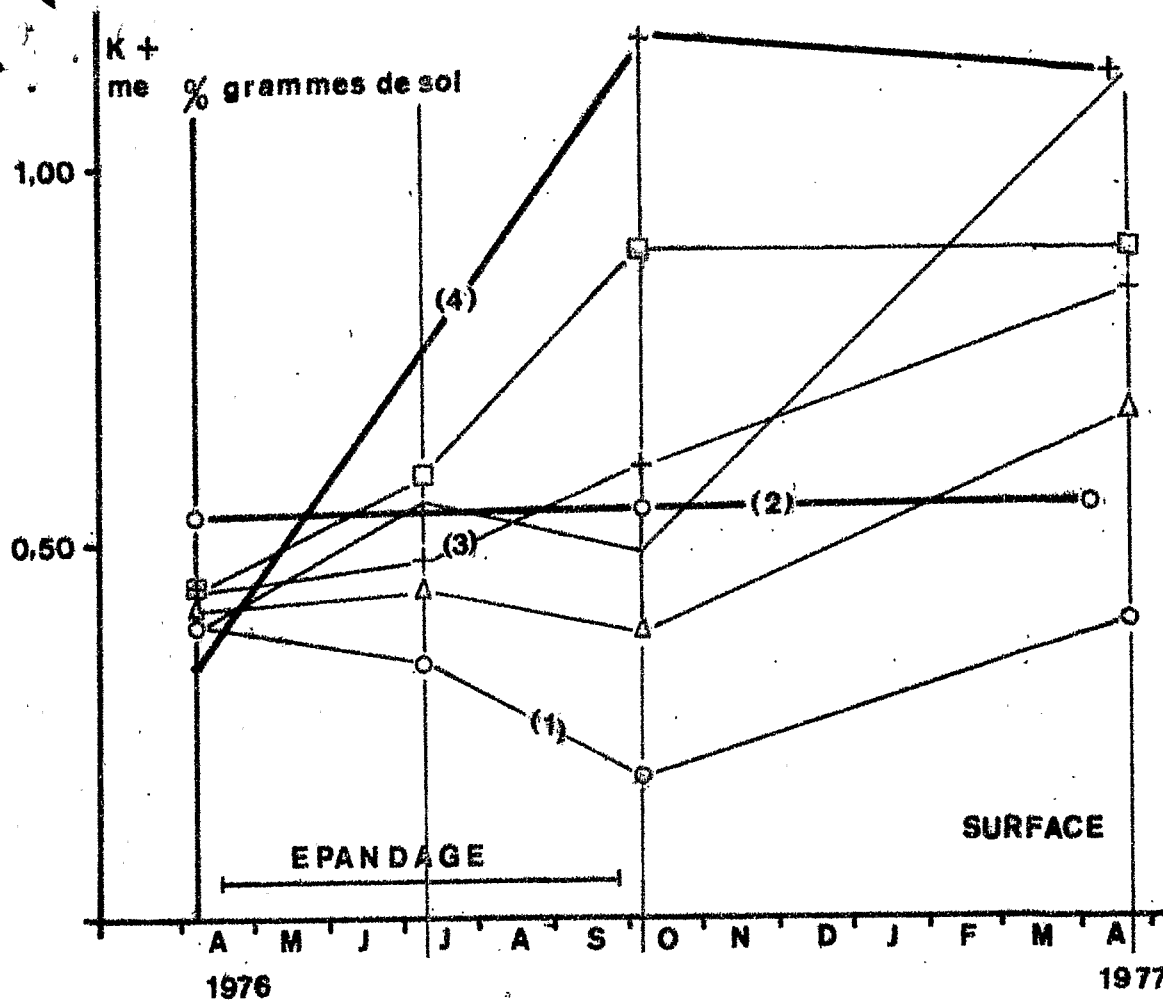
-----

pH eau	pH Kcl	C ‰	N ‰	C/N	AF C‰	AH C‰	AF MHT	K <sup>+</sup> me%g	CE me%g	SAT %	N&A N‰	Ag %
-----------	-----------	--------	--------	-----	----------	----------	-----------	------------------------	------------	----------	-----------	---------

IRRIGATION PAR GRAVITE

EFFLUENT BRUT

1	6.0	4.9	21.93	1.90	11.5	6.65	2.47	72.9	0.39	33.8	77.1	182	38.73
2	5.7	4.9	19.77	1.91	10.3	5.93	2.29	72.1	0.56	35.0	79.6	280	38.51



- — Témoin (1) Irrigation par gravité (2) irrigation par aspersion
- + — Effluent pH 7 (3) irrigation par gravité (4) irrigation par aspersion
- — Effluent pH 7 double dose. Irrigation par gravité.
- Effluent pH 3.5 " "
- △ — Eau

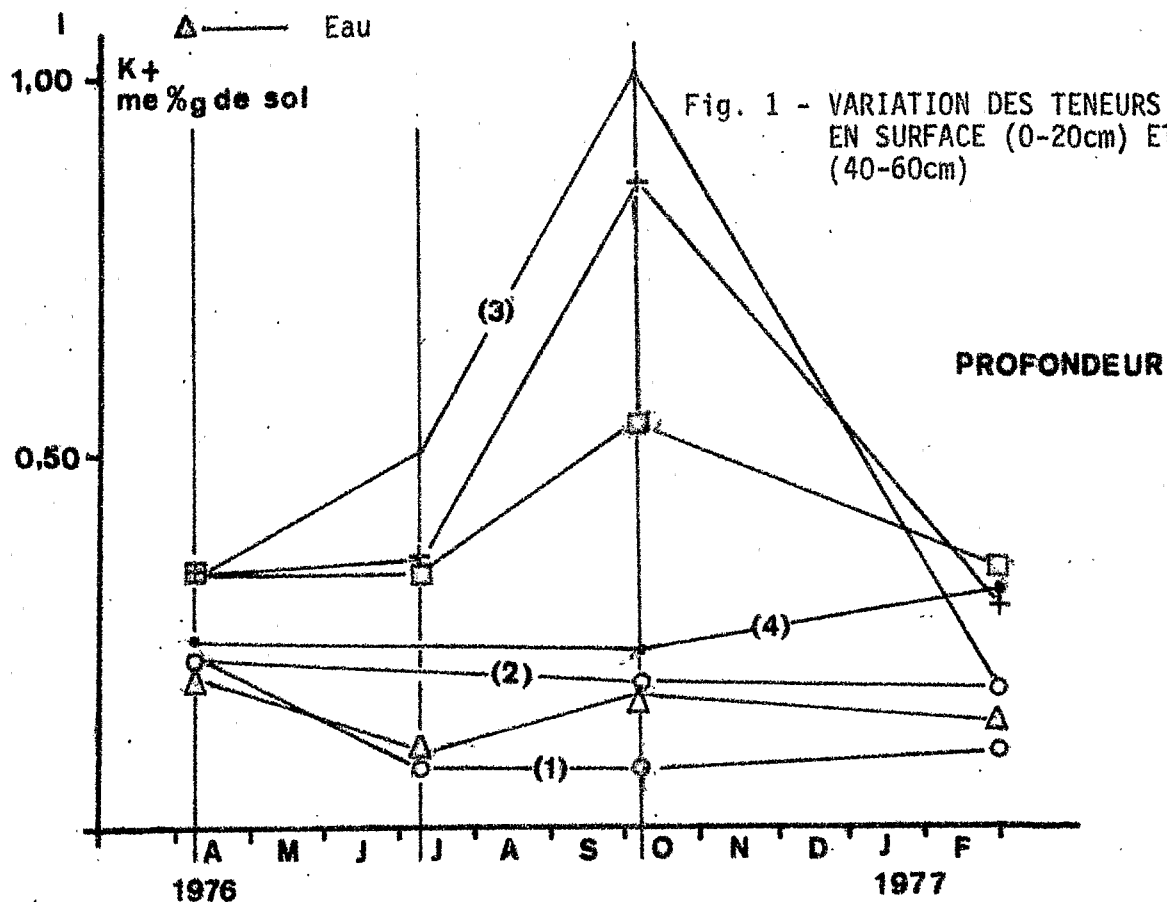


Fig. 1 - VARIATION DES TENEURS EN POTASSIUM EN SURFACE (0-20cm) ET PROFONDEUR (40-60cm)

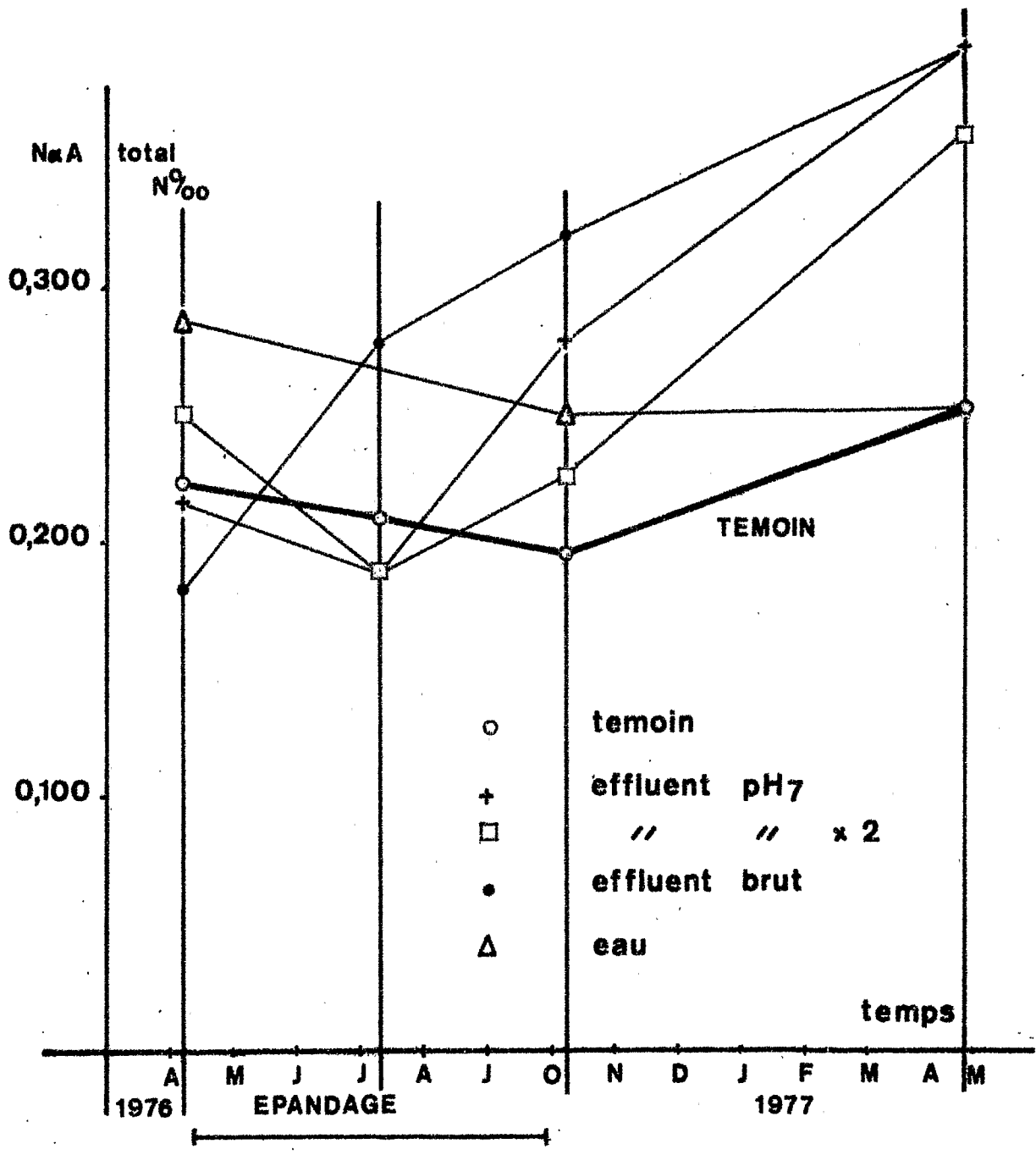


Fig. 2 - EVOLUTION DU TAUX D'AZOTE AMINE

EQ  $\frac{500}{600}$

