

ACTIVITES BIOLOGIQUES DANS LES SOLS TROPICAUX (GUYANE FRANCAISE)

I. Influence du déboisement sur la microflore tellurique, étude préliminaire.

par

G. KILBERTUS - A. MOUREY - R. SCHWARTZ

Université de Nancy I  
Laboratoire de Botanique et de Microbiologie

et

M.F. PREVOST

O.R.S.T.O.M. Cayenne

-----

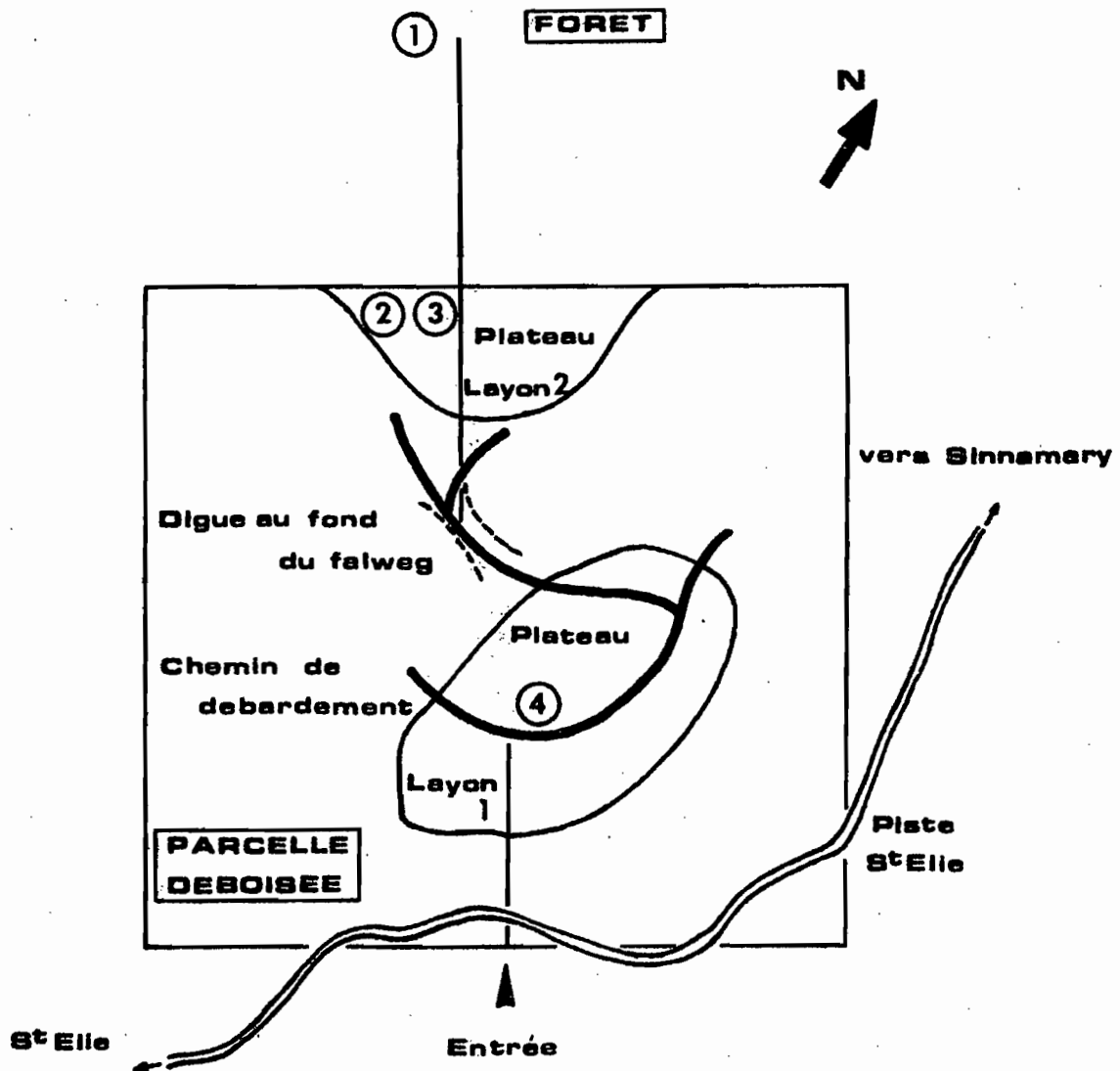
O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 15934, ex 2

Cote : A



## Localisation des Stations



- Station ① : en forêt.
- Stations ② et ③ : à gauche du layon 2, sur le plateau.
- Station ④ : sur le chemin de débarquement.

dées) ou dans les talweg (très humides) n'ont pas permis de dégager des différences significatives (Kilbertus, 1978).

1) Station 1 : station forestière

Cette station est située à 50 m au nord de la parcelle déboisée. La couverture végétale est de 100 %, celle des arbustes et comprise entre 50 et 60 %. La litière est présente.

Le peuplement de cette station forestière est caractérisé par une très grande diversité spécifique. Sur 4000 individus ligneux de plus de 2 m, en moyenne à l'hectare, on ne rencontre pas moins de 250 espèces (J.C. Lescure, communication personnelle). Dans cette même forêt, les 1135 individus répertoriés par Puigh (1979) se répartissent en 42 familles, dont 8 (Lecythidaceae, Caesalpiniaceae, Euphorbiaceae, Chrysobalanaceae, Annonaceae, Clusiaceae, Sapotaceae, Myristicaceae) renferment 76 % des individus (36 % pour les seules Lecythidaceae et Caesalpiniaceae).

A cette flore arborescente il faut ajouter de nombreuses fougères épiphytes, des lianes, quelques plantes herbacées et de nombreuses bryophytes qui se développent essentiellement à la base des troncs et sur les souches.

2) Station 2 : station déboisée, non brûlée

Dans les zones non brûlées, sur le promontoire, d'abondants troncs morts, des branches et des brindilles recouvrent environ 60 % de la surface du sol. A partir des souches, on peut observer de nombreux rejets qui sont à l'origine d'une litière clairsemée.

Les arbres sont surtout représentés par Cecropia obtusa et C. sciadophylla (Moraceae), Isertia coccinea (Rubiaceae) et Vismia sp. (Guttiferaceae) auxquels se joignent Fagara sp. (Rutaceae), Solanum asperum (arbuste, Solanaceae), Goupia glabra, Aegiphila racemosa (Verbenaceae), Laetia procera (Flacourtiaceae). Des lianes, Passiflora glandulosa (Passifloraceae), Doliocarpus sp. (Dilleniaceae) ainsi que des espèces herbacées, Diplasia karataefolia (Cyperaceae), Pityrogramma calomelanus (Pteridaceae) Ageratum conyzoides (Composeae) etc... se retrouvent sur les troncs et le sol.

3) Station 3 : station déboisée, brûlée

Sur cette station d'aspect très uniforme, il reste de nombreuses souches calcinées. La couverture des arbustes est comprise entre 2 et 5 %. Elle est essentiellement constituée par Cecropia obtusa. La strate herbacée est représentée par une fougère : Pityrogramma calomelanus et dans les endroits plus ou moins ombragés par une bryophyte : Bryum coronatum qui se développe sur les débris calcinés des arbres

4) Station 4 : chemin de débardement

Ces chemins constituent à eux seuls des stations particulières, car quelle que soit leur exposition, le développement de la végétation est très réduit (parfois un peu d'herbe rasoir : Scleria sp.)

DONNEES CLIMATOLOGIQUES ET PEDOLOGIQUES

Le climat est de type équatorial à deux saisons, avec exposition aux alizés de secteur est dominant. La saison sèche se situe entre août et novembre, la saison humide de décembre à juillet. La durée et la sévérité de ces saisons sont variables.

A titre indicatif on peut signaler que les précipitations au cours de l'année 1977 ont été de l'ordre de 3450 mm. Le total des pluies varie selon les années de 2500 mm à plus de 4000 mm alors que l'humidité relative de l'air est en moyenne de 88 %. Enfin, les températures sont constantes et généralement comprises entre 26 et 28°C.

La roche mère est constituée par des schistes sériciteux ou micacés avec des filons de quartzite. La couche arable, peu épaisse (entre 5 et 10 cm) repose sur un horizon nodulaire constitué par des concrétions ou nodules ferrugineux. Ces sols guyanais sont caractérisés par une extrême variabilité des pédoclimats, se traduisant par une granulométrie variable. On peut enfin signaler que plus de 80 % des racines se situent dans la tranche de 0 à - 20 cm du sol, ce qui se traduit par un effet rhizosphère important. (Données fournies par le centre ORSTOM de Cayenne en 1977).

## MATERIEL ET METHODES

### 1) Microflore totale

Pour réaliser la numération des bactéries, les dilutions de suspensions sont ensemencées sur ''Nutrient broth BBL'' gélosé à 15 g d'agar par litre (Nutrient broth = peptone tryptique de caséine, 2,5 g ; peptone pepsique de viande, 2,5 g ; extrait de viande de boeuf, 3 g ; pour un litre d'eau). Les champignons sont isolés sur malt-gélosé (Extrait de malt, 15 g ; agar, 15 g ; eau distillée, 1000 ml).

### 2) Détermination des germes

#### a) Bactéries

Après avoir noté les caractéristiques culturelles des colonies, nous avons appliqué la coloration de Gram à chaque germe isolé et celle des spores pour les procaryotes Gram positif. Les microorganismes mobiles ont subi la coloration négative (2 mn dans l'acide phosphotungstique à 2 %) et ont été observés en microscopie électronique à transmission pour la mise en évidence des flagelles.

Les tests biochimiques ont été appliqués suivant les indications fournies par le "Bergey's manual of determinative bacteriology (Buchanan et Gibbons, 1974).

#### b) Champignons

Ces eucaryotes ont été déterminés à l'aide des ouvrages de Barron (1968) et Gilman (1957).

### 3) Activités biologiques

Les germes protéolytiques ont été recherchés sur milieu de Proth et al (1976) et les microorganismes lipolytiques sur milieu SETA (Mourey et Kilbertus, 1975). L'activité lipolytique a en outre été mesurée à pH constant, selon la technique décrite par Mourey ( ). Compte tenu des pH très bas observés ici, les résultats donnés sont corrigés pour tenir compte de la dissociation incomplète de l'acide butyrique à ces pH.

## RESULTATS

### 1) Microflore totale

Les résultats obtenus montrent qu'au cours de la saison humide les nombres de microorganismes ne diffèrent pas beaucoup d'une station à l'autre (tableau 1).

Les variations sont plus importantes durant la saison sèche. Dans les stations 4 (chemin de débardement) et 2 (déboisé non brûlé) la microflore est respectivement 12 et 4 fois inférieure à celle de la station boisée 1. Par contre, le nombre de germes de la station 3 (déboisé brûlé) est très proche de celui du sol forestier. Ce résultat peut être attribué à l'apport d'éléments minéraux, suite à l'action du feu.

### 2) Evolution qualitative de la flore fongique (tableau 2)

Il ne nous a pas été possible de dégager des différences entre saisons et les fréquences d'apparition sont très variables, ce qui résulte certainement du mode de sporulation des microorganismes.

Cependant, certaines espèces (le mycélium brun stérile, Aspergillus sp. 1 et sp. 2, Fusarium solani, Chaetomium sp.) n'ont été rencontrées que dans les zones déboisées, alors que d'autres, plus rares (Diheterospora catenularia et Mucor sp.) n'ont été isolées qu'à partir des sols forestiers. Les Penicillium ont été rencontrés dans les deux types de stations. Les deux parcelles déboisées, 2 (non brûlée) et 4 (chemin de débardement) sont moins riches en espèces que les deux autres : 5 contre 11 en forêt et 12 dans la zone brûlée.

### 3) Evolution qualitative de la flore bactérienne (tableau 3)

Au cours de la saison humide, les seules différences entre les stations forestières et les parcelles déboisées 2 et 4, sont la présence de Micrococcus varians uniquement dans le sol forestier, et de Bacillus sp. seulement dans les sols de la station déboisée non brûlée et du chemin de charriage. Toutes les autres espèces ont été retrouvées dans les trois stations. Par contre, la parcelle 3 (déboisée, brûlée) se démarque des précédentes : les seules espèces communes avec le sol de la forêt sont des Actinomycètes et Flavobacterium sp., alors que







CONCLUSIONS

Pendant la saison sèche, l'effet de la suppression du couvert forestier est perceptible dans les sols de la station déboisée non brûlée et du chemin de charriage. Par contre, durant la saison des pluies, les différences sont insignifiantes.

La modicité de ces modifications peut être attribuée à plusieurs facteurs :

- une quantité importante d'éléments minéraux résultant de la calcination des arbres dans la station 3,
- la persistance d'une végétation herbacée et surtout la présence de très nombreux troncs morts sur les parties non brûlées. Ces derniers, décomposés par les champignons comme en témoigne la présence de très nombreux carpophores, relâchent certainement des quantités importantes de substances organiques qui constituent autant d'aliments pour la microflore tellurique.

La suppression de la forêt n'a donc pas éliminé totalement les sources trophiques indispensables aux microorganismes, sauf dans la station 4 (chemin). Mais l'étroitesse de cette dernière rend possible l'invasion permanente par l'intermédiaire des eaux de pluie.

L'élimination de la forêt se traduit surtout par des modifications d'ordre qualitatif, certaines espèces fongiques ou bactériennes disparaissant dans les zones déboisées pour être remplacées par des germes nouveaux. Elle est en particulier caractérisée, pour l'ensemble des stations déboisées, par l'apparition en nombres élevés au cours de la saison des pluies d'espèces observées, durant la saison sèche, uniquement dans le sol forestier.

Ces expériences prouvent que même après deux années de déboisement, les sols déboisés n'ont pas perdu leur potentiel microbiologique et que les associations microbiennes présentes sont encore susceptibles de décomposer les litières forestières. C'est ce que nous allons tenter de confirmer en étudiant la cellulolyse, la chitinolyse et la ligninolyse dans ces stations.



Nombre de germes x 10<sup>6</sup> par g de sol sec à 105° C.  
Moyenne de 10 boîtes.

Stations	Saison sèche	Saison humide
1. Forêt	12,9	4,3
2. Déboisé, non brûlé	3,4	4,8
3. Déboisé, brûlé	10,8	3,2
4. Chemin	1,0	3,2

TABLEAU 1

Champignons rencontrés et classés en fonction de leur apparition dans les stations boisées et déboisées.

+ : présent, - : absent

Espèces isolées	1. Forêt	2. Non brûlé	3. Brûlé	4. Chemin de débardement
<u>Diheterospora catenularia</u>	+	-	-	-
<u>Mucor sp.</u>	+	-	-	-
<u>Phoma sp.</u>	+	+	-	-
<u>Penicillium sp. 1</u>	+	+	+	+
<u>Penicillium sp. 2</u>	+	+	+	+
<u>Trichoderma sp.</u>	+	+	+	-
<u>Alternaria sp.</u>	+	-	+	-
<u>Paecilomyces sp.</u>	+	-	+	-
<u>Cladosporium sp.</u>	+	-	+	-
<u>Ulocladium sp.</u>	+	-	+	-
Mycelium blanc stérile	+	-	+	-
Mycelium brun stérile	-	+	+	-
<u>Chaetomium sp.</u>	-	-	+	-
<u>Aspergillus sp. 1</u>	-	-	+	-
<u>Aspergillus sp. 2</u>	-	-	+	+
<u>Aspergillus sp. 3</u>	-	-	-	+
<u>Fusarium solani</u>	-	-	-	+

TABLEAU 2

Bactéries présentes dans les stations au cours de la saison sèche (SS) et de la saison humide (SH).

: Espèces isolées	: 1. Forêt:		: 2. Non brûlé:		: 3. Brûlé:		: 4. Chemin de	
	: SS	: SH	: SS	: SH	: SS	: SH	: SS	: SH
: <u>Bacillus</u> sp.	: -	: -	: -	: +	: +	: +	: +	: +
: <u>B. cereus</u>	: -	: +	: -	: +	: -	: -	: -	: +
: <u>B. brevis</u>	: +	: -	: +	: -	: -	: -	: -	: -
: <u>B. subtilis</u>	: +	: -	: -	: -	: +	: -	: -	: -
: <u>B. licheniformis</u>	: -	: -	: +	: -	: -	: +	: -	: -
: <u>Micrococcus varians</u>	: +	: +	: +	: -	: -	: -	: -	: -
: <u>Arthrobacter</u> sp.	: +	: +	: +	: +	: -	: -	: +	: +
: <u>Nocardia</u> sp.	: -	: -	: -	: -	: -	: +	: -	: -
: Actinomycètes	: -	: +	: -	: +	: -	: +	: -	: +
: <u>Chromobacterium violaceum</u>	: +	: -	: -	: -	: -	: -	: -	: -
: <u>Flavobacterium</u> sp.	: -	: +	: -	: +	: -	: +	: -	: +
: Gram - immobiles	: +	: +	: +	: +	: +	: -	: +	: +

TABLEAU 3

Numération des germes protéolytiques, avril 1979.  
 Nombre de germes x 10<sup>6</sup> par g de sol sec à 105° C.

Stations	Boîtes	1	2	3	4	5	Moyennes
1. Forêt		1,2	2,6	3,9	2,6	5,2	3,5
2. Déboisé, non brûlé		1,4	2,8	1,4	5,7	8,5	3,9
3. Déboisé, brûlé		4,1	0	2,7	5,5	-	3,0
4. Chemin de débardement		1,3	0	5,3	4,0	1,3	2,9

TABLEAU 5

Activité lipolytique exprimée en nombre de ml de soude  
 0,01 N pour neutraliser l'acidité apparue en 10 mn à 37° C.  
 avec 1 g de sol séché à 105° C. Avril 1979.

Stations	Humidité %	pH	Activité
1. Forêt	14,9	4,9	0,43
2. Déboisé, non brûlé	11,4	5,2	0,28
3. Déboisé, brûlé	6,7	5,8	0,12
4. Chemin de débardement	3,3	5,7	0,09

TABLEAU 6