

**INFLUENCE DU DÉFRICHEMENT DE FORÊT  
SUIVI D'INCENDIE SUR L'ACTIVITÉ BIOLOGIQUE DU SOL**

par

Y. DOMMERGUES

SOMMAIRE

|   |     |
|---|-----|
| INTRODUCTION . . . . .  | 273 |
| CONDITIONS EXPÉRIMENTALES . . . . .                                     | 274 |
| ÉVOLUTION DE LA MICROFLORE DU SOL :                                     |     |
| 1. Techniques employées . . . . .                                       | 277 |
| 2. Résultats analytiques . . . . .                                      | 278 |
| 3. Modifications apportées par le feu à l'activité biologique des sols. | 288 |
| REMARQUES CONCERNANT L'ACCÉLÉRATION DE L'ÉROSION . . . . .              | 290 |
| CONCLUSION . . . . .  | 291 |
| RÉSULTATS ANALYTIQUES . . . . .   | 292 |
| BIBLIOGRAPHIE . . . . .   | 295 |

INTRODUCTION

En Afrique (2 et 10) comme à Madagascar (9 et 11), le défrichement des forêts suivi d'incendie pour l'installation des cultures vivrières est une des principales causes de dégradation des sols amenant inévitablement la désertification de ces pays. On estime qu'à l'heure actuelle, dans la Grande Ile, près de « 500 hectares de couvert sont détruits annuellement par les cultures temporaires ou définitives » (18).

La méthode employée par l'indigène est bien connue : il abat d'abord la végétation forestière à la fin de la saison sèche, vers le mois de septembre, et lorsque les bois sont bien secs, en fin novembre ou début décembre, il y met le feu.

Sur ces défrichements effectués en forêt primaire, appelés *tavy*, il cultive en général du Riz la première année, puis du Manioc, du Maïs, des Haricots ou des Patates la deuxième année (4 et 9). Les défrichements effectués en forêt secondaire sont également fréquents.

1086

Dans de nombreux pays tropicaux, Ile de la Trinité, Martinique (8), Indes (15), Afrique française, Mayombe (4), on a cherché à profiter de ces défrichements pour faire des plantations forestières sur cultures : c'est le *Taungya system* qui a donné des résultats remarquables pour le Teck en particulier.

L'étude que nous avons entreprise ici a pour but de déterminer — sous l'optique de l'agrobiologiste — les processus de dégradation des sols forestiers sous l'influence du feu et d'en déduire les méthodes qu'il y aurait lieu d'appliquer pour améliorer les techniques actuelles de conversion des forêts naturelles dégradées en forêts artificielles homogènes, techniques auxquelles on fait souvent le reproche d'appauvrir les sols tropicaux (3).

### CONDITIONS EXPÉRIMENTALES

Nous avons mené cette étude à la station forestière d'Analamazaotra-Périnet et dans les environs immédiats. Cette station est située dans la forêt de la Falaise à une altitude variant entre 950 et 1.000 mètres environ, « dans la zone de transition entre les domaines de l'Est et du Centre, à peu près à mi-longueur de l'île suivant le méridien et vers 19° de latitude » (9).

Les observations et les mesures que nous avons faites ont porté sur trois types de sols différents :

- argiles latéritiques sur gneiss (1),
- alluvions anciennes (1),
- sol de type podzolique (2),

à des stades d'évolution différents :

- un mois après l'incendie,
- sept mois après l'incendie,
- un an après l'incendie,
- six ans après l'incendie.

Les parcelles défrichées ont été soumises ensuite aux traitements suivants :

- réinstallation naturelle du couvert végétal,

(1) La description de ces deux types de sols latéritiques a été publiée en 1951 par RIQUIER (16).

(2) Une description pédologique de ce type de sol a été publiée en 1951 par SÉGALEN (19) sous le nom de « sol sableux lessivé ».

---

PL. IV. — A. Parcelles de Sahamamy un an après l'incendie ; au fond parcelle de forêt autochtone ; en haut de pente parcelle S1 ; en bas de pente parcelle S2. — B. Parcelle S2 un an après l'incendie, reboisée en *Eucalyptus botryoïdes*. — C. Parcelle de Befoza un an après l'incendie (*Trema grisea* et *Solanum auriculatum*). — D. Parcelles de Maromisaha ; culture de Manioc. — E. Parcelles de Betsakistaky pendant la mise à feu. — F. Vue générale du défrichement de Betsakitsaky.



A



B



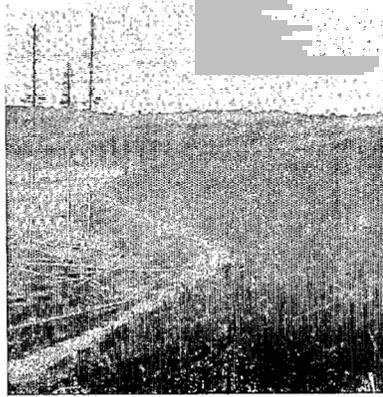
C



D



E



F

— reboisement en *Eucalyptus*,

— culture suivant la méthode pratiquée par les indigènes (tavy).

Nous avons établi la comparaison entre les parcelles défrichées et les parcelles-témoin correspondantes recouvertes par une forêt souvent extrêmement dégradée par suite des exploitations abusives dues à la proximité du chemin de fer. Les prélèvements ont été faits dans les cinq groupes de parcelles suivantes :

#### 1. PARCELLES DE LA SAHAMAMY (série S — Pl. IV, A)

a. *Type de sol* : argile latéritique sur gneiss.

b. *Traitement de la parcelle défrichée* (parcelle S<sub>1</sub>) : cette parcelle en pente a été défrichée au mois de septembre 1950, puis brûlée le 18 novembre 1950. Elle a été plantée en *Eucalyptus acmenoides* (porte-graine n° 566 ALZ) le 22 février 1951 avec des plants en pots âgés de 3 mois environ. Par suite de l'envahissement de cette parcelle par les *Solanum auriculatum* (Sevabe), il a été nécessaire de procéder au mois de juin et au mois de novembre 1951 à des nettoyages qui ont consisté dans la coupe rez-terre des *Solanum*. Malgré ce travail le peuplement d'*Eucalyptus* s'est développé lentement ; les plants avaient seulement de 0,20 m. à 0,50 m. de hauteur au bout d'un an, alors que dans la parcelle S<sub>2</sub> voisine, plantée en *Eucalyptus botryoïdes*, le peuplement atteignait 1,50 m. à 2 m. de haut. Le sol n'a donc pas été recouvert aussi vite qu'on aurait pu l'espérer.

c. *Prélèvements* : les prélèvements ont été faits au mois de juin et au mois de novembre 1951, soit 7 et 12 mois après l'incendie, les résultats correspondants étant donnés aux tableaux III, IIIb (7 mois) et V, Vb (12 mois) ci-dessous.

#### 2. PARCELLES DE BEFOZA (série B — Pl. IV, C)

a. *Type de sol* : alluvions anciennes gneissiques.

b. *Traitement de la parcelle défrichée* : comme la parcelle S<sub>1</sub>, cette parcelle en pente a été défrichée au mois de septembre 1950 et brûlée au mois de novembre 1950.

Mais on y a laissé la végétation se réinstaller naturellement ; au bout d'un an la parcelle était réembroussaillée aux trois quarts par une formation secondaire (savoka) à *Trema grisea* (Andrarezina) et *Solanum auriculatum* (Sevabe).

c. *Prélèvements* : les prélèvements ont été faits au mois de juin et au mois de novembre 1951, soit 7 et 12 mois après l'incendie, les résultats correspondants étant donnés aux tableaux IV, IVb (7 mois) et VI, VIb (12 mois).

## 3. PARCELLES DE BETSAKITSAKY (série D — Pl. IV, E et F)

- a. *Type de sol* : argile latéritique sur gneiss partiellement remaniée.
- b. *Traitement de la parcelle défrichée* : cette parcelle en pente a été défrichée au mois d'octobre 1951 et brûlée le 24 novembre 1951.
- c. *Prélèvements* : dans cette parcelle, en plus des prélèvements jumelés sous forêt et sous défrichement faits 27 jours après l'incendie, nous avons fait des prélèvements au même point 14 jours avant et 27 jours après l'incendie, les résultats correspondants étant portés respectivement aux tableaux II et I.

## 4. PARCELLES DE MAROMISAHA (Pl. IV, D)

Ces parcelles en pente sont situées en dehors du périmètre de la station forestière d'Analamazoatra sur le domaine de la Compagnie de la Grande Ile.

- a. *Type de sol* : argile latéritique sur gneiss.
- b. *Traitement de la parcelle défrichée* : cette parcelle a été défrichée au mois de septembre 1950, puis a été cultivée en Patate, et au mois de juillet 1951 a été plantée en Manioc.
- c. *Prélèvements* : les prélèvements ont été faits au mois de décembre 1951, soit 13 mois après l'incendie et au début de la deuxième année de culture ; les résultats correspondants à ces prélèvements sont portés au tableau VII.

## 5. PARCELLES DE PÉRINET

Ces parcelles sont situées sur un plateau à proximité du village des ouvriers du chemin de fer de Périnet.

- a. *Type de sol* : sol à évolution podzolique. Ce sol est caractérisé par un horizon organique A0 de 5 à 10 cm. d'épaisseur, d'un horizon A1 de sable grossier de quartz blanc à peu près pur, surmontant un horizon d'accumulation B, situé à 40-60 cm. de profondeur et constituant une sorte d'aliès au contact avec l'argile latéritique.
- b. *Traitement de la parcelle défrichée* : cette parcelle a été défrichée vers 1945 et a été cultivée par les indigènes, puis abandonnée. Elle est actuellement recouverte d'une prairie fermée où dominant l'*Axonopus compressus* et le *Digitaria longiflora* et où *Emilia citrina* se retrouve fréquemment (3).
- c. *Prélèvements* : les prélèvements ont été faits au mois de novembre 1951, soit 6 ans après l'incendie ; les résultats correspondants sont portés au tableau VIII.

(3) Déterminations effectuées par M. BOSSER, agrostologue à l'I.R.S.M.

## ÉVOLUTION DE LA MICROFLORE DU SOL

## 1. TECHNIQUES EMPLOYÉES

a. *Prélèvement.*

Chaque échantillon d'environ 500 g. a été prélevé à l'aide d'une cuiller stérile et a été transporté dans un bocal de 500 cm<sup>3</sup> en verre stérile bouché avec du coton cardé. Les échantillons ont été portés au laboratoire dans les meilleurs délais (5 jours au maximum), mis immédiatement à sécher, puis tamisés, en opérant aussi aseptiquement que possible. La mise à l'incubation des échantillons en vue des dosages ou des numérations a été faite dans un délai maximum de un mois après la récolte.

Partout où cela a été possible, nous avons fait les prélèvements *sous forêt* dans les 3 horizons suivants :

- horizon 0 : partie décomposée de la couverture morte. Cet horizon est parfois très peu important et, dans ce cas, il est nécessaire de faire la récolte sur une surface de près d'un demi-mètre carré.
- horizon 1 : horizon correspondant aux 5 cm. supérieurs de l'horizon minéral.
- horizon 2 : horizon allant de 10 à 15 cm. de profondeur.

Sur les *parcelles défrichées et incendiées depuis moins de 12 mois*, nous avons en général fait les prélèvements suivants :

- horizon 1a : horizon allant de 0 à 2 cm. de profondeur : il s'agit en réalité des cendres, produites par la combustion de la couverture morte et des bois abattus, mélangées à la partie supérieure de l'horizon minéral du sol.
- horizon 1b : horizon allant de 2 à 5 cm. de profondeur.
- horizon 2 : horizon allant de 10 à 15 cm. de profondeur.

Sur les *parcelles défrichées depuis un an*, nous avons en général fait les prélèvements suivants :

- horizon 1 : horizon allant de 0 à 5 cm. de profondeur.  
L'horizon 1a, qu'on pouvait encore distinguer au sixième mois, est au bout d'un an confondu avec l'horizon 1b par suite du lessivage des cendres et des phénomènes d'alluvionnement ou d'éluvionnement.
- horizon 2 : horizon allant de 10 à 15 cm. de profondeur.

Dans la plupart des cas nous avons fait des prélèvements en crête et à mi-pente, et à tous les prélèvements faits sous les parcelles défrichées correspondent des prélèvements homologues faits sous forêt sur la même courbe de niveau.

b. *Les techniques d'analyse.*

Nous avons utilisé pour les numérations et la mesure du pouvoir ammonifiant les techniques d'analyse dérivées de celles de WINOGRADSKY (22) et POCHON (14) et adaptées à l'étude des sols tropicaux acides, ainsi que nous l'avons exposé dans un article précédent (6).

Pour la numération des Bactéries fixatrices d'azote en aérobiose, nous avons cependant apporté deux modifications à nos techniques :

1° Nous avons utilisé la saccharose au lieu du glucose comme matière énergétique ;

2° Nous avons introduit un sel de molybdène dans la solution saline, pour l'imprégnation des plaques de silice, qui est désormais composée comme suit :

|                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| Phosphate monopotassique ..... | 10 g.                 |
| Phosphate disodique .....      | 3 g.                  |
| Sulfate de magnésium .....     | 1 g.                  |
| Chlorure de calcium .....      | 1 g.                  |
| Sulfate de fer .....           | 0,1 g.                |
| Sulfate de manganèse .....     | 0,02 g.               |
| Molybdate de sodium .....      | 0,001 g.              |
| Eau distillée .....            | 1.000 cm <sup>3</sup> |

Toutes les analyses biologiques ont été faites en double et parfois en triple exemplaire.

Le pH des sols a été mesuré à l'aide de la trousse colorimétrique Prolabo.

## 2. RÉSULTATS ANALYTIQUES

a. *Premier stade : un mois après l'incendie.*

TABLEAU I

Tableau comparatif de l'activité biologique du sol avant et après l'incendie du 24 novembre, à Betsakitsaky.

|   | AVANT L'INCENDIE<br>Profil ANL 99<br>(prélèvement<br>effectué le<br>10 novembre 1951) | APRÈS L'INCENDIE<br>Profil ANL 107<br>(prélèvement effectué<br>le 21 décembre 1951) |
|---|---|---|
|   | Horizon 0   | Horizon 0   |
| Densité (4) des Bactéries fixatrices d'azote en aérobiose ..... | 140   |   |
| Densité des Bactéries fixatrices d'azote en anaérobiose .....   | 160   |   |
| Pouvoir ammonifiant .....                                       | 1,33  | détruit   |
| Densité des Bactéries nitreuses .....                           | 10  |   |
| Densité des germes cellulolytiques .....                        | 500   |   |
| pH .....  | 5,6   |   |

(4) Par densité nous entendons le nombre de colonies ou groupes de Bactéries dénombrées dans 1 g. de sol sec à l'air.

|  | Horizon 1<br>(0-5 cm.) | Horizon 1a<br>(0-2 cm.) | Horizon 1b<br>(2-5 cm.) |
|--|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Densité des Bactéries fixatrices d'azote en<br>aérobiose .....   | 1.500                  | 12                      | 560                     |
| Densité des Bactéries fixatrices d'azote en<br>anaérobiose ..... | 250                    | 90                      | 160                     |
| Pouvoir ammonifiant .....  | 1,29                   | 1,06                    | 1,34                    |
| Densité des Bactéries nitreuses .....                            | 10                     | 10                      | 0                       |
| Densité des germes cellulolytiques.....                          | 260                    | 70                      | 300                     |
| pH.....  | 5,3                    | 6,6                     | 6,1                     |

TABLEAU II

Tableau comparatif de l'activité biologique du sol sous forêt et sous défrichement 27 jours après l'incendie, à Betsakitsaky.

|  | FORÊT                    | DÉFRICHEMENT             |                         |
|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
|  | Horizon 0                | Horizon 1a               | Horizon 1b              |
| Densité des Bactéries fixatrices d'azote en<br>aérobiose .....   | 93                       |                          |                         |
| Densité des Bactéries fixatrices d'azote en<br>anaérobiose ..... | 133                      |                          |                         |
| Pouvoir ammonifiant .....  | 1,38                     | détruit                  |                         |
| Densité des Bactéries nitreuses .....                            | 27                       |                          |                         |
| Densité des germes cellulolytiques.....                          | 415                      |                          |                         |
| pH.....  | 5,3                      |                          |                         |
|  | Horizon 1<br>(0-5 cm.)   | Horizon 1a<br>(0-2 cm.)  | Horizon 1b<br>(2-5 cm.) |
| Densité des Bactéries fixatrices d'azote en<br>aérobiose .....   | 903                      | 4                        | 192                     |
| Densité des Bactéries fixatrices d'azote en<br>anaérobiose ..... | 573                      | 95                       | 117                     |
| Pouvoir ammonifiant .....  | 1,10                     | 1,03                     | 1,24                    |
| Densité des Bactéries nitreuses .....                            | 18                       | 23                       | 13                      |
| Densité des germes cellulolytiques.....                          | 513                      | 65                       | 366                     |
| pH.....  | 5,2                      | 6,9                      | 5,8                     |
|  | Horizon 2<br>(10-15 cm.) | Horizon 2<br>(10-15 cm.) |                         |
| Densité des Bactéries fixatrices d'azote en<br>aérobiose .....   | 185                      | 320                      |                         |
| Densité des Bactéries fixatrices d'azote en<br>anaérobiose ..... | 215                      | 270                      |                         |
| Pouvoir ammonifiant .....  | 1,13                     | 1,24                     |                         |
| Densité des germes cellulolytiques.....                          | 240                      | 425                      |                         |
| pH.....  | 5,3                      | 5,7                      |                         |

Il ressort du tableau I ci-dessus qu'à la suite de l'incendie il y a eu en surface (horizon 1a) une réduction considérable de l'activité biologique du sol marquée par :

- une diminution de la densité des Bactéries fixatrices d'azote, en particulier des Bactéries aérobies,
- une diminution nette du pouvoir ammonifiant,
- une diminution importante de la densité des germes cellulolytiques,
- une augmentation du pH du sol de plus d'une unité.

Le défrichement entraîne en outre la disparition de l'horizon 0.

Le tableau II, dont les chiffres correspondent chacun à la moyenne des analyses de 2 à 4 prélèvements (5), confirme ces résultats d'une façon remarquable pour l'horizon 1a (0-2 cm.). Quant à l'horizon 1b, il est beaucoup moins affecté : seule la diminution du pouvoir fixateur d'azote est assez nette.

b. *Deuxième stade de l'évolution de la microflore du sol :  
7 mois après l'incendie (juin).*

Les deux tableaux ci-dessous résument les caractéristiques biologiques de deux types de sol sept mois après l'incendie, les chiffres indiqués correspondant chacun à la moyenne des résultats d'analyses effectuées sur 4 prélèvements (5).

TABLEAU III

Tableau comparatif de l'activité biologique du sol sous forêt et sous défrichement suivi de reboisement en *Eucalyptus acmenoides*, 7 mois après l'incendie, à Sahamamy.

|   | FORÊT                  | DÉFRICHEMENT            |                         |
|---|------------------------|-------------------------|-------------------------|
|   | Horizon 0              | Horizon 0               |                         |
| Densité des Bactéries fixatrices d'azote en aérobiose .....                         | 10                     |                         |                         |
| Pourcentage de grains positifs de Bactéries fixatrices d'azote en anaérobiose ..... | 11 %                   |                         |                         |
| Pouvoir ammonifiant .....   | 1,25                   | détruit                 |                         |
| Densité des Bactéries nitreuses .....   | 75                     |                         |                         |
| Pourcentage de grains positifs de germes cellulolytiques .....                      | 34 %                   |                         |                         |
| pH.....   | 6,1                    |                         |                         |
|   | Horizon 1<br>(0-5 cm.) | Horizon 1a<br>(0-2 cm.) | Horizon 1b<br>(2-5 cm.) |
| Densité des Bactéries fixatrices d'azote en aérobiose.....                          | 9                      | 1                       | 28                      |
| Pouvoir ammonifiant .....   | 2,12                   | 1,22                    | 1,50                    |
| Densité des Bactéries nitreuses .....   | 75                     | 35.100                  | 38                      |
| Pourcentage des grains positifs de germes cellulolytiques .....                     | 13 %                   | 18 %                    | 7 %                     |
| pH.....   | 5,7                    | 7,7                     | 5,9                     |

TABLEAU IV

Tableau comparatif de l'activité biologique des horizons 0 en forêt et 1a sous défrichement suivi de réembroussaillement naturel, 7 mois après l'incendie, à Befoza.

|  | FORÊT     | DÉFRICHEMENT |
|--|-----------|--------------|
|  | Horizon 0 | Horizon 1a   |
| Densité des Bactéries fixatrices d'azote en aérobiose .....    | 168       | 0            |
| Pouvoir ammonifiant .....                                      | 1,54      | 1,17         |
| Densité des Bactéries nitreuses .....                          | 37        | 5.000        |
| Pourcentage de grains positifs de germes cellulolytiques ..... | 8 %       | 23 %         |
| pH.....  | 5,1       | 6,6          |

(5) Les résultats de toutes les analyses sont indiqués en annexe dans les tableaux portant les numéros correspondants indexés de la lettre b.

Il ressort des tableaux III et IV que les modifications apportées à l'activité biologique de l'horizon supérieur constatées dès le premier mois après l'incendie se sont maintenues et parfois accentuées pour les différents groupements physiologiques de microorganismes à l'exception des Bactéries nitreuses dont le nombre a augmenté dans des proportions remarquables.

Nous avons d'ailleurs constaté l'augmentation de la densité des Bactéries dès le 3<sup>e</sup> mois à Sahamamy : en effet, un prélèvement (n<sup>o</sup> ANL 131) effectué en surface à cet endroit, au mois de février 1951, nous avait montré que le sol sous défrichement contenait 88 % de grains positifs de Bactéries nitreuses, ce qui correspond approximativement à une densité de 10.000 germes au gramme.

c. Troisième stade d'évolution : 12 mois après l'incendie (novembre).

Les tableaux V et VI ci-dessous correspondent aux tableaux III et IV, puisque les prélèvements ont été faits aux mêmes emplacements, mais cinq mois plus tard.

Comme précédemment, chacun des chiffres inscrits représente la moyenne des résultats d'analyses effectuées sur quatre échantillons différents.

TABLEAU V

Tableau comparatif de l'activité biologique du sol sous forêt et sous défrichement suivi de reboisement en *Eucalyptus acmenoides*, 12 mois après l'incendie, à Sahamamy.

|                                 | FORÊT   | DÉFRICHEMENT<br>(sol mal couvert) |
|---------------------------------|---|-----------------------------------|
| Horizon 0<br>(couverture morte) | Densité des Bactéries fixatrices d'azote en aérobiose .....   | 31                                |
|                                 | Densité des Bactéries fixatrices d'azote en anaérobiose ..... | 264                               |
|                                 | Pouvoir ammonifiant .....                                     | 1,23                              |
|                                 | Densité des Bactéries nitreuses ....                          | 20                                |
|                                 | Densité des germes cellulolytiques..                          | 1.250                             |
|                                 | pH.....   | 6,2                               |
| Horizon 1<br>(0-5 cm.)          | Densité des Bactéries fixatrices d'azote en aérobiose .....   | 21                                |
|                                 | Densité des Bactéries fixatrices d'azote en anaérobiose.....  | 652                               |
|                                 | Pouvoir ammonifiant .....                                     | 1,33                              |
|                                 | Densité des Bactéries nitreuses ....                          | 4                                 |
|                                 | Densité des germes cellulolytiques..                          | 795                               |
|                                 | pH.....   | 6,2                               |
| Horizon 2<br>(10-15 cm.)        | Densité des Bactéries fixatrices d'azote en aérobiose .....   | 9                                 |
|                                 | Densité des Bactéries fixatrices d'azote en anaérobiose ..... | 1.372                             |
|                                 | Pouvoir ammonifiant .....                                     | 1,30                              |
|                                 | Densité des Bactéries nitreuses ....                          | 5                                 |
|                                 | Densité des germes cellulolytiques..                          | 457                               |
|                                 | pH.....   | 6,3                               |
|                                 |   | 10                                |
|                                 |   | 104                               |
|                                 |   | 1,03                              |
|                                 |   | 1.972                             |
|                                 |   | 990                               |
|                                 |   | 6,9                               |
|                                 |   | 5                                 |
|                                 |   | 512                               |
|                                 |   | 0,88                              |
|                                 |   | 7                                 |
|                                 |   | 274                               |
|                                 |   | 6,4                               |

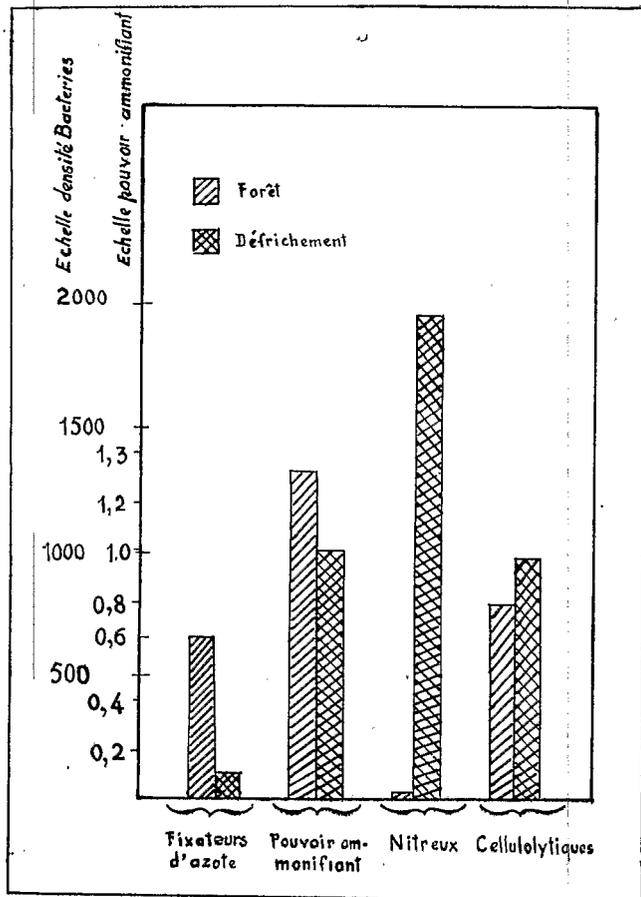


FIG. 1. — Comparaison de l'activité biologique de l'horizon 0-5 cm. sous forêt et sous défrichement à Sahamamy. Le sol de la parcelle défrichée n'a pas été suffisamment recouvert.

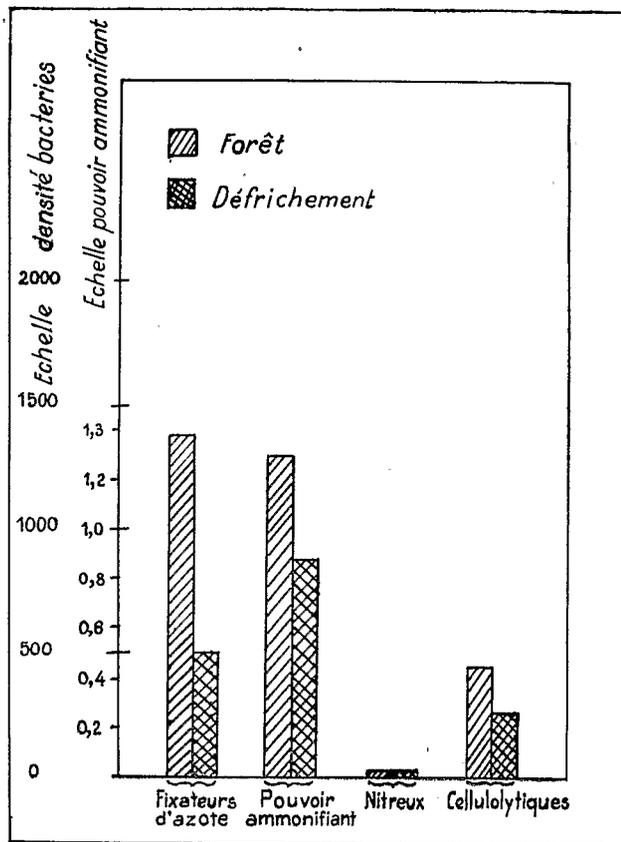


FIG. 2. — Comparaison de l'activité biologique de l'horizon 10-15 cm. sous forêt et sous défrichement à Sahamamy. Le sol de la parcelle défrichée n'a pas été suffisamment recouvert.

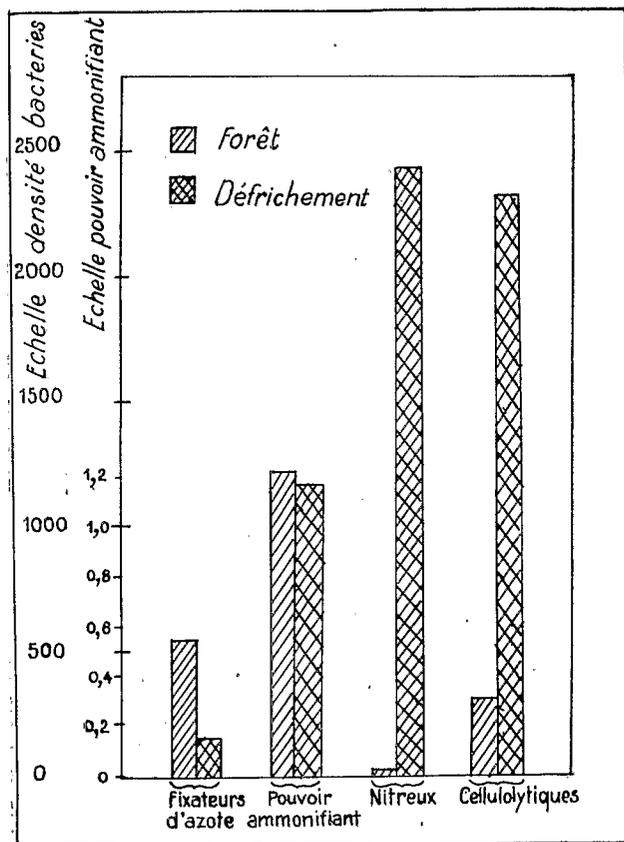


FIG. 3. — Comparaison de l'activité biologique de l'horizon 0-5 cm. sous forêt et sous défrichement à Befoza. Le sol de la parcelle défrichée a été assez rapidement recouvert.

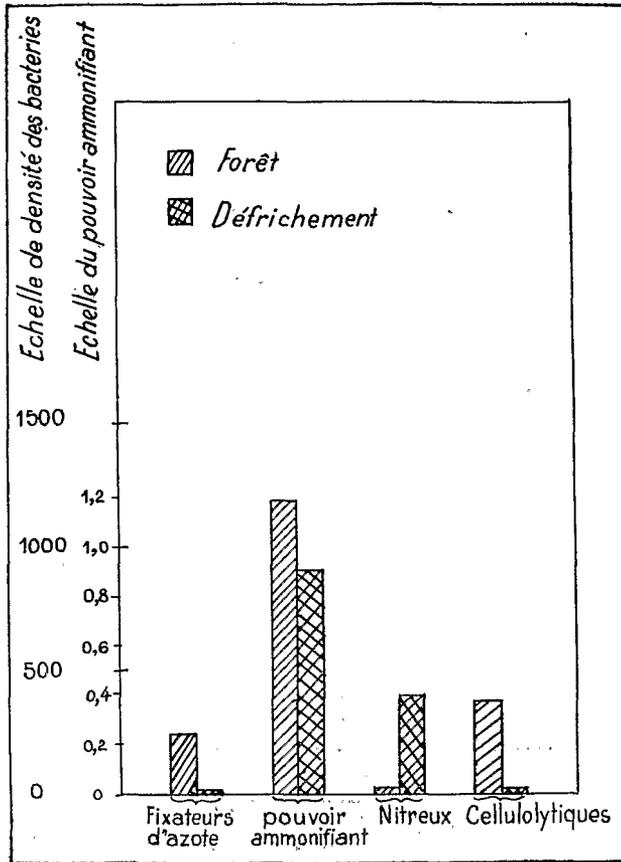


FIG. 4. — Comparaison de l'activité biologique de l'horizon 0-5 cm., sous forêt et sous défrichement à Maromisaha. Le sol de la parcelle défrichée est resté complètement dénudé pendant un an.

TABLEAU VI

Tableau comparatif de l'activité biologique du sol en forêt et sous défrichement avec réembroussaillage naturel, 12 mois après l'incendie, à Bchoza.

|                                | FORÊT  |      | DÉFRICHEMENT                                    |  |
|--------------------------------|--|------|---|--|
|                                |  |      | SOL<br>DÉNUDÉ<br>(Profils<br>ANL 911<br>et 951) | SOL<br>PARTIELLEMENT<br>RÉEMBROUSSAILLÉ<br>(Profils ANL<br>901 et 941) |
| <b>Horizon 0</b>               | Densité des Bactéries fixatrices<br>d'azote en aérobiose . . . . .   | 11   |   |  |
|                                | Densité des Bactéries fixatrices<br>d'azote en anaérobiose . . . . . | 167  |   | Horizon 0 détruit  |
|                                | Pouvoir ammonifiant . . . . .  | 1,30 |   |  |
|                                | Densité des Bactéries nitreuses.                                     | 8    |   |  |
|                                | Densité des germes cellulolytiques . . . . .                         | 917  |   |  |
|                                | pH. . . . .  | 5,1  |   |  |
|                                |  |      |   |  |
| <b>Horizon 1<br/>(0-5 cm.)</b> | Densité des Bactéries fixatrices<br>d'azote en aérobiose . . . . .   | 73   | 10  | 8  |
|                                | Densité des Bactéries fixatrices<br>d'azote en anaérobiose . . . . . | 475  | 155   | 145  |
|                                | Pouvoir ammonifiant . . . . .  | 1,22 | 0,82  | 1,17   |
|                                | Densité des Bactéries nitreuses.                                     | 4    | 40  | 2.440  |
|                                | Densité des germes cellulolytiques . . . . .                         | 310  | 1.065   | 2.330  |
|                                | pH. . . . .  | 5,4  | 6,3   | 7,0  |
|                                |  |      |   |  |

TABLEAU VII

Tableau comparatif de l'activité biologique de l'horizon 1 (0 à 5 cm.) en forêt et sous défrichement suivi de culture, 12 mois après l'incendie, à Maromisaha.

|  | FORÊT<br>(Profil n° ANL-MF) | DÉFRICHEMENT<br>(Profil n° ANL-MT) |
|--|-----------------------------|------------------------------------|
| Densité des Bactéries fixatrices d'azote en aéro-<br>biose . . . . .   | 0                           | 0                                  |
| Densité des Bactéries fixatrices d'azote en anaé-<br>robiose . . . . . | 250                         | 0                                  |
| Pouvoir ammonifiant . . . . .  | 1,19                        | 0,91                               |
| Densité des Bactéries nitreuses . . . . .                              | 25                          | 400                                |
| Densité des germes cellulolytiques. . . . .                            | 380                         | 0                                  |
| pH. . . . .  | 6,2                         | 6,2                                |

Les faits suivants ressortent des tableaux ci-dessus :

1° Modifications apportées à l'activité biologique de l'horizon 0-5 cm. (fig. 1, 3, 4).

— La diminution du *pouvoir fixateur d'azote* s'accroît dans toutes les parcelles défrichées.

— La diminution du *pouvoir ammonifiant* est toujours très marquée, sauf dans le cas où le sol a été complètement recouvert (Bchoza : prélèvements ANL 901 et 941).

— La densité des *Bactéries nitreuses* est encore élevée à Sahamamy, mais, fait important, a baissé considérablement à Befoza là où le sol (alluvion ancienne pauvre) est resté dénudé.

— *L'activité des germes cellulolytiques* a évolué différemment suivant l'état de la couverture du sol :

- à Maromisaha, où le sol n'a pas été recouvert, les germes cellulolytiques ont complètement disparu ;
- à Sahamamy où le sol a été mieux recouvert, l'activité des germes cellulolytiques a atteint et même dépassé le niveau existant sous forêt ;
- à Befoza, en particulier dans la partie où la végétation secondaire est dense, le nombre des cellulolytiques a augmenté considérablement.

2° Modifications apportées à l'activité biologique de l'horizon 10-15 cm. (fig. 2).

A cette profondeur, le ralentissement de l'activité biologique du sol dû au défrichement est extrêmement marqué pour tous les groupements physiologiques de microorganismes.

#### d. Quatrième stade : 6 ans après l'incendie.

Nous n'avons malheureusement qu'un groupe d'analyses concernant l'état biologique du sol plusieurs années après le défrichement et l'incendie suivi de culture et dans un cas bien particulier, celui d'un sol à évolution podzolique, dont le seul horizon vivant est en fait l'horizon Ao. La mise en culture d'un tel sol, qui aboutit à la destruction de cet horizon, en amène pratiquement la mort.

Six ans après l'incendie, nous constatons cependant dans la parcelle défrichée une augmentation très sensible du nombre des cellulolytiques et des fixateurs d'azote, ce qui indique une tendance à la régénération par reconstitution des réserves azotées du sol, mais le pouvoir ammonifiant et le pouvoir nitrificateur sont tellement bas que le sol est, et restera, infertile encore de très nombreuses années.

TABLEAU VIII

Tableau comparatif de l'activité biologique du sol sous forêt et sous défrichement, six ans après l'incendie à Périnet.

|   | FORÊT<br>(Profil n° 88) | DÉFRICHEMENT<br>(Profil n° 89) |
|---|-------------------------|--------------------------------|
| Densité des Bactéries fixatrices d'azote en aérobiose .....   | 7                       |                                |
| Densité des Bactéries fixatrices d'azote en anaérobiose ..... | 480                     | Horizon 0 détruit              |
| <b>Horizon 0</b> Pouvoir ammonifiant .....                    | 1,31                    |                                |
| Densité des Bactéries nitreuses ...                           | 10                      |                                |
| Densité des germes cellulolytiques ..                         | 2.330                   |                                |
| pH.....   | 4,9                     |                                |

|                         |  |      |      |
|-------------------------|--|------|------|
|                         | Densité des Bactéries fixatrices<br>d'azote en aérobiose .....   | 10   | 445  |
| Horizon 1<br>(5-10 cm.) | Densité des Bactéries fixatrices<br>d'azote en anaérobiose ..... | 55   | 250  |
|                         | Pouvoir ammonifiant .....  | 0,66 | 0,67 |
|                         | Densité des Bactéries nitreuses ....                             | 20   | 0    |
|                         | Densité des germes cellulolytiques ..                            | 130  | 440  |
|                         | pH.....  | 5,2  | 5,2  |

### 3. MODIFICATIONS APPORTÉES A L'ACTIVITÉ BIOLOGIQUE DES SOLS

#### a) *Fixation de l'azote atmosphérique.*

L'incendie de forêt a pour première conséquence une diminution considérable du pouvoir fixateur d'azote atmosphérique ; dans le premier stade, soit un mois après l'incendie, ce sont les Bactéries aérobies qui sont le plus touchées : leur densité diminue en effet de 200 fois dans l'horizon superficiel. Cette diminution est moins marquée pour les Bactéries anaérobies, qui, en raison de leur faculté de sporulation, semblent mieux résister au feu ; cependant leur nombre diminue considérablement par la suite, puisque un an après l'incendie leur densité sous défrichement est :

— trois à six fois plus faible dans l'horizon 0-5 cm.,

— deux à trois fois plus faible dans l'horizon 10-15 cm.,

dans le cas où le sol a été recouvert par la végétation naturellement (Befoza) ou artificiellement (Sahamamy). Dans le cas du sol cultivé (Maromisaha), le pouvoir fixateur au bout d'un an est pratiquement nul.

Notons d'autre part que la destruction de l'horizon A<sub>0</sub> (couverture morte) équivaut à la suppression d'une source d'azote importante pour le sol, puisque cet horizon participe activement à la nutrition azotée de la forêt, en raison de l'abondance des Bactéries fixatrices d'azote qui y vivent (200 à 500 colonies bactériennes au gramme).

#### b) *Ammonification.*

La diminution du pouvoir ammonifiant (20 à 30 %) intéresse seulement l'horizon superficiel pendant les premiers mois qui suivent l'incendie. Mais cette diminution devient importante au bout d'un an dans les horizons plus profonds (15 à 20 cm.) et elle est d'autant plus marquée que le sol est moins couvert.

#### c) *Nitrification.*

Le défrichement suivi d'incendie provoque au bout de quelques mois un accroissement considérable de la densité des germes nitreux allant de pair avec une augmentation de pH qui est de l'ordre de une à deux unités : nous avons dénombré jusqu'à 60.000 Bactéries par gramme dans un prélèvement

superficiel (échantillon ANL 550), alors que les meilleurs sols agricoles de Madagascar renferment rarement plus de 5.000 Bactéries nitreuses au gramme et que les sols forestiers en renferment de 10 à 100.

Cet accroissement du pouvoir nitrificateur est marqué dès le premier mois qui suit l'incendie ; il est d'autant plus grand que le pH du sol est plus élevé, cette modification du pH étant fonction du pH primitif du sol et de la quantité de cendres produites, c'est-à-dire de la vigueur de la végétation forestière abattue.

L'accroissement du pouvoir nitrificateur est déjà moins sensible au bout de 7 mois dans les sols pauvres et fragiles (alluvions anciennes) où l'on constate après un an une diminution considérable de la densité des germes nitreux en certains points.

Il importe enfin de remarquer que cette augmentation du pouvoir nitrificateur n'intéresse que la partie superficielle du sol (2 à 5 cm. au maximum).

Ces observations confirment en partie celles de ERHART (7) à Madagascar et H. HESSELMAN cité par ERHART en Suède qui ont constaté que l'incendie provoque « une immigration des Bactéries nitrificatrices ». En réalité, il ne s'agit pas d'une immigration de Bactéries, mais d'une multiplication explosive de Bactéries préexistantes. ERHART, en effet, prétend que la « forêt vierge » ne montre pas de phénomènes de nitrification ; c'est inexact, celle-ci renferme en effet des Bactéries nitreuses, à une densité de 10 à 100 au gramme en moyenne, ainsi que le prouvent les nombreuses analyses que nous avons faites aussi bien à Analamazoatra que dans les Réserves Naturelles Intégrales, en particulier celle du Cap Est, que l'on peut encore qualifier de « forêt vierge » et sous laquelle nous avons trouvé 13 colonies de Bactéries nitreuses au gramme (échantillon n° CE 3) ; nous avons également dénombré 16 colonies de Bactéries nitreuses au gramme sous un peuplement dense de la Réserve Naturelle n° I (échantillon n° RNI-F), 27 sous une forêt primaire fermée, la forêt d'Imaintso située dans la Réserve Naturelle n° V (échantillon n° RN5-F) et 300 sous une forêt du même type dans la Réserve Naturelle n° VII (échantillon n° RN7-10).

Signalons d'autre part que WAKSMAN cité par LUTZ et CHANDLER (12) est d'avis que tous les sols, sauf les sols trop acides, contiennent des Bactéries nitrifiantes et que la limite inférieure d'acidité supportée par ces microorganismes se situe au pH 3,7-4,0.

#### d) Cellulolyse.

L'activité des germes cellulolytiques, sérieusement ralentie après l'incendie (la densité peut être alors huit fois plus faible), reprend rapidement (6 mois) son niveau normal en surface et le dépasse dans le cas où le sol est à nouveau recouvert par la végétation (Befoza). Par contre, si le sol est dénudé, la densité des germes cellulolytiques devient nulle (Maromisaha).

e) *Ralentissement de l'activité biologique en profondeur.*

Un an après l'incendie, si certains groupements physiologiques de micro-organismes (nitreux et cellulolytiques dans certains cas) sont actifs en surface, il n'en est plus de même à une profondeur de 10 ou 15 cm., où le ralentissement de l'activité biologique est très marquée pour *tous* les germes (fig. 2).

## REMARQUES CONCERNANT L'ACCÉLÉRATION DE L'ÉROSION

Lorsque la couverture végétale du sol a disparu après l'incendie, l'érosion entre en jeu et accélère l'évolution biologique des parcelles défrichées. C'est pourquoi il nous a semblé indispensable de noter ici les observations que nous avons pu faire à ce sujet.

Aussitôt après l'incendie, il y a entraînement par les eaux de ruissellement d'une partie de l'horizon supérieur 1a très riche en éléments immédiatement assimilables. Cette érosion en nappe n'est pas spectaculaire, mais l'importance des colluvionnements en bas de pente et dans les trous creusés pour les plantations prouve qu'elle intéresse un volume de sol qui n'est pas négligeable. Ce phénomène est cependant limité par le fait que l'incendie — surtout lorsqu'il est passé assez rapidement sur la parcelle défrichée — ne détruit pas complètement le lacis de racines superficielles très dense qui existait sous forêt dans la partie supérieure de l'horizon minéral (Pl. V, B).

Si le lacis protège dans une certaine mesure le sol contre l'érosion en nappe et l'érosion en rigoles, il ne parvient pas toujours à éviter la formation de ravins et de glissements de terrain qui peuvent se développer rapidement après les premières pluies (Pl. V, C et D).

Mais au bout d'un certain temps, variable d'ailleurs suivant les cas, le lacis protecteur se décompose et, si la végétation qui s'est alors installée couvre insuffisamment le sol, l'érosion s'accélère à nouveau. C'est le cas des parcelles cultivées une deuxième année.

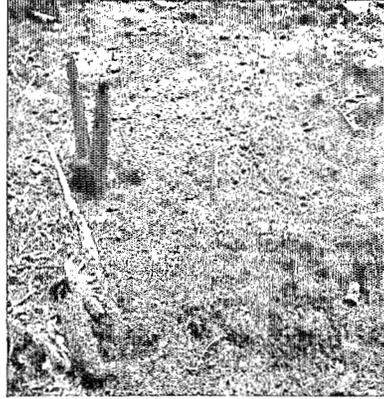
A l'érosion en nappe se superpose l'érosion en rigole (Pl. V, E) et les ravins s'étendent. Par contre, si la végétation qui a repris possession du sol naturellement ou artificiellement couvre le sol d'une façon continue et le retient efficacement par ses racines, les différentes formes d'érosion sont

---

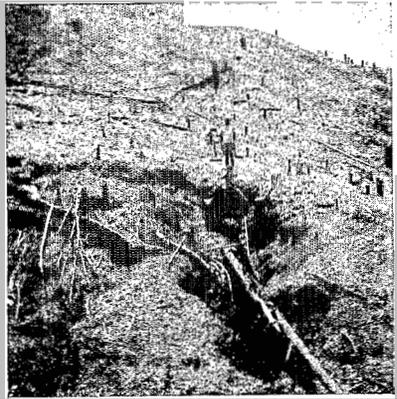
PL. V. — A. Avant l'incendie ; couverture morte (Betsakitsaky). — B. Après l'incendie : la couverture est détruite et laisse apparaître le lacis de racines superficielles (Betsakitsaky). — C. Érosion en ravine près de Maromisaha, un mois après l'incendie. — D. Glissement de terrain à Sahamamy. — E. Érosion en rigole sur défrichement suivi de culture de Manioc à Périnet. — F. Semis du Riz de montagne après le défrichement. Environs de Périnet (Cliché Service de l'information du Haut Commissariat).



A



B



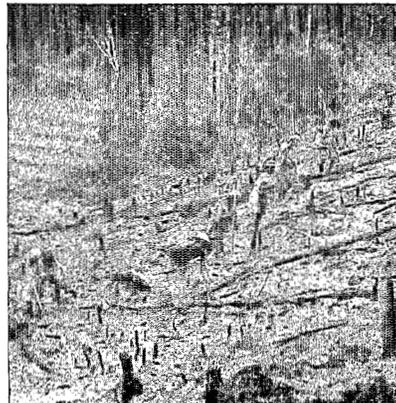
C



D



E



F

enrayées : c'est ce que nous avons pu constater à Befoza où une formation secondaire à *Trema grisea* et *Solanum auriculatum* protégeait efficacement le sol (Pl. IV, C) et dans la parcelle S2 à Sahamamy où la plantation en *Eucalyptus botryoides* d'une exceptionnelle vigueur (Pl. IV, B) était parvenue à fixer un lavaka et à supprimer l'érosion en nappe par suite de la réinstallation d'un lacis dense de racines superficielles.

### CONCLUSION

Il est incontestable que l'incendie de forêt présente un avantage, puisqu'il provoque une libération brusque d'éléments fertilisants, en particulier de l'azote nitrique, forme sous laquelle cet élément est particulièrement assimilable par les végétaux. Les analyses bactériologiques ont bien mis en évidence ce phénomène dû à un accroissement considérable du nombre de germes nitreux ; or la densité de ces germes est en corrélation directe avec la fertilité. L'incendie de forêt accroît donc la fertilité du sol.

Ceci explique bien la vigueur des cultures ou des plantations faites sur brûlis. En Suède, le brûlage du sol est pratiqué dans certains cas pour la régénération artificielle des peuplements forestiers ; la réussite des semis et des plantations est alors remarquable (20). Aux États-Unis on a utilisé la même méthode avec succès sur certains sols (12) et en particulier sur des sols latéritiques (21). Il est enfin intéressant de noter que les Romains connaissaient déjà les avantages du feu, puisque VIRGILE conseillait le brûlage des chaumes (17) ; DEBRA signale d'autre part l'emploi, par des indigènes du Katanga, d'un procédé de préparation du sol basé sur la combustion de celui-ci avec de la paille (5).

Mais il importe de remarquer que *cet accroissement de fertilité est superficiel et provisoire*. L'étude biologique des profils nous a en effet prouvé que seul l'horizon supérieur — soit 2 à 5 cm. — bénéficiait d'une nitrification intense ; elle nous a révélé, en outre, que celle-ci diminuait rapidement avec le temps, en particulier dans les sols fragiles et soumis à l'érosion.

D'autre part, cet accroissement de fertilité — superficiel et provisoire — va de pair avec :

— un ralentissement considérable de la reconstitution des réserves azotées du sol, puisque la densité des Bactéries fixatrices d'azote diminue considérablement ;

— une diminution considérable, dans la partie inférieure du profil, de l'activité des microorganismes appartenant aux autres groupements physiologiques, ce qui équivaut à une réduction de la profondeur vivante du sol ;

— la disparition de l'horizon Ao dont l'importance chimique, physique (anti-érosive) et biologique est capitale.

Ces phénomènes sont d'autant plus graves que le sol reste nu plus longtemps ou est cultivé une deuxième ou une troisième fois.

Le bilan est en définitive négatif.

Il y a donc lieu de condamner une fois de plus sévèrement la pratique du défrichement de forêt pour cultures.

Quant à la méthode du *taungya* et à celle de conversion directe des forêts dégradées en forêts artificielles après défrichement, il est indispensable d'y apporter certaines améliorations :

— en premier lieu, ces méthodes ne doivent en aucun cas être employées sur des sols pauvres ou très fragiles comme les sols très sableux à évolution podzolique ou les alluvions anciennes ;

— le sol après l'incendie doit être recouvert le plus rapidement possible : en effet un sol dénudé, sans végétation, est un sol dont l'activité biologique s'effondre en même temps que sa fertilité. C'est pourquoi nous recommandons l'utilisation d'essences à croissance rapide, tout au moins dans leur jeunesse : ainsi l'*Eucalyptus botryoides* a donné des résultats remarquables à Analamazoatra ; par contre, l'*Eucalyptus acmenoides* a une croissance trop lente dans cette station et le sol de la parcelle où il a été planté s'est dégradé. Dans certains cas il serait intéressant d'employer des plantes de couverture, robustes, à développement rapide, occupant le sol aussitôt après l'incendie sans nuire aux plantations forestières : les Légumineuses pourraient être utilisées dans ce but, seules ou en association avec des Graminées ;

— lorsque le relief est accidenté, il importe enfin de prendre un certain nombre de mesures pour freiner l'érosion, par exemple installation de fossés, maintien des lignes de végétation primitive suivant les courbes de niveau, etc.

## RÉSULTATS ANALYTIQUES

Les tableaux ci-dessous donnent les résultats détaillés des analyses dont les moyennes ont été indiquées dans le corps du texte aux tableaux portant les numéros correspondants :

Dans les colonnes (I), on a inscrit la densité des Bactéries fixatrices d'azote en aérobiose.

Dans les colonnes (II), on a inscrit la densité des Bactéries fixatrices d'azote en anaérobiose.

Dans les colonnes (III), on a inscrit la valeur du pouvoir ammonifiant.

Dans les colonnes (IV), on a inscrit la densité des Bactéries nitreuses.

Dans les colonnes (V), on a inscrit la densité des germes cellulolytiques.

Dans les colonnes (VI), on a inscrit la valeur du pH.

Pour certaines analyses, on a exprimé la richesse en germes sous la forme du pourcentage des grains positifs (14).

TABLEAU II b

ACTIVITÉ BIOLOGIQUE DU SOL EN FORÊT ET SOUS DÉFRICHEMENT A BETSAKITSAKY EN DÉCEMBRE 1951.

|            |              | NUMÉROS DES<br>ÉCHANTILLONS | I         | II  | III  | IV   | V   | VI  |     |
|------------|--------------|-----------------------------|-----------|-----|------|------|-----|-----|-----|
| FORÊT      | Horizon 0    | ANL 1.020                   | 20        | 150 | 1,36 | 40   | 315 | 5,4 |     |
|            |              | 1.040                       | 10        | 125 | 1,40 | 20   | 500 | 5   |     |
|            |              | 1.060                       | 250       | 130 | 1,38 | 10   | 430 | 5,4 |     |
|            | Horizon 1    | 1.021                       | 70        | 340 | 0,96 | 0    | 550 | 5,2 |     |
|            |              | 1.041                       | 940       | 790 | 1,15 | 45   | 630 | 5   |     |
|            |              | 1.061                       | 1.700     | 590 | 1,18 | 10   | 360 | 5,4 |     |
|            | Horizon 2    | 1.022                       | 50        | 270 | 1,03 | —    | 180 | 5,4 |     |
|            |              | 1.062                       | 520       | 160 | 1,22 | —    | 300 | 5,2 |     |
|            | DÉFRICHEMENT | Horizon 1a                  | 1.030     | 0   | 190  | 0,93 | 10  | 50  | 7,4 |
|            |              |                             | 1.030 bis | 0   | 190  | 1,23 | 50  | 90  | 7,6 |
|            |              |                             | 1.050     | 0   | 100  | 1,09 | 0   | 80  | 7   |
|            |              |                             | 1.070     | 12  | 90   | 1,06 | 10  | 70  | 6,4 |
| Horizon 1b |              | 1.031                       | 10        | 110 | 1,17 | 40   | 330 | 5,8 |     |
|            |              | 1.051                       | 7         | 80  | 1,12 | 0    | 380 | 5,4 |     |
|            |              | 1.071                       | 560       | 160 | 1,34 | 0    | 390 | 6,1 |     |
| Horizon 2  |              | 1.032                       | 30        | 150 | —    | —    | 320 | 5,4 |     |
|            |              | 1.072                       | 930       | 390 | 1,24 | —    | 530 | 6,1 |     |

TABLEAU III b

ACTIVITÉ BIOLOGIQUE DU SOL EN FORÊT ET SOUS DÉFRICHEMENT, A SAHANAMY, EN JUIN 1951.

|       |              | NUMÉROS DES<br>ÉCHANTILLONS | I   | II   | III  | IV   | V      | VI   |     |
|-------|--------------|-----------------------------|-----|------|------|------|--------|------|-----|
| FORÊT | Horizon 0    | ANL 520                     | 10  | 13 % | 1,30 | 30   | 29 %   | 6    |     |
|       |              | 530                         | 10  | 11 % | 1,30 | 100  | 33 %   | 6,1  |     |
|       |              | 560                         | 10  | —    | 1,14 | 70   | 33 %   | 6    |     |
|       |              | 570                         | —   | 9 %  | —    | 100  | 40 %   | 6,2  |     |
|       | Horizon 1    | 521                         | 20  | —    | 2,28 | 150  | 28 %   | 6    |     |
|       |              | 531                         | 6   | 2 %  | 2,28 | 30   | 1 %    | 5,6  |     |
|       |              | 561                         | 10  | —    | 1,89 | 90   | 6 %    | 5,8  |     |
|       |              | 571                         | 0   | —    | 2,03 | 30   | 17 %   | 5,6  |     |
|       | DÉFRICHEMENT | Horizon 1a                  | 500 | 0    | 3 %  | 1,18 | 32.400 | 22 % | 7,8 |
|       |              |                             | 510 | 0    | 3 %  | —    | 8.000  | 26 % | 7,8 |
|       |              |                             | 540 | 2    | —    | 1,27 | 40.000 | 13 % | 7,6 |
|       |              |                             | 550 | 3    | —    | 1,22 | 60.000 | 12 % | 7,8 |
|       |              | Horizon 1b                  | 501 | 72   | 37 % | 1,70 | 4      | 2 %  | 6,1 |
|       |              |                             | 511 | 10   | —    | 1,70 | 90     | 9 %  | 6   |
|       |              |                             | 541 | 30   | —    | 1,39 | 30     | 9 %  | 5,8 |
| 551   |              |                             | 0   | —    | 1,24 | 30   | 8 %    | 5,8  |     |

TABLEAU IV b

ACTIVITÉ BIOLOGIQUE DU SOL EN FORÊT ET SOUS DÉFRICHEMENT, A BEFOZA, EN JUIN 1951.

|              |           | NUMÉROS DES ÉCHANTILLONS |     |      |        |       |     |
|--------------|-----------|--------------------------|-----|------|--------|-------|-----|
|              |           | I                        | III | IV   | V      | VI    |     |
| FORÊT        | Horizon 0 | ANL 670                  | —   | 1,24 | —      | 14 %  | 5   |
|              |           | 680                      | 130 | 1,46 | —      | 9 %   | 5,2 |
|              |           | 690                      | 11  | 1,30 | 40     | 2 %   | —   |
|              |           | 730                      | 640 | 2,04 | 50     | 2,5 % | 5   |
|              |           | 740                      | 11  | 2,04 | 35     | 13 %  | 5,4 |
|              |           | 750                      | 51  | 1,19 | 25     | 6 %   | —   |
| DÉFRICHEMENT |           |                          |     |      |        |       |     |
| Horizon 1 a  |           |                          |     |      |        |       |     |
|              |           | 640                      | 0   | 0,71 | 4.800  | 15 %  | 6,6 |
|              |           | 650                      | 0   | 1,64 | 4.600  | 3 %   | 6,6 |
|              |           | 660                      | 0   | 1,54 | 3.000  | 20 %  | 6,4 |
|              |           | 700                      | 0   | 1,01 | 11.000 | 38 %  | 6,4 |
|              |           | 710                      | 0   | 1,43 | 6.500  | 41 %  | 7   |
|              |           | 720                      | 0   | 0,71 | 3.700  | 25 %  | 6,1 |

TABLEAU V b

ACTIVITÉ BIOLOGIQUE DU SOL EN FORÊT SOUS DÉFRICHEMENT, A SAHAMAMY, EN NOVEMBRE 1951.

|           |              | NUMÉROS DES ÉCHANTILLONS |         |       |      |       |       |       |     |
|-----------|--------------|--------------------------|---------|-------|------|-------|-------|-------|-----|
|           |              | I                        | II      | III   | IV   | V     | VI    |       |     |
| FORÊT     | Horizon 0    | ANL 820                  | 60      | 200   | 1,13 | 20    | 750   | 6,2   |     |
|           |              | 830                      | 10      | 415   | 1,20 | 30    | 1.080 | 6,4   |     |
|           |              | 860                      | 20      | 240   | 1,28 | 10    | 2.400 | 6,2   |     |
|           |              | 870                      | 35      | 200   | 1,30 | 20    | 770   | 6,2   |     |
|           | Horizon 1    | 821                      | 10      | 370   | 1,34 | 0     | 1.030 | 6,2   |     |
|           |              | 831                      | 5       | 1.140 | 1,63 | 10    | 1.260 | 6     |     |
|           |              | 861                      | 55      | 830   | 1,32 | 5     | 390   | 6,4   |     |
|           |              | 871                      | 15      | 270   | 1,04 | 0     | 500   | 6,4   |     |
|           | Horizon 2    | 822                      | 5       | 750   | 1,77 | 5     | 460   | 6,2   |     |
|           |              | 832                      | 5       | 1.200 | 1,56 | 5     | 960   | 6,2   |     |
|           |              | 862                      | 15      | 1.140 | 1,03 | 10    | 170   | 6,4   |     |
|           |              | 872                      | 10      | 2.400 | 0,84 | 0     | 240   | 6,4   |     |
|           | DÉFRICHEMENT |                          |         |       |      |       |       |       |     |
|           | FORÊT        | Horizon 1                | ANL 801 | 0     | 0    | 0,74  | 2.880 | 880   | 6,8 |
|           |              |                          | 811     | 30    | 220  | 1,06  | 3.210 | 320   | 7,6 |
|           |              |                          | 841     | 10    | 150  | 1,22  | 330   | 1.900 | 6,6 |
| 851       |              |                          | 0       | 45    | 1,12 | 1.470 | 860   | 6,6   |     |
| Horizon 2 |              | 802                      | 10      | 0     | 0,72 | 10    | 300   | 6     |     |
|           |              | 812                      | 10      | 950   | 0,93 | 0     | 470   | 6,2   |     |
|           |              | 842                      | 0       | 200   | 0,74 | 0     | 95    | 6,2   |     |
|           |              | 852                      | 0       | 900   | 1,12 | 20    | 230   | 6,4   |     |

TABLEAU VI b

ACTIVITÉ BIOLOGIQUE DU SOL EN FORÊT ET SOUS DÉFRICHEMENT, A BEFOZA,  
EN NOVEMBRE 1951.

|       |              | NUMÉROS DES<br>ÉCHANTILLONS |     | I   | II    | III  | IV   | V     | VI    |     |
|-------|--------------|-----------------------------|-----|-----|-------|------|------|-------|-------|-----|
| FORÊT | Horizon 0    | ANL                         | 920 | 6   | 50    | 1,30 | 3    | 290   | 5     |     |
|       |              |                             | 930 | 20  | 200   | 1,25 | 5    | 220   | 4,6   |     |
|       |              |                             | 960 | 5   | 40    | 1,35 | 25   | 1.890 | 5,4   |     |
|       |              |                             | 970 | 15  | 380   | 1,32 | 0    | 1.270 | 5,4   |     |
|       | Horizon 1    |                             | 921 | 50  | 120   | 1,40 | 0    | 210   | 5,6   |     |
|       |              |                             | 931 | 22  | 250   | 1,15 | 0    | 470   | 5,0   |     |
|       |              |                             | 961 | 135 | 480   | 1,02 | 5    | 330   | 5,6   |     |
|       |              |                             | 971 | 85  | 1.050 | 1,32 | 10   | 230   | 5,5   |     |
|       | DÉFRICHEMENT | Horizon 1                   | ANL | 901 | 0     | 90   | 1,10 | 4.500 | 2.060 | 7,4 |
|       |              |                             |     | 911 | 20    | 160  | 0,87 | 60    | 200   | 6   |
| 941   |              |                             |     | 15  | 200   | 1,25 | 380  | 2.600 | 6,6   |     |
| 951   |              |                             |     | 0   | 150   | 0,78 | 20   | 1.930 | 6,6   |     |
|       |              |                             |     |     |       |      |      |       |       |     |

## BIBLIOGRAPHIE

1. *Anonyme*, 1933. — Enquête internationale sur les incendies de forêts. — Rome, Institut International d'Agriculture.
2. AUBRÉVILLE (A.), 1949. — Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale. — Paris, Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales.
3. AUBRÉVILLE (A.), 1949. — Les problèmes forestiers tropicaux au troisième congrès forestier mondial d'Helsinki (Finlande). — *Bois et Forêts des Tropiques*, 11, p. 334-335.
4. AUBRÉVILLE (A.), 1950. — Prospections en chambre. — *Bois et Forêts des Tropiques*, 14, p. 93-109.
5. DEBRA (A.), 1949. — Sur un curieux mode de préparation du sol pratiqué au Katanga. — *Bull. agric. Congo Belge*, XL, 2, p. 1641-1644.
6. DOMMERGUES (Y.), 1952. — L'analyse microbiologique des sols tropicaux acides. — *Mém. Inst. sci. Madag.*, D, IV, 2.
7. ERHART (H.), 1946. — L'influence de l'origine géologique et des facteurs extérieurs sur la formation et la valeur culturale des terres latéritiques de l'Est de Madagascar. — Paris.
8. HUGUET (L.) et MARIE (E.), 1951. — Les plantations d'acajou d'Amérique des Antilles françaises. — *Bois et Forêts des Tropiques*, 17, p. 12-15.
9. HUMBERT (H.), 1927. — La destruction d'une flore insulaire par le feu. — *Mém. Acad. Malg.*, V.
10. HUMBERT (H.), 1937. — La protection de la nature dans les pays inter-tropicaux et subtropicaux. — *Mém. Soc. Biogéog.*, V, p. 159-180.
11. HUMBERT (H.), 1949. — La dégradation des sols à Madagascar. — *Bull. agric. du Congo belge*, XI, 2, p. 1141-1162.
12. LUNT (H. A.), 1950. — Liming and twenty years of litter raking and burning under red and white pine. — *Soil Sci. Soc. Amer. Proceedings*, 15, p. 381-390.
13. LUTZ (H. J.) et CHANDLER (R. F.), 1946. — Forest Soils. — New-York, John Wiley and Sons.

14. POCHON (J.) et TCHAN (Y. T.), 1948. — Précis de microbiologie du sol. — Paris, Masson.
15. RANGANATHAN (C. R.), 1950. — Selection of silvicultural techniques. — *Indian Forester*, 76, 3, p. 99-105.
16. RIQUIER (J.), 1951. — Essai de classification des sols latéritiques de Madagascar selon la topographie. — *Mém. Inst. sci. Madag.*, D, III, 1, p. 86-99.
17. RUSSEL (E. J.), 1950. — Soil conditions and Plant Growth. — London, Longmans, Green and Co.
18. SABOUREAU (P.), 1949. — La dégradation des sols à Madagascar. — *Bull. Agric. Congo belge*, XL, 2, p. 1093-1126.
19. SÉGALEN (P.), 1951. — Etude des sols du périmètre forestier d'Ampamaherana (région de Fianarantsoa). — *Mém. Inst. sci. Madag.*, D, III, 1, p. 147-164.
20. VENET (J.) et NOISETTE (A.), 1949. — La Suède forestière. — *Ann. Ecole Nat. Eaux et Forêts*, XI, 2, p. 499-652.
21. WILDE (S. A.), 1946. — Forest Soils and Forest Growth. — Chronica Botanica Company, Waltham, USA.
22. WINOGRADSKY (S.), 1949. — Microbiologie du sol. — Paris, Masson.

#### SUMMARY

The microbiological analysis of forest soils before and after burning, shows the great danger of this common practice. Practically all microbiological activities are depressed by the fire and this has to be added to the effect of erosion.

---

OFFICE DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE OUTRE-MER  
20, rue Monsieur  
PARIS VII<sup>e</sup>

COTE DE CLASSEMENT N° 1086

MICROBIOLOGIE DES SOLS

INFLUENCE DU DEFRICHEMENT DE FORET SUIVI D'INCENDIE SUR

L'ACTIVITE BIOLOGIQUE DU SOL

par

Y. DOMMERGUES

N° 1086

*MRS. S. J.*

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

N° 37160

Cote 13

Mém. I.R.S.M.  
D. IV 2 1952