

# LES JACHÈRES ET LA RÉGÉNÉRATION DU SOL EN CLIMAT SOUDANO-GUINÉEN D'AFRIQUE CENTRALE

par

R. MOREL

Directeur de la Station Principale Agricole  
de Grimari (RCA)

P. QUANTIN

Chargé de Recherches (Pédologie)  
en République Centrafricaine  
Centre Polyvalent de Recherches de l'ORSTOM

## INTRODUCTION

### Les données du milieu rural.

L'ensemble des résultats étudiés ici provient d'observations faites à : la Station principale agricole de Grimari, la Station IRCT de Bambari et les Centres de Modernisation rurale de Gambo et de Gounouman. Ces stations sont situées au Centre de la République Centrafricaine, approximativement entre 5° et 6° de latitude Nord, 20° et 23° de longitude Est.

Le climat est de type soudano-guinéen-oubauguien, caractérisé par une pluviométrie moyenne annuelle de 1.500 à 1.600 mm, une saison sèche de trois à quatre mois, une température moyenne annuelle de 25°5, les moyennes extrêmes étant de 19° et 32°C.

La végétation est une savane arborée, coupée de forêts galeries. Cet ensemble est plus ou moins dégradé par les cultures itinérantes associées au feu. Les graminées caractéristiques sont :

*Hyparrhenia rufa* et *H. diplandra*, *Panicum maximum* et *P. phragmitoides*.

Ensuite, suivant les zones on trouve :

*Brachiaria brizantha*, *Beckeropsis unisetata*, *Digitaria uniglumis*, *Andropogon tectorum*, *Setaria sphacelata*.

Enfin, sur les sols plus humides de bas versant, des peuplements importants de *Pennisetum purpureum*. La végétation arborée ne nous intéresse pas ici, elle est dominée par les *Anona senegalensis*, *Bauhinia tonningii*, *Hymenocardia acida*, *Sarcocephalus esculentus*.

La géomorphologie est celle d'une pénéplaine. Le relief est généralement faible, marqué de place en place par des buttes témoins d'accidents volcaniques ou de vieilles dalles de plateau. Les rivières sont encaissées, provoquant des pentes moyennes de 5 % sur les versants.

Les altitudes des plateaux sont comprises entre 400 et 600 mètres.

Les roches y sont de type métamorphique ou cristallophyllien, d'âge précambien.

A Grimari et Bambari : gneiss à deux micas.

A Gounouman : chloristochistes.

A Gambo : grès-quartzite de Fouroumbala.

## LES SOLS

Exception faite de ceux de bas de pente, hydromorphes, ou de ceux de sommets à fort relief, peu évolués, ils sont généralement de type faiblement ferrallitique. Ils se différencient suivant la nature de la roche-mère par leur texture, et suivant leur position topographique par leur couleur.

**GRIMARI :**

Sol rouge de plateau ou ocre rouge de versant, sur gneiss à deux micas.

Texture sablo-argileuse entre 0 et 15 cm : 18 à 32 % argile + limon ; argilo-sableuse en dessous de 50 cm : 35 à 40 % argile + limon.

Structure nuciforme ou grumeleuse en surface, polyédrique en profondeur.

Horizon concrétionné ferrallitique, gravillons ou cuirasse, assez général dans toute la zone étudiée en profondeur ou en surface.

Bonne fertilité chimique : pH 6 à 6,5 ; bases échangeables = 4,5 à 7 me pour 100 g ; carbone organique = 0,8 à 1,5 % ; azote total = 0,085 à 0,110 %.

**BAMBARI :**

Sol rouge de plateau ou ocre rouge de versant sur gneiss à deux micas ; propriétés voisines de celui de Grimari. Cependant légèrement plus argileux (26 à 50 % A + L) et à structure plus serrée.

**GOUNOUMAN :**

Sol ocre ou ocre rouge, sablo-argileux entre 0,15 cm (30 à 40 % A + L), probablement fortement rajeuni par érosion, présentant un horizon de cailloux de quartz et chloritischistes à faible profondeur et de caractère biogène (très forte activité des vers et termites). Fertilité chimique : pH = 5 à 6 ; bases échangeables = 6 à 10 me.

**GAMBO :**

Sol ocre, sur grès-quartzites de Fouroumbala, souvent lessivé.

Texture de 0 à 15 cm, sableuse (10 à 12 % A + L).

Structure à faible cohésion, peu stable.

Fertilité chimique moyenne : pH = 5 à 6 ; bases échangeables = 3,5 à 7 me pour 100 g ; carbone organique = 0,4 à 0,6 % ; azote total = 0,05 à 0,1 %.

Mais, par suite de sa texture sableuse, ce sol est rapidement lessivé, épuisé et dégradé.

## LES STADES SUCCESSIFS D'INSTALLATION DE LA FLORE SPONTANÉE DES JACHÈRES NATURELLES

L'évolution d'une jachère naturelle est plus ou moins rapide, mais passe toujours par une série de phases que nous allons étudier. A chaque phase correspond une composition floristique spécifique qui apparaît dans un ordre donné, alors que la densité végétale se modifie ainsi que les types d'enracinement.

**GÉNÉRALITÉS SUR L'INSTALLATION D'UNE JACHÈRE NATURELLE.**

L'implantation de la flore spontanée suit généralement une série de phases qui correspondent chacune à un stade différent des conditions écologiques de la jachère. Ce phénomène peut être plus ou moins rapide et comporte des variations de détail suivant la période de l'année où il commence (milieu de la saison des pluies ou début de la saison sèche), suivant les conditions de sol (degré de dégradation structurale, appauvrissement en matières organiques humifiées et façons culturales précédentes) et suivant que la jachère est brûlée ou non. Cependant, l'évolution comporte toujours au moins trois stades nettement différenciés et qui peuvent être caractérisés par des types de graminées.

Premier stade. Celui des graminées à port rampant ou peu élevé ; leur enracinement est superficiel. On trouve, dans cette phase, des composées et des légumineuses à port herbacé.

Deuxième stade. Les graminées ont un port érigé mais de taille moyennement élevée; leur enracinement est de superficiel à peu profond.

Troisième stade. Les graminées dominantes sont toujours érigées, de taille élevée; leur enracinement est moyennement profond à très profond.

Le stade ultime qui peut être observé, mais pas obligatoirement, est celui à sissongo (*Pennisetum purpureum*), à port très élevé et à enracinement très profond.

#### CARACTÈRES SPÉCIFIQUES DES PHASES ÉVOLUTIVES DES JACHÈRES.

Il convient de distinguer entre les jachères non brûlées, et celles brûlées, souvent associées aux méthodes traditionnelles d'exploitation du sol. Les résultats énoncés sont des moyennes d'analyses floristiques faites par mètre carré.

#### α) Les jachères naturelles non brûlées.

Elles sont observées sur des sols supportant des cultures intensives et ayant subi un travail mécanique profond (labours de 15 à 25 cm, pulvérisages et déchaumages).

Voir le tableau I et la figure 1.

TABLEAU I  
ÉVOLUTION DES JACHÈRES NATURELLES NON BRÛLÉES. GRIMARI  
(Compositions moyennes exprimées en %)

Stades évolutifs .....	Premier stade		Deuxième stade				Troisième stade		
	Deux à six mois		Huit à douze mois	Seize à dix-huit mois	Un an à deux ans et demi	Trois ans à trois ans et demi		Quatre ans	
<i>Brachilaria kotschyana</i> .....	—	—	—	0,65	—	—	—		
<i>Cynodon dactylon</i> .....	12,41	53,65	—	—	—	—	—		
<i>Dactyloctenium aegyptiacum</i> .....	0,05		—	—	—	—	—		
<i>Digitaria horizontalis</i> .....	21,72		0,87	21,13	0,21	34,75	—		
<i>Eleusine indica</i> .....	8,59		0,14		—		—	—	
<i>Eragrostis</i> spp. ....	—		0,42		—		—	—	
<i>Manisuris granularis</i> .....	1,89		2,75		—		—	—	
<i>Paspalum scrobiculatum</i> .....	8,99		16,95		27,89		—	18,05	—
<i>Mariscus umbellatus</i> .....	1,84	—	0,27		2,28		—	1,31	
<i>Pycneus</i> spp. ....	0,19	—	—		—		1,27	5,33	
<i>Corchorus olitorius</i> .....	0,31	0,96	—	—	0,31	—			
<i>Sida rhombifolia</i> .....	0,57		—	—	—	—	—		
<i>Triumfetta pentandra</i> .....	0,08		0,01	—	—	—	—		
<i>Acanthospermum hispidum</i> ..	—	15,82	1,04	—	—	—			
<i>Ageratum conyzoides</i> .....	—		10,68	11,81	1,49	0,64	0,33		
<i>Aspilia kotschy</i> .....	—		0,09		—		—	0,05	
<i>Bidens pilosa</i> .....	—		—		—		—	1,07	
<i>Erigeron</i> sp. ....	—		—		—		—	1,34	
—	—	—	—		—		0,31	2,46	
<i>Calopogonium mucunoides</i> ...	18,58	21,22	8,89	6,95	7,47	14,50	2,66		
<i>Crotalaria retusa</i> .....	1,52		0,05	8,94	—	0,33	—	9,33	
<i>Pueraria phaseoloides</i> .....	—		—		—	1,59	—		11,99
<i>Tephrosia elegans</i> .....	—		—		0,33	0,33	—		
<i>Vigna</i> sp. ....	1,12		—		—	—	—		
—	—	—	—		—	—			
<i>Physalis</i> sp. ....	0,17	—	—	—	—	—			
<i>Dioscorea</i> spp. ....	0,20	0,01	—	—	—	—			
<i>Phyllanthus</i> sp. ....	0,35	0,05	—	—	0,31	—			
<i>Euphorbia hirta</i> .....	0,25	0,24	—	0,11	1,60	0,05			
<i>Borreria radiata</i> .....	0,07	—	—	—	—	—			
<i>Oldenlandia peltospermum</i> ...	0,37	—	—	—	—	—			
<i>Trema guineense</i> .....	—	0,08	—	—	—	—			
<i>Pennisetum polystachyum</i> et <i>P. pedicellatum</i> .....	4,14	4,93	25,14	45,69	37,58	21,23	2,66		
<i>Roitboellia exaltata</i> .....	0,79		30,91	12,53	58,22	46,90	37,93	16,00	
<i>Panicum maximum</i> .....	0,06	—	—	0,21	—	—	70,66		
<i>Pennisetum purpureum</i> .....	0,15	—	1,86	0,95	—	2,07	—		
<i>Imperata cylindrica</i> .....	—	—	—	—	1,63	—	—		

L'évolution dans le temps est moyenne. Elle peut être plus rapide ou beaucoup plus longue suivant l'état du sol abandonné à la jachère.

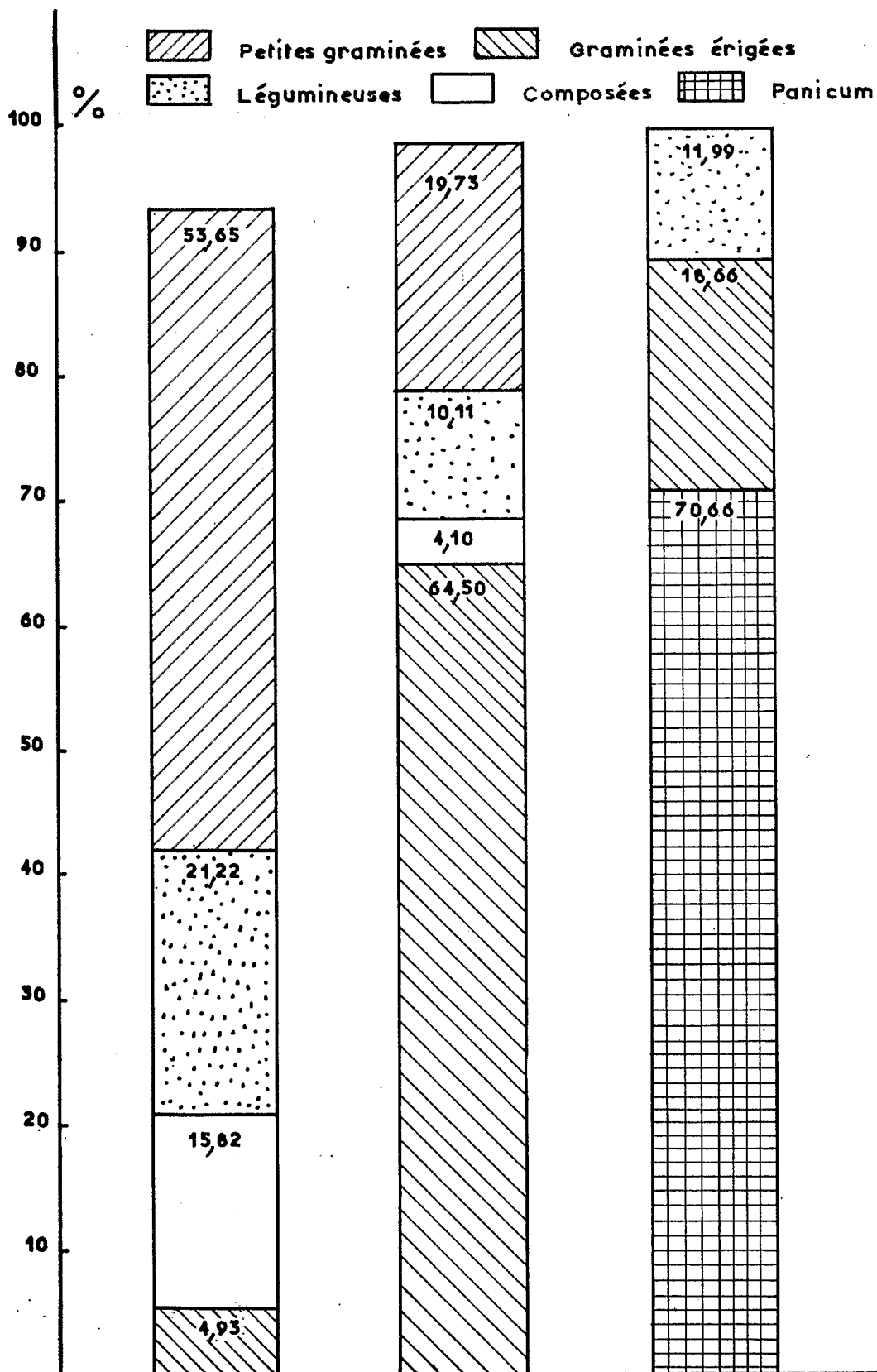


Fig. 1 Composition moyenne des trois premiers stades de reconstitution des jachères naturelles de GRIMARI

## A) Stade à graminées rampantes.

## a) Composition floristique des jachères observées à Grimari et à Bambari.

Par ordre de fréquence décroissante, les graminées les plus caractéristiques de ce stade sont : *Digitaria horizontalis*, *Cynodon dactylon*, *Eleusine indica*, *Paspalum scrobiculatum*.

On trouve aussi : *Manisuris granularis*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Eragrostis* sp., *Brachiaria kotschyana*, *Chloris pycnotrix* et *C. pilosa*.

Cet ensemble groupe plus de 50 % en nombre d'individus et en poids de la population totale de la jachère.

Les autres plantes fréquentes sont :

à Grimari : *Calopogonium mucunoides*;

à Grimari et Bambari : *Ageratum conyzoides*, des cyperacées, des genres *Mariscus* et *Pycneus*, des euphorbiacées, des genres *Phyllanthus* et *Euphorbia*, des *Crotalaria retusa* et *spectabilis*; les *Pennisetum pedicellatum* et *P. polystachyum*.

## b) Durée.

L'installation de cette phase se fait toujours rapidement : en moins de deux semaines au milieu de la saison des pluies, en moins d'un mois à la fin de la saison sèche.

La persistance de ce stade de jachère varie suivant le degré de fertilité du sol et la proximité de porte-graines des plantes colonisatrices de type supérieur. La durée moyenne est de six mois avec un minimum de trois à quatre mois et un maximum de seize à dix-huit mois en sol très dégradé.

## B) Stade à graminées érigées de taille moyenne.

## a) Composition floristique.

Les graminées caractéristiques sont, ici : *Rottboellia exaltata*, *Pennisetum pedicellatum* et *P. polystachyum* souvent en mélange.

Elles représentent plus de 50 % de la flore, tant en nombre d'individus qu'en poids.

Les autres plantes fréquentes sont :

à Bambari : *Setaria sphacelata*;

à Grimari : *Calopogonium mucunoides* et *Ageratum conyzoides*;

communes aux deux stations : *Paspalum scrobiculatum*, *Mariscus umbellatus*.

## b) Durée.

Cette seconde phase commence, en moyenne, après six mois de jachère et se termine après trois ans ou trois ans et demi. Mais elle peut se substituer à la première phase après trois à quatre mois de jachère en pleine saison des pluies; dans ce cas, elle se terminera après un an à un an et demi. Par contre, sur sol très dégradé, cette phase peut durer au moins quatre ans avec dominance des petits *Pennisetum* qui sont moins actifs que le *Rottboellia* pour reconstituer la fertilité.

## C) Stade des graminées érigées de grande taille.

## a) Composition floristique.

À Grimari : la graminée caractéristique est *Panicum maximum* qui représente plus de 50 % en nombre et en poids de la flore; les autres plantes accompagnatrices sont : *Rottboellia exaltata*, *Calopogonium mucunoides*, *Mariscus umbellatus*.

À Bambari : la graminée caractéristique est *Brachiaria brizantha*, elle est associée avec *Setaria sphacelata*, *Digitaria uniglumis*, *Bekersopsis uniseta* et *Rottboellia exaltata*.

## b) Durée.

Cette troisième phase commence généralement la quatrième année de jachère. Exceptionnellement, elle peut apparaître au cours de la deuxième année sur une terre peu dégradée. Cette phase s'installe rapidement sur la position particulière des bas-versants, sur sol sableux, meuble, enrichi en humus par apports d'origine colluviale. Dans ce cas, elle sera remplacée ensuite par un quatrième stade de *Pennisetum purpureum*. Mais dans le cas général, sur les plateaux, la troisième phase est terminale naturellement si l'homme n'intervient pas.

## D) Dernier stade.

Graminée caractéristique, *Pennisetum purpureum* (sissongo).

Espèce fréquemment associée, à Grimari, à *Panicum maximum*.

Ce stade ultime peut apparaître dès la deuxième ou la troisième année de jachère, sur sol particulièrement fertile (humifère, meuble et frais).

## β) Les jachères naturelles brûlées.

C'est le cas le plus fréquent du devenir des jachères traditionnelles. Le tableau II fait état des observations faites à Bambari.

TABLEAU II  
ESSAI DE TRAITEMENTS DE JACHÈRES À BAMBARI  
(Analyses d'octobre 1961, exprimées en %)  
B : jachères brûlées. NB : jachères non brûlées

Age de la jachère .....	Un an		Trois ans		Cinq ans	
	B	NB	B	NB	B	NB
Traitement .....						
<i>Brachiaria kotschyana</i> .....	26,08	15	16,66	—	9,52	—
<i>Paspalum scrobiculatum</i> .....	30,43	45	26,66	7,69	14,28	—
<i>Mariscus umbellatus</i> .....	4,34	—	16,66	7,69	—	—
<i>Corchorus olitorius</i> .....	4,34	—	—	—	—	—
<i>Sida rhombifolia</i> .....	—	10	—	15,38	—	—
Composés divers .....	—	—	—	7,69	—	—
<i>Acacia</i> , sp. (herbacé) .....	8,68	—	3,33	—	—	—
<i>Indigofera hirsuta</i> .....	—	—	—	—	4,76	—
<i>Tephrosia elegans</i> .....	4,34	5	—	—	4,76	—
<i>Vigna</i> sp. ....	—	—	3,33	7,69	4,76	—
<i>Pennisetum polystachyum</i> et <i>P. pedicellatum</i> .....	13,04	10	dispersé	—	—	—
<i>Rottboellia exaltata</i> .....	4,35	5	6,66	46,15	28,56	—
<i>Setaria sphacelata</i> .....	4,35	10	26,66	7,69	28,56	5,88
<i>Panicum phragmitoides</i> .....	—	—	—	—	4,76	—
<i>Digitaria uniglumis</i> .....	—	—	dispersé	dispersé	dispersé	dispersé
<i>Brachiaria brizantha</i> .....	dispersé	—	dispersé	—	—	94,12
<i>Hyparrhenia rufa</i> .....	—	—	—	—	dispersé	dispersé
<i>Beckeropsis unisetata</i> .....	—	—	—	—	dispersé	dispersé
<i>Pennisetum purpureum</i> .....	—	—	—	dispersé	—	—

## A) Premier stade.

a) Les graminées caractéristiques sont les mêmes espèces que si la jachère n'est pas brûlée. Principalement sont observées : *Digitaria horizontalis*, *Cynodon dactylon*, *Eleusine indica*, *Paspalum scrobiculatum*, avec en plus *Imperata cylindrica* dans le cas des terres cultivées manuellement dont on n'a pas extirpé totalement les rhizomes de cette plante. Fréquemment, les *Pennisetum pedicellatum* et *P. polystachyum* s'introduisent rapidement par touffes disséminées au début du premier stade.

Durée. Il semble que sur sol cultivé manuellement et superficiellement, après la récolte de manioc, la jachère s'installe moins rapidement et avec une plus faible densité que sur un sol cultivé mécaniquement et profondément après une récolte de maïs. La durée du premier stade serait plus longue après façon culturale manuelle. En effet, les mesures faites à Grimari montrent que la dégradation superficielle de l'horizon supérieur est plus importante avec l'emploi de la houe qui ne travaille que 2 à 5 cm de sol. Un labour accroissant l'épaisseur de l'horizon perméable évite cette dégradation.

## B) Deuxième stade.

a) Graminées caractéristiques :

à Grimari : *Pennisetum pedicellatum* et *P. polystachyum*, *Rottboellia exaltata*, auxquels s'ajoutent *Imperata cylindrica* sur sol cultivé manuellement ;

à Bambari : il s'y ajoute *Setaria sphacelata* qui prend rapidement une grande extension.

b) Durée. Le deuxième stade s'installe à la fin de la première année, ou au début de la deuxième année de jachère. Il semble durer jusqu'à la quatrième année et, relativement à la jachère non brûlée, il paraît plus long.

### C) Troisième stade.

Graminées caractéristiques :

Elles semblent toujours différentes de celles des jachères non brûlées.

Après culture manuelle, l'espèce la plus fréquente demeure *Imperata cylindrica*. Il rejette le premier après le feu, et reste ensuite en sous-étage.

A Bambari : après cinq ans de jachère, sur sol cultivé mécaniquement, *Panicum phragmitoides* fait son apparition (6 %) accompagné de *Brachiaria brizantha*, *Digitaria uniglumis* et *Hyparrhenia rufa* à l'état dispersé. Mais *Setaria sphacelata* et *Rottboellia exaltata* dominent encore (57 %).

Après plus de dix ans de jachère sur sol cultivé manuellement, mis à part *Imperata* (72 %), *Panicum phragmitoides* (14 %) domine nettement, accompagné encore de *Brachiaria brizantha*, *Digitaria uniglumis*, *Hyparrhenia* sp. à l'état dispersé. *Setaria sphacelata* et *Rottboellia exaltata* (7 %) sont devenus moins importants que *Panicum*.

A Bambari, une remarque importante s'impose : en jachère brûlée, les graminées du premier stade, *Paspalum scrobiculatum* et *Brachiaria kotschyana*, persistent longtemps jusqu'au début du troisième stade. On les retrouve encore après cinq ans de jachère, alors qu'en jachère non brûlée elles ont disparu presque totalement après trois ans. Par suite de ce fait, il semble que le deuxième stade se prolonge plus longtemps et la distinction entre premier, deuxième et troisième stade est moins brusquement marquée au cours du temps. La colonisation se fait d'une manière moins régulière en jachère brûlée.

A Grimari, une vieille jachère brûlée de huit ans après culture manuelle montre encore l'importance de *Imperata cylindrica* (44 %) en sous-étage. Ici les *Hyparrhenia rufa* et *H. diplandra* (34 %) dominent en nombre et en volume. *Brachiaria brizantha* (15 %) est également une espèce très fréquente, accompagnée de *Beckeropsis unisetata* et *Digitaria uniglumis* à l'état dispersé.

A Gounouman, une jachère de huit ans après culture manuelle présente une dominance de *Setaria sphacelata* (34 %), *Brachiaria brizantha* (34 %) et *Panicum phragmitoides* (26 %), *Imperata cylindrica* ne s'y est pas maintenu (3 %).

A Gambo, une jachère de huit ans après culture manuelle montre une dominance de *Panicum phragmitoides* (42 %) et d'*Hyparrhenia rufa* et *H. diplandra* (27 %), accompagnés de *Digitaria uniglumis* à l'état dispersé. *Imperata cylindrica* a disparu.

En guise de conclusion sur la composition des jachères naturelles brûlées, il faut remarquer la présence d'espèces qui n'existent pas si l'on ne brûle pas la jachère. Ces espèces peuvent alors être qualifiées de pyrophiles. Ce sont les *Hyparrhenia*, le *Digitaria uniglumis*, le *Panicum phragmitoides* et le *Beckeropsis unisetata*. Après le feu, on peut ainsi observer une intense germination des graines d'*Hyparrhenia*. Est-ce dû à une action physique sur les graines ? Est-ce dû au dégagement du sol débarrassé de ses paillis ? ou encore à la création d'un milieu temporairement plus neutre ? Le problème est à étudier.

## Évolution dans le temps des jachères spontanées.

ORDRE D'APPARITION DES ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES DE LA JACHÈRE NON BRÛLÉE À GRIMARI :

En comparant le pourcentage relatif de chaque espèce, au cours du temps, on remarque la succession suivante :

a) Les petites graminées rudérales telles que *Cynodon dactylon*, *Digitaria horizontalis*, *Eleusine indica*, *Eragrostis*, *Chloris*, *Dactyloctenium aegyptium* disparaissent généralement à partir de quatre à six mois de jachère.

b) Le *Paspalum scrobiculatum*, déjà apparu au cours du premier stade, se développe particulièrement entre six et dix-huit mois de jachère. En même temps que lui, mais à un degré moindre, se développe *Brachiaria kotschyana* (fig. 3).

c) Les *Pennisetum pedicellatum* et *P. polystachyum* apparaissent au cours du premier stade. Ils étouffent rapidement les petites graminées rudérales, mais non le *Paspalum* ; généralement disparus après deux ans de jachère, ils peuvent cependant se maintenir jusqu'en quatrième année.

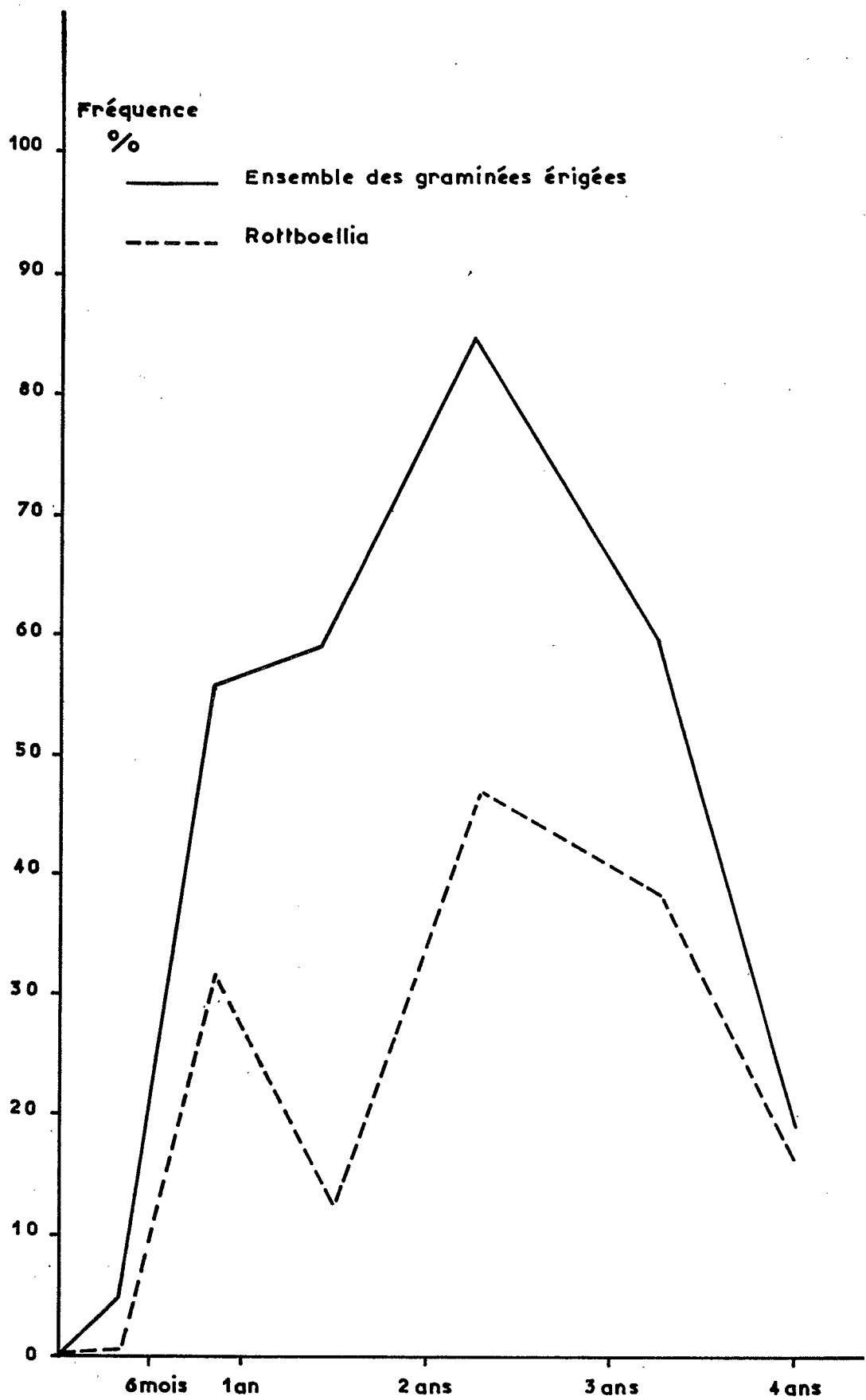
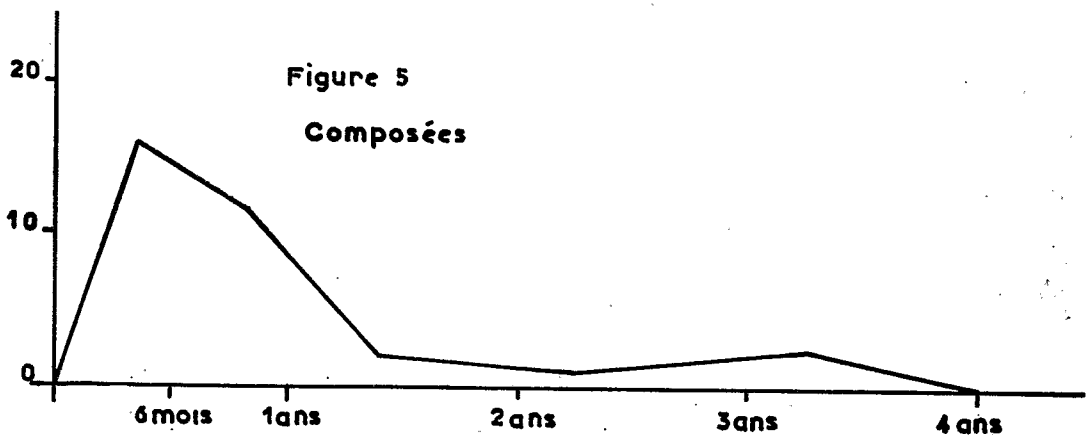
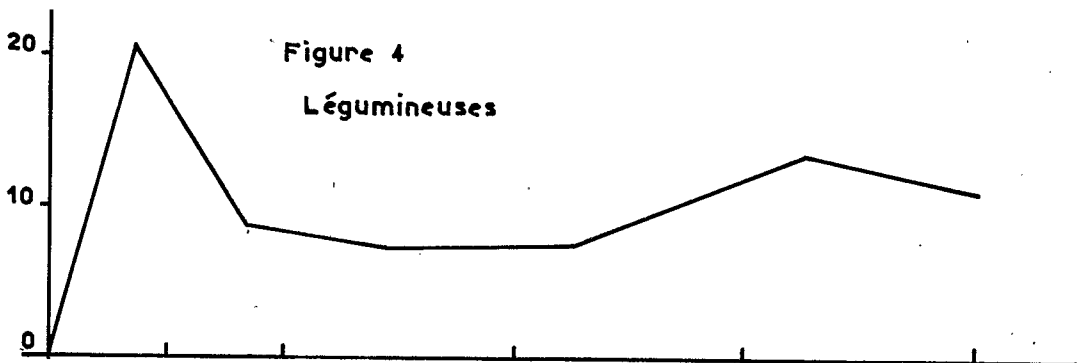
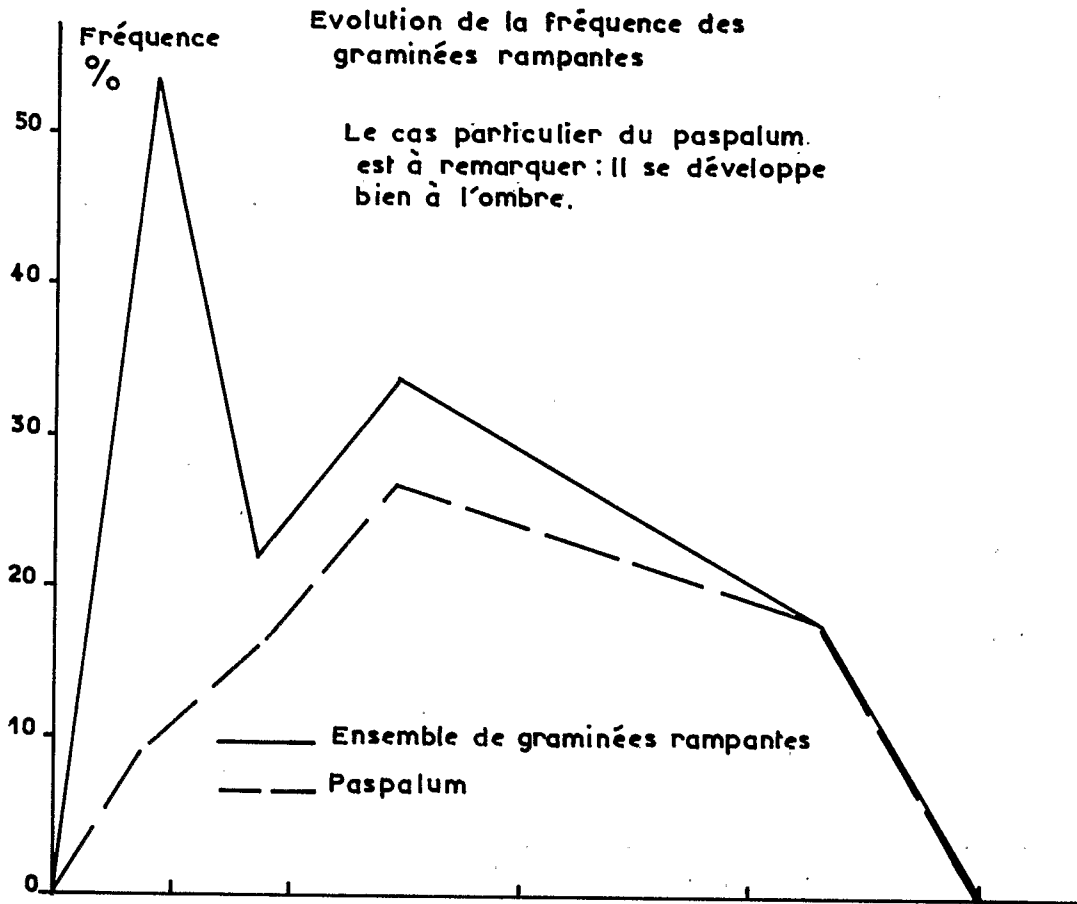


Fig. 2 Evolution de la fréquence des graminées érigées du type  
*Pennisetum pedicellatum*  
*d<sup>o</sup> polystachyum*  
*Rottboellia exaltata*



Figure 3



d) Le *Rottboellia exaltata* apparaît au début du deuxième stade lorsque les *Pennisetum* sont déjà installés. Il leur est ensuite associé et les domine progressivement et plus ou moins rapidement. Il peut durer jusqu'en quatrième année de jachère. Son maximum de développement a lieu au cours de la deuxième et troisième année. Pour l'évolution de l'ensemble *Pennisetum* et *Rottboellia*, voir la figure 2.

e) Le *Panicum maximum* s'installe d'abord par touffes isolées au cours du deuxième stade, après développement du *Rottboellia*. Il atteint son maximum au cours de la quatrième année, en parvenant à éliminer toutes les autres espèces. Il peut être associé au *Rottboellia* sur les sols mal drainés de versant, ou au *Pennisetum purpureum* (sissongo) sur les terres meubles et bien drainées de mi-versant.

f) Le *Pennisetum purpureum* (sissongo) apparaît enfin dans la jachère à *Panicum* et *Rottboellia*, d'abord en touffes isolées. Il peut gagner rapidement et étouffer les autres graminées.

REMARQUE. Les graminées caractéristiques des deuxième et troisième stades peuvent s'introduire respectivement au cours des premier et troisième stades, notamment sur les sols peu dégradés, mais seulement d'une manière discontinue par taches de semis ou par touffes isolées. Cependant, en jachère naturelle, l'ordre d'apparition des trois principaux stades restera respecté. Sur sol très dégradé, la succession des stades sera toujours nettement marquée.

L'évolution des composées et des légumineuses laisse apparaître des fréquences maximales pendant la première phase de l'évolution (fig. 4 et 5).

#### EVOLUTION DU NOMBRE D'INDIVIDUS ET D'ESPÈCES :

Alors que le volume et le poids du matériel végétal peut croître de l'ordre de 1 à 10, entre le premier et le troisième stade, le nombre d'individus et le nombre d'espèces décroissent sensiblement. Un pied de *Rottboellia exaltata*, de *Pennisetum purpureum* ou de *Setaria sphacelata* peuvent arriver à couvrir une superficie de l'ordre de 1 m<sup>2</sup>, lors de leur développement maximum. Voici, par stades, l'ordre de grandeur des résultats obtenus lors de nos observations :

Stades	Premier stade jachère non brûlée	Deuxième stade jachère non brûlée	Troisième stade jachère non brûlée	Troisième stade jachère brûlée
Nombre de plants au mètre carré .....	200 à 500 moyenne : 340	25 à 400 moyenne : 140	moyenne : 15 ± 8	35 à 175
Nombre d'espèces dif- férentes .....	20 à 25	5 à 15	3 à 10	5 à 10

A partir du deuxième stade, cette évolution est moins rapide; quand le nombre d'individus diminue, le volume végétal ne croît plus d'une manière très sensible. Il correspond alors, pour un climat donné, au degré de fertilité du sol. Chaque type écologique est alors caractérisé par une espèce dominante particulière.

Par exemple : *Pennisetum purpureum* en sol meuble et bien drainé, *Setaria sphacelata* en sol plus compact.

#### LE TYPE D'ENRACINEMENT DES PLANTES DE JACHÈRES :

Cette étude permet surtout de préciser la profondeur d'ameublissement du sol et l'action drainante des racines. Pour comprendre l'ordre de succession des graminées et l'intérêt de ces plantes dans la régénération structurale du sol, nous avons fait, en août 1961, des coupes de sol et des observations qui ont porté sur :

le mode d'enracinement,

la densité des racines au m<sup>2</sup> apparaissant sur une tranche verticale de sol de 20 cm de profondeur,

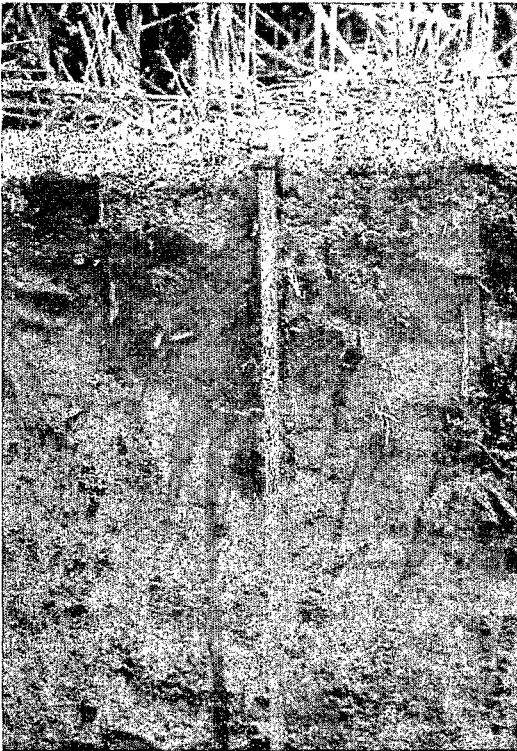
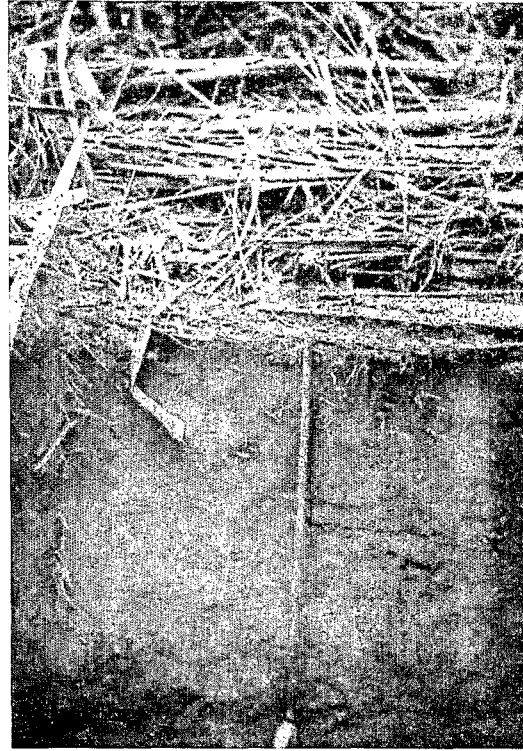
l'épaisseur de l'horizon travaillé par les racines.

Nous avons pris, pour exemple des jachères comportant des graminées typiques de chaque stade évolutif.

#### α) Premier stade.

Jachère de un an à *Digitaria horizontalis*, *Paspalum scrobiculatum*, *Brachiaria kotschyana*, etc., sur sol très dégradé (Parcelle EA 6 de Grimari).

L'enracinement est superficiel, entre 0 et 5 à 7 cm. Il est composé principalement de fines racines et de radicelles à une densité de 750/1000 au m<sup>2</sup>. Les plantes vivaces *Paspalum* et *Calopogonium*, s'étendent rapidement par leurs stolons et elles étouffent les premières plantes rudérales, *Digitaria* par exemple. La couverture morte n'existe pas. L'activité biologique en surface ou à l'intérieur du sol paraît faible. On remarque un début de régénération superficielle du sol. Entre 0 et 5 à 7 cm, la structure, de massive au départ, s'est divisée en grains de toute taille. En-dessous le sol reste massif, mal aéré et peu perméable.

Jachère à *Imperata cylindrica*.Jachère à sissongo (*Pennisetum purpureum*).

### β) Deuxième stade.

Premier exemple : jachère de un an à *Pennisetum polystachyum* et *P. pedicellatum* sur sol dégradé (Parcelle EA 4). L'enracinement demeure superficiel. Les racines pénètrent jusqu'à 25 cm, mais la presque totalité se limite entre 0 et 5 cm. Il s'agit d'un chevelu assez dense de fines racines, de l'ordre de 1.000 au m<sup>2</sup>, ne parvenant pas à diviser fortement le sol. La structure devient moyennement grenue en surface, mais elle demeure massive en profondeur. Le volume de matière végétale est supérieur au précédent. La couverture du sol est sensiblement meilleure, mais l'apport de matière morte au sol est encore faible. L'activité biologique paraît encore assez réduite.

Deuxième exemple : jachère de deuxième année à *Rottboellia exaltata* dominant en larges touffes (Parcelle EXP 9 à Grimari).

Le système racinaire du *Rottboellia* comporte deux formes distinctes : un réseau fasciculé de grosses racines éparées pivotantes (150 au m<sup>2</sup>), pénétrant jusqu'à 25 cm de profondeur, et un chevelu dense (750/100 au m<sup>2</sup>) de radicelles superficielles entre 0 et 5 cm. Les grosses racines provoquent en profondeur le début de la division du sol, améliorant ainsi le drainage et l'aération jusqu'à 25 cm environ. En surface, sur au moins 5 cm, le sol est bien structuré (grenu ou grumeleux). Le volume de matériel végétatif est devenu important et l'apport de matière morte au sol commence à être sensible. La protection du sol contre les variations de température et d'humidité est bonne sans gêner l'aération. L'activité biologique devient progressivement plus intense. La régénération du sol en profondeur entre dans une phase active. Les graminées du troisième stade vont pouvoir facilement s'installer et se développer.

Troisième exemple : jachère de deuxième année à *Setaria sphacelata*. Sur les sols sablo-argileux de Bambari, caractérisés par un macroporosité plus faible qu'à Grimari, le *Setaria* apparaît et se développe plus tôt que le *Rottboellia*. Les deux espèces sont ensuite associées à égalité en troisième année. L'enracinement du *Setaria* est plus superficiel et moins actif que celui du *Rottboellia*. Cependant, cette plante assure rapidement une bonne couverture du sol et un apport appréciable de matière organique. Elle joue un rôle comparable (mais de moindre intensité en profondeur) à celui du *Rottboellia*.

γ) Troisième stade.

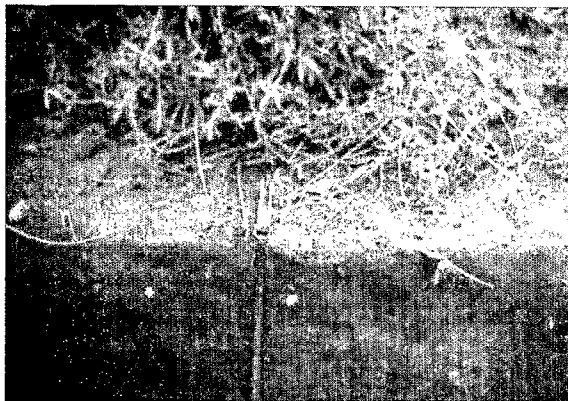
Premier exemple : jachère à *Panicum maximum* de trois ans (Grimari, bloc F). Le système racinaire est très ramifié et dense. Il comporte de grosses racines.

Racines de section fine et moyenne ..... 1.500 au m<sup>2</sup>

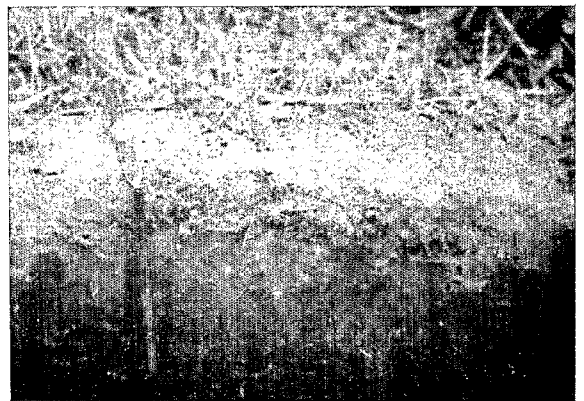
Racines de section grosse ..... 25 à 50 au m<sup>2</sup>

La pénétration des racines atteint 35 cm de profondeur. Elles sont très denses entre 0 et 8. à 10 cm, ensuite moyennement denses jusqu'à 25 cm. Le sol a acquis une très bonne structure dans cette horizon, de surface grumeleuse fine à moyenne. Plus profondément, la structure devient plus large, nuciforme à polyédrique émoussée. Le sol possède alors un bon drainage et une bonne aération, jusqu'à 25 cm de profondeur. En surface il se forme un léger paillis de 1 à 2 cm d'épaisseur. La couverture végétale est bonne sans être asphyxiante. L'activité biologique est intense entre 0 et 6 à 10 cm de profondeur.

Deuxième exemple : vieille jachère brûlée à *Hyparrhenia rufa*, *Imperata cylindrica* et *Brachiaria brizantha* (Parcelle GRI 3). Ce sont des plantes vivaces par rhizome (*Imperata*) ou stolon (*Hyparrhenia* et *Brachiaria*) à enracinement moyennement profond. L'*Imperata* développe ses rhizomes jusqu'à 15 ou 20 cm de profondeur. *Hyparrhenia rufa* émet des faisceaux de racines de section moyenne aux nœuds des stolons. Ses racines ne dépassent souvent pas 10 cm de profondeur. Celles de *Brachiaria brizantha* atteignent une profondeur moyenne de 15 cm. L'enracinement est très dense de 0 à 5 cm, ensuite moyen. De l'ordre de 500, grosses racines ou rhizomes au m<sup>2</sup> et 1.000 à 1.500 fines et moyennes racines au m<sup>2</sup>. Le sol est moins activement travaillé par les racines de *Hyparrhenia* et *Brachiaria* que par celles de *Panicum maximum*. La différenciation superficielle d'un horizon grumeleux n'existe souvent pas. On observe un horizon humifère de 15 à 20 cm, homogène, à structure large nuciforme ou polyédrique arrondie, moins meuble et moins perméable que celui de la jachère à *Panicum*. La couverture morte est pratiquement inexistante et l'activité biologique est moyenne.



Jachère à *Stylosanthes gracilis*.



Jachère à *Panicum maximum*

Troisième exemple : vieille jachère brûlée à *Imperata cylindrica* (bloc A de Grimari). C'est un type de jachère dégradée par le feu, à peuplement exclusif. L'enracinement de l'*Imperata* comporte une densité moyenne au m<sup>2</sup> de 1.000 racines de section fine et 500 rhizomes, assez régulièrement répartie jusqu'à 15 ou 20 cm de profondeur. Ne possédant pas de longues racines de section moyenne, l'*Imperata* ne provoque pas une division très forte du sol. Celui-ci demeure d'aspect général massif, perforé de larges tubes par les rhizomes. Sa structure est large, de type

polyédrique arrondi, sans différenciation d'un horizon superficiel plus actif, plus humifère et de structure grumeleuse.

La couverture du sol par l'*Imperata* est médiocre. Les apports de matière végétale sont assez faibles. L'activité biologique semble médiocre. Sous vieille jachère à *Imperata*, le sol semble n'évoluer que très lentement. Lorsqu'on la protège du feu, cette jachère sera gagnée très lentement par les autres espèces de graminées. Dans le bloc A, il a fallu attendre quatre ans pour voir s'introduire, en quantité importante, des *Panicum* et des *Rottboellia*.

δ) Quatrième stade.

Jachère à *Pennisetum purpureum* (sissongo) de trois ans (bloc F).

Le sissongo se fait remarquer immédiatement par son port exubérant et élevé, et son enracinement très puissant. Les racines, principalement de section moyenne (1.500 à 2.000 au m<sup>2</sup>), plus rarement de section large (100 à 150 au m<sup>2</sup>), atteignent une profondeur de 50 cm. L'ameublissement du sol est très poussé sur 25 cm de profondeur. L'apport de matière végétale est très important. On a pu observer en août un paillis de 5 cm d'épaisseur. La couverture du sol est très bonne sans gêner l'aération. On observe une activité biologique très intense. En surface, sur 2 à 3 cm, le sol a une structure biogène finement grumeleuse, et il est enserré dans un réseau de radicelles très denses. Plus profondément on observe un horizon à structure grumeleuse, moyenne, stable, très meuble et bien aéré, sur une profondeur allant jusqu'à 25 cm.

A ce stade, le sol semble avoir acquis un potentiel de fertilité élevé. C'est le terme ultime souhaitable d'une jachère.

## II

### RELATION ENTRE LA VITESSE D'INSTALLATION DES STADES SUCCESSIFS DE LA JACHÈRE NATURELLE ET L'ÉTAT STRUCTURAL DU SOL

Des observations précédentes, on peut émettre l'hypothèse d'une relation entre le degré de régénération de la structure, et par conséquent de la fertilité du sol, d'une part, et le stade atteint par la jachère qu'il supporte, d'autre part. Réciproquement, à climat égal et même point de départ dans le temps, on peut prévoir une relation entre l'état structural initial d'un sol et la vitesse d'installation des stades successifs de jachère naturelle. Pour le vérifier, nous avons pu nous appuyer sur divers types d'observations et de mesures, en particulier :

l'aspect morphologique du profil cultural et la forme de sa structure,  
la mesure de l'indice d'instabilité structurale de Hénin (Is.).

Nous n'avons pu faire effectuer ces mesures que sur des échantillons entre 0 et 15 cm de profondeur\*. En fonction de la différenciation progressive du profil en profondeur, au fur et à mesure de l'évolution de la jachère, il serait bon de faire systématiquement des prélèvements de 0 à 5 cm et de 5 à 15 cm.

D'autres critères pourraient aussi être utilisés :

a) La mesure de vitesse moyenne de filtration au champ suivant la méthode Müntz.

Cette valeur varie fortement au cours de l'année suivant le bilan hydrique du sol. Elle ne peut être comparée qu'à un même moment. Elle est donc difficile à interpréter et, de plus, elle est peu précise.

b) La mesure de la macroporosité du sol en place.

Cette valeur varie sensiblement au cours de l'année suivant le bilan hydrique du sol. Elle ne peut donc servir qu'en la déterminant à un même moment, sur plusieurs parcelles, à des stades différents. Elle est longue à faire et doit l'être en plusieurs points pour obtenir un résultat valable.

c) On peut aussi obtenir une appréciation du degré de fertilité du terrain d'après les rendements des cultures : soit au stade initial, rendement de la culture précédant la jachère,

\* Ces mesures ont été réalisées au Service des Sols du CST (à Bondy), sous la direction de A. COMBEAU.

soit au stade de régénération d'après celui de la culture mise en place après un temps plus ou moins long de jachère.

Nous ne disposons actuellement d'observations ou de mesures suffisamment complètes que dans le cas des observations de profits et des mesures de l'indice  $I_s$  d'instabilité structurale du sol.

### Évolution du profil cultural.

Nous y avons déjà fait allusion plus haut (page 114), « Types d'enracinement et degré d'ameublissement du sol ».

Le sol, cultivé mécaniquement jusqu'à 15 à 25 cm de profondeur, a généralement atteint après quatre ans de culture une structure massive de type « mie de pain » faite de grains stables, sablo-argileux, de toute taille, cimenté et plus ou moins fortement en masse, en laissant des cavités ou des tubes de faible taille. Souvent on observe en surface une petite croûte lamellaire plus sableuse, produit de l'érosion en nappe « différentielle » qui a privé le sol en surface d'une partie de ses éléments fins. Progressivement, au cours de l'évolution de la jachère, ce sol d'aspect massif va se diviser, s'enrichir en matière organique, reprendre une vie plus active et reformer des agrégats stables de type polyédrique, puis nuciforme et enfin grumeleux.

#### α) Au premier stade.

L'évolution se fait en surface : entre 0 et 5 cm environ il y a division en grains plus ou moins grossiers.

#### β) Au deuxième stade.

L'évolution demeure principalement superficielle avec un début d'enrichissement en matière organique, il y a reprise sensible de l'activité biologique et formation d'une structure grumeleuse ou nuciforme. Le *Rottboellia* commence la division plus profonde du sol.

#### γ) Au troisième stade.

L'évolution devient profonde et se traduit par une structure grumeleuse entre 0 et 5 à 15 cm, une structure nuciforme ou polyédrique arrondie entre 5 à 10 et 15 à 25 cm de profondeur. Le sol a repris sa microporosité initiale, il est redevenu perméable et fertile.

#### δ) Au quatrième stade.

L'ameublissement du sol en profondeur est encore plus sensible, la teneur en matière organique augmente considérablement.

### DURÉE DES STADES DE JACHÈRE EN FONCTION DE L'ÉTAT STRUCTURAL INITIAL DU SOL.

Avant la mise en culture, une vieille jachère a une structure stable caractérisée par une valeur  $I_s$  de l'ordre de 0,20 à 0,40.

Par exemple :

A Grimari :

vieille jachère brûlée, à *Imperata* GRI E 1 = 0,24 ;

vieille jachère à *Imperata* et *Hyparrhenia* GRI 3 = 0,35.

A Bambari : vieille jachère brûlée à *Imperata* et *Panicum* BAM 2 = 0,27.

A la fin du cycle cultural, le sol atteint un certain degré de dégradation caractérisé par une valeur de  $I_s$  plus élevée. Cette valeur varie suivant le type textural de sol, le genre et le nombre de façons culturales, etc.

Comme le montrent les exemples ci-dessous, cet indice permet cependant de caractériser l'état du sol avant la mise en jachère, dont dépendra la vitesse d'installation de ses divers stades et celle de la régénération du sol lui-même.

#### a) CAS DU SOL INITIALEMENT TRÈS DÉGRADÉ.

Exemple 1. Parcelle BAM 1 (= D.10) de la Station IRCT de Bambari : étude de la durée du deuxième stade de jachère.

α) Après deux années de culture (coton en 1956 et riz en 1957) et probablement de mauvaises façons culturales, le sol de cette parcelle a subi une dégradation sensible, se tra-

duisant par une valeur de  $I_s$  en début de jachère (avril 1958) égale à 1,85. L'installation de la jachère et l'évolution du sol ne se sont faites, ensuite, que très lentement.

β) En avril 1960,  $I_s = 1,23$ . La jachère est au début du deuxième stade : *Pennisetum pedicellatum* et *P. polystachium* dominant. La régénération du sol est superficielle de 0 à 3 à 5 cm.

γ) En octobre 1961, après trois ans et demi, la jachère atteint seulement la fin du deuxième stade. On observe une dominance de petits *Pennisetum* (21,44 %), *Rottboellia* (14,28 %) et *Setaria sphacelata* (14,28 %). En sous-étage, une cypéracée, *Mariscus umbellatus* demeure abondante (50 % du nombre d'individus). Mais on note l'apparition en touffes dispersées de *Pennisetum purpureum* et *Panicum phragmitoides*. L'ameublissement du sol s'est approfondi, il varie entre 5 et 10 cm. La valeur  $I_s$  atteint 0,84 et une mesure de perméabilité, faite en décembre 1961, indique une vitesse de filtration de l'ordre de 5 litres/heure et au  $m^2$ , alors que la parcelle en vieille jachère naturelle brûlée atteint une valeur de 100 litres/heure et au  $m^2$ . Après quatre ans, cette parcelle va seulement entrer dans le stade de régénération active du sol, c'est-à-dire le troisième stade de la jachère.

Exemple 2. Parcelle GRI-EA 8 (EA 63) de la Station agricole de Grimari) = étude de la durée du premier stade de jachère.

α) En avril 1960, après six ans de culture continue (deux fois engrais-vert, coton-sorgho-arachides) sans amendements, le sol est très fortement dégradé et l'indice  $I_s$  atteint une valeur exceptionnelle = 2,26, le rendement en coton graine de la récolte 1960 est de 127 kg/ha, ce qui est le 1/10 d'une production normale. ce qui est le dixième d'une production normale.

β) En décembre 1961, après sept ans de culture continue sans amendement et un an de jachère naturelle, le sol est resté fortement dégradé :  $I_s = 1,37$ . L'ameublissement, encore grossier et irrégulier, s'effectue entre 0 et 5 cm de profondeur. La flore est encore au premier stade de la jachère : *Digitaria horizontalis*, *Paspalum scrobiculatum*, *Brachiaria kotschyana*, *Calopogonium mucunoides*, *Manisuris granularis*, *Eragrostis* sp. Mais il y a début d'apparition des *Pennisetum* du deuxième stade.



Jachère spontanée après maïs.  
Végétation irrégulière. Le sol est déjà couvert.



Effet du sissongo sur la structure,  
comparé avec *Stylosanthes gracilis*.

Le rendement en maïs de la parcelle EA 66, voisine et de même passé cultural que celle que nous étudions, a été en 1961 de 5,94 q/ha, soit un sixième d'une production normale.

γ) En juin 1962, après dix-huit mois de jachère naturelle, la parcelle entre dans la seconde phase d'évolution :

*Pennisetum polystachyum* représente 70 % de la jachère ;

*Paspalum scrobiculatum* 27 % et *Calopogonium mucunoides* 1,4 %.

L'indice d'instabilité  $I_s$  a une valeur de l'ordre de 1. Le sol reste encore fortement dégradé, la régénération est lente.

b) INSTALLATION DE LA JACHÈRE SUR DES SOLS AYANT REÇU OU NON DES AMENDEMENTS ORGANIQUES ET MINÉRAUX.

Exemple 1. Installation de la jachère en fin de saison des pluies (après maïs) sur les parcelles d'étude de l'érosion.

A Grimari :

1) Sol moyennement dégradé par quatre ans de culture sans amendements, parcelle = GRI-E 5.

2) Sol faiblement dégradé par quatre ans de culture avec amendements, parcelle = GRI-E 7.

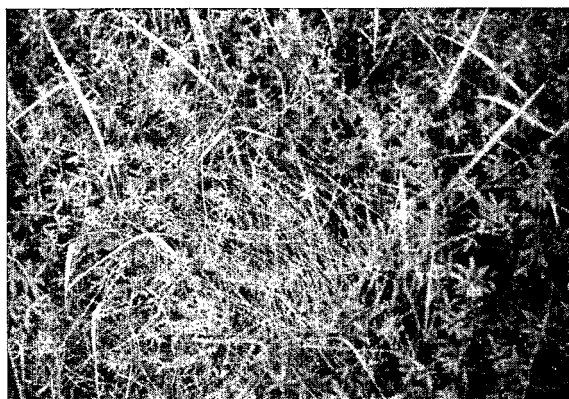
α) Après trois ans de culture, en janvier 1961, la valeur de  $I_s$  dans l'horizon superficiel de 0 à 3 cm est en E 5 de 1,24 et en E 7 de 0,79. Comparativement, les rendements en maïs obtenus en août 1960 sont en E 5 de 21 q/ha ; en E 7 de 40 q/ha.

β) Après quatre ans de culture et cinq mois de jachère, en décembre, nous avons fait des observations de flore et de sol, mais nous ne connaissions pas encore la valeur de  $I_s$ . Celle-ci est probablement de l'ordre de 1,3 à 1,5, pour E 5, et de 0,8 à 0,9 en F 7.

La parcelle E 7 ayant reçu des amendements organiques n'a pas atteint le degré de dégradation critique ( $I_s = 1,3$ ) de la structure du sol, où l'on observe une limitation sensible de la croissance des plantes. Le sol a gardé une certaine stabilité, une cohésion assez fortes, et une macroporosité suffisante; il demeure meuble. La structure est encore grenue en surface, massive « mie de pain » en profondeur, mais largement poreuse. Superficiellement, une couche finement grumeleuse de 1 cm d'épaisseur, probablement due à une bonne activité biologique, s'est constituée. La vitesse de filtration moyenne, en janvier 1962, est de l'ordre de 40 l/h et  $m^2$ . La flore est déjà celle d'un deuxième stade à son début. Elle est composée de *Pennisetum polystachyum* dominant, associé en sous-étage à *Crotalaria retusa*, *Ageratum conyzoides*, *Laggera pterodonta*, *Erigeron* sp., *Corchorus olitorius*, etc., et introduction de *Rottboellia exaltata* en touffes dispersées.



Jachère à *Pueraria*.



*Stylosanthes*. Apparition de paillis. Etouffement et dessiccation spontanée.

La parcelle E 5 n'ayant pas reçu d'amendements organiques a atteint le degré critique de dégradation structurale. Le sol a une structure massive « mie de pain » avec porosité fine. Il est facilement friable. La macroporosité est beaucoup plus faible; on n'obtient pas encore de régénération superficielle. La vitesse de filtration moyenne de janvier 1962 est de l'ordre de 20 l/h et  $m^2$ .

La végétation spontanée démarre plus lentement. Elle est rampante et irrégulière. La flore est encore au premier stade de la jachère avec introduction des espèces du deuxième stade : *Eragrostis* sp., *Laggera pterodonta*, *Crotalaria retusa*, etc., et apparition de *Pennisetum polystachyum* en touffes irrégulières.

Exemple 2. Installation de la jachère au début de la saison des pluies après coton, sur les parcelles de l'essai d'épuisement à Bambari, nous avons deux groupes de parcelles :

Groupe T : témoin sans amendement.

Groupe F : avec amendement organique (fumier).



$\alpha$ ) En mai 1960, après quatre ans de monoculture de cotonnier, les indices d'instabilité de Hénin étaient les suivants pour chaque groupe :

Is : en T = 1,82 et en F = 1,12.

Les cultures cotonnières ont donné les productions moyennes suivantes :

Rendement en T = 1.350 kg/ha, en F = 1.976 kg/ha.

$\beta$ ) En mai 1961, la valeur de Is est respectivement :

Is en T = 1,84 et en F = 1,32.

$\gamma$ ) En mai 1962, après six ans de monoculture de cotonnier : nous ne connaissons pas la valeur de Is.

Mais nous avons observé que le sol est massif, plus serré, plus friable, moins meuble, et qu'il possède une moins bonne rétention en eau, une plus faible perméabilité en T qu'en F.

La végétation spontanée est nettement différenciée. Dans les deux cas, elle est encore au premier stade de jachère (deux mois de pluie seulement depuis son installation). Sur les bandes témoins, on observe exclusivement une flore à base de petites graminées rudérales couvrant mal et irrégulièrement le sol : *Cynodon dactylon*, *Eleusine indica*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Digitaria horizontalis*, *Eragrostis ciliata*, *Chloris pycnothrix*, *Eragrostis* sp., *Paspalum scrobiculatum*, et de cyperacée rudérale : *Mariscus umbellatus*...

Sur les bandes avec fumier ou avec paillis, dominant des plantes rudérales nitrophilles, couvrant mieux et plus rapidement le sol, surtout des euphorbes (dont *Euphorbia hirta*) associées à *Ageratum conyzoides*, *Corchorus olitorius*, *Tephrosia elegans*. Les graminées n'apparaissent que lentement.

Il semble que cette différence spécifique soit due principalement à l'apport ou non de matière organique et que l'effet de la structure se fasse sentir davantage sur la densité de la végétation.

#### c) INSTALLATION D'UNE JACHÈRE SUR UN SOL MOYENNEMENT DÉGRADÉ AU DÉPART.

Exemple 1. Parcelle GRI-EA 37 (Bloc EA 3).

$\alpha$ ) En octobre 1961, jachère naturelle de trois mois après cinq ans de culture mécanisée et assolement traditionnel (sorgho, coton, arachide, manioc), deux ans de jachère naturelle, culture de maïs en 1961 ; on observe une flore de jachère au premier stade indiquant un sol assez riche en matière organique et n'ayant pas atteint le degré critique de dégradation. *Ageratum conyzoides* 82 %, *Paspalum scrobiculatum* 7,7 %, *Calopogonium mucunoides* 5,1 %, *Physalis* sp. 1,2 %. Déjà l'introduction par touffes isolées de *Rottboellia exaltata* (3,8 %). C'est l'équivalent du stade à euphorbes et *Ageratum* de l'essai d'épuisement de Bambari.

$\beta$ ) En décembre 1961, l'observation du sol montre une structure moyennement stable, motteuse ou massive « mie de pain », à porosité large, de bonne perméabilité avec une bonne activité biologique pour 1961 : Is = 0,53, alors qu'il était Is = 0,93 en 1960.

Exemple 2. Parcelle GRI-C 16, assolement normal, quatre ans de cultures (EV., coton, arachides, riz, EV., coton, maïs, riz).

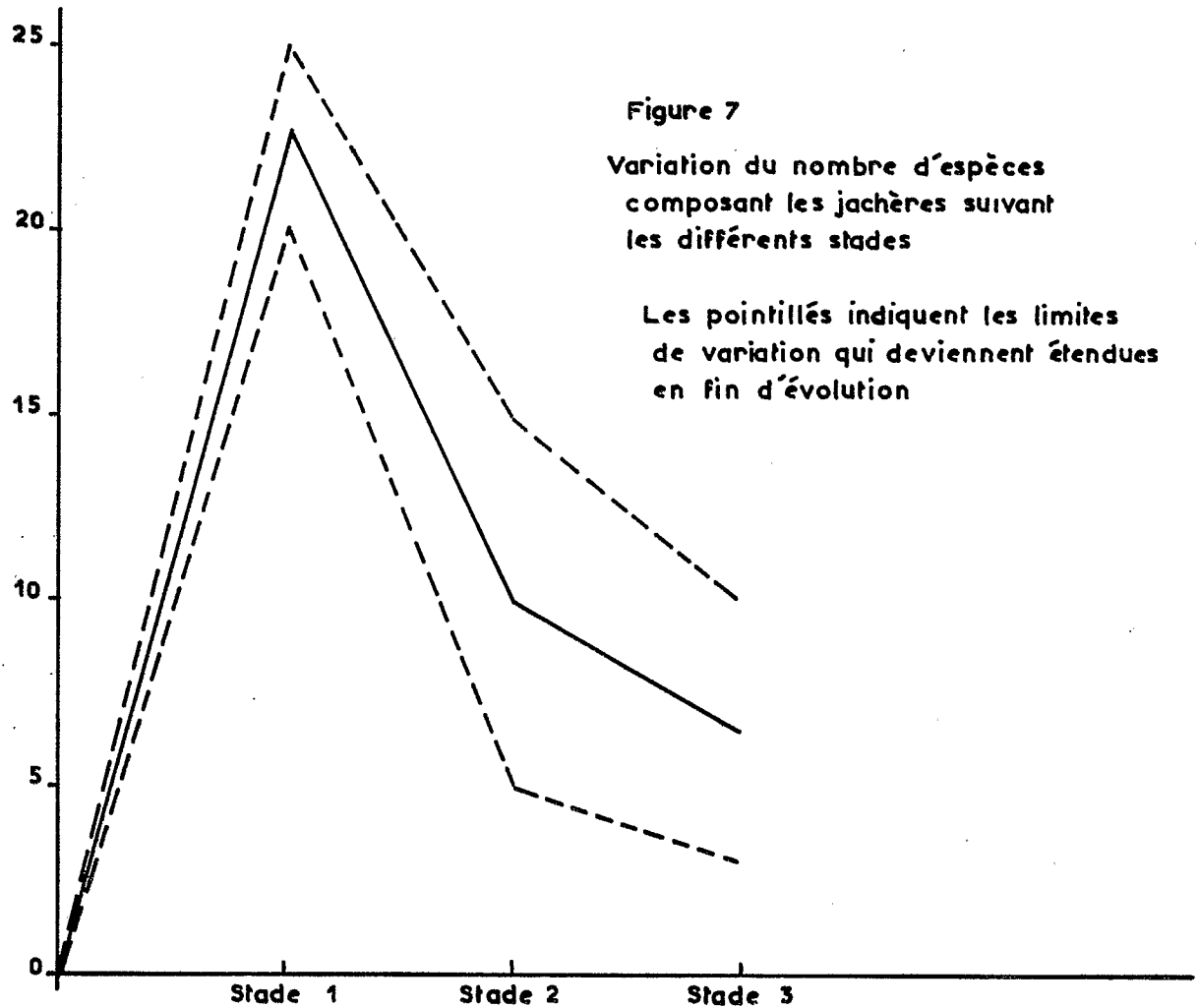
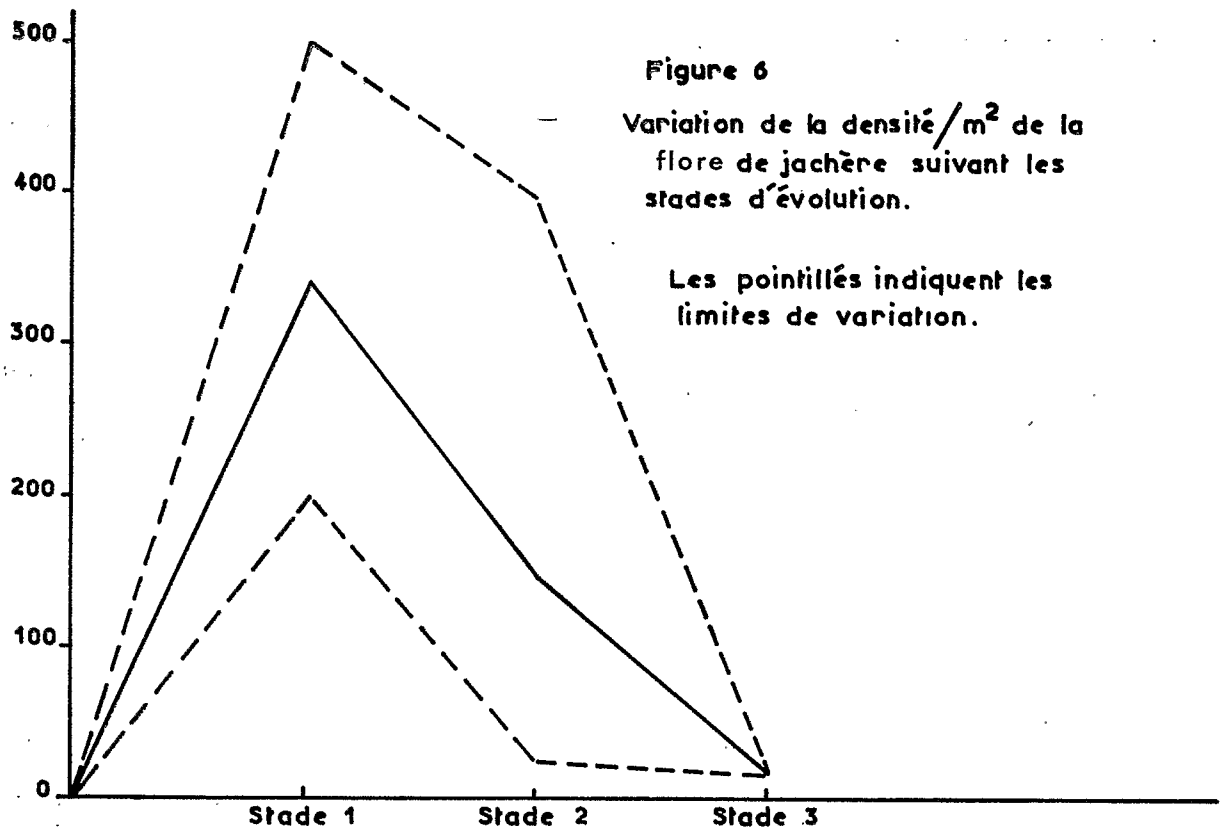
$\alpha$ ) En avril 1960, après deux ans de culture, Is = 0,89, ce qui indique une dégradation normale moyenne.

$\beta$ ) En août 1961, le rendement maïs est de 47,16 quintaux, indiquant un degré de fertilité encore suffisant.

Le rendement du riz en culture sèche d'arrière saison de 12,72 quintaux à l'hectare montre un certain fléchissement de la fertilité.

$\gamma$ ) En décembre 1961, le sol est encore meuble, grumeleux à grenu en surface, mais massif « mie de pain » à porosité large en profondeur (comme la parcelle GRI-E 7). Il présente une très forte activité biologique. Son indice de Hénin est encore faible : Is = 0,80.

$\delta$ ) En avril et en mai 1962, après quatre à six mois de jachère, la flore est celle d'un premier stade à *Digitaria horizontalis*, *Eleusine indica*, *Paspalum scrobiculatum*, *Ageratum conyzoides*, *Euphorbia scorpioides*, *Calopogonium mucunoides*, etc. Mais on observe l'introduction en touffes dispersées de *Panicum maximum*, *Pennisetum purpureum* et *Rottboellia exaltata*. On peut prévoir que le passage aux deuxième et troisième stade sera rapide.



## d) INSTALLATION D'UNE JACHÈRE SUR UN SOL BIEN STRUCTURÉ AU DÉPART.

## Exemple 1. Parcelle GRI-EA 17 (Bloc EA 1).

α) Après deux ans de jachère à ambrevade (*Cajanus indicus*), en avril 1960, le sol a retrouvé une bonne structure caractérisée par une valeur de  $I_s$  égale à 0,56. Mais les graminées ont remplacé l'ambrevade dans les jachères.

β) Après trois ans de jachère, en décembre 1961, une parcelle voisine EA 19 (Bloc EA 1) a acquis une bonne stabilité :  $I_s = 0,53$ , une structure meuble et stable, grumeleuse ou grenue en surface, nuciforme ou polyédrique émoussée en profondeur, caractérisée par une bonne rétention en eau ( $\sim 20\%$ ) et une bonne perméabilité (vitesse de filtration  $\sim 280$  l/h au  $m^2$ ). On remarque que l'ambrevade est éliminée par des graminées caractéristiques des deuxième et troisième stade : *Rottboellia exaltata*, *Beckeropsis unisetata*, *Pennisetum purpureum*, etc.

γ) Après quatre ans de jachère à ambrevade (en avril 1962), où le sol et la flore avaient acquis des caractères déjà semblables à ceux de la parcelle EA 19, plus une culture de maïs et neuf mois de jachère naturelle, la parcelle EA 17 a atteint déjà la deuxième phase du deuxième stade : *Rottboellia exaltata* 71 %, *Pennisetum pedicellatum* 6 %, *Paspalum scrobiculatum* et *Calopogonium mucunoides* 21,5 %.

## Exemple 2. Parcelle GRI-EA 106.

Après une jachère à *Pennisetum purpureum*, où le sol s'est ameubli et bien structuré profondément, cette parcelle a porté une culture de maïs-arachides associés, puis neuf mois de jachère naturelle. La flore est encore celle d'une jachère au premier stade, caractérisée par *Ageratum conyzoides* (76 %) indiquant un sol riche en matières organiques et quelques plantes rudérales, graminées, peu abondantes : *Digitaria horizontalis*, *Eleusine indica*, *Paspalum scrobiculatum*, *Pennisetum polystachium*, et les plantes diverses : *Calopogonium mucunoides*, *Mariscus umbellatus*, *Dioscorea* sp.

On y remarque cependant un semis dense de *Pennisetum purpureum* (14,5 %). Cette graminée caractéristique du quatrième stade de jachère, ne s'introduisant généralement pas avant le deuxième ou le troisième stade, sa présence ici, dès ce stade, indique donc un niveau particulièrement élevé de fertilité du sol.

## Exemple 3. Parcelles GRI-F 29 et 31.

Sur un sol encore bien structuré au départ, la jachère s'est installée très rapidement. En deuxième année se sont introduits : *Panicum maximum* et *Pennisetum purpureum*. Après trois ans (août 1961), la flore était constituée essentiellement de ces deux espèces associées ou de sissongo (*Pennisetum purpureum*) exclusivement. Nous avons précédemment indiqué l'état structural du sol à ce stade.

RELATION GÉNÉRALE ENTRE LA COMPOSITION SPÉCIFIQUE DE LA FLORE DES JACHÈRES ET L'ÉTAT STRUCTURAL DU SOL CARACTÉRISÉ PAR UNE VALEUR DE  $I_s$ .

En dehors du cas particulier d'un sol peu dégradé par la culture, et encore bien structuré au départ, on observe généralement trois stades bien définis de jachère se suivant dans un ordre régulier. A ces trois stades correspondent un état structural et une valeur de  $I_s$  assez nettement définis.

1) Fin de cycle cultural de quatre ans, sol à structure massive « mie de pain ».  $I_s \geq 1,3$ .

2) Stade de jachère à graminées superficielles; sol à structure massive « mie de pain » en voie de régénération superficielle.  $I_s \geq 1,3$ .

3) Stades de jachère à graminées érigées à enracinement moyen.

a) A *Pennisetum pedicellatum* et *P. polystachyum*, sol à structure grenue ou nuciforme en surface, massive « mie de pain » en profondeur :  $1 < I_s < 1,3$ .

b) A *Rottboellia*, *Pennisetum pedicellatum* et *P. polystachyum*, sol à structure grenue ou grumeleuse en surface, début de division large en profondeur (polyédrique) :  $0,8 < I_s < 1$ .

4) Stade de jachère à *Panicum*.

Sol bien structuré sur 5 à 10 cm de profondeur et grumeleux, assez bien structuré en profondeur (nuciforme ou polyédrique, fin émoussé) :  $0,4 < I_s < 0,8$ .

## 5) Quatrième stade de jachère.

Sol ameubli et bien structuré sur au moins 20 à 25 cm de profondeur, en voie de division et d'ameublissement jusqu'à 50 à 60 cm de profondeur :  $I_s \leq 0,4$ .

## 6) Vieilles jachères.

Suivant le type de jachère, à *Imperata*, *Panicum* ou *Pennisetum*, le sol a une structure stable et est suffisamment poreux et perméable sur une plus ou moins grande profondeur. La valeur de  $I_s$  est toujours  $\leq 0,4$ .

Dans le cas d'une jachère s'installant rapidement où l'on remarque une introduction naturelle précoce des graminées des deuxième et troisième stade : *Rottboellia*, *Panicum maximum*, *Pennisetum purpureum*, il s'agit généralement d'un sol encore bien structuré, stable, assez riche en matière organique, caractérisé par une valeur de  $I_s \leq 0,8$ .

Nous avons remarqué, en effet, que sur les sols très fortement dégradés de l'essai d'assolement où  $I_s \sim 2$ , les boutures de sissongo reprennent très mal et végètent, tandis que sur les sols assez bien structurés où  $I_s \leq 1$ , le sissongo se développe facilement et très rapidement. Il y a donc probablement une relation d'ordre physiologique entre l'état structural du sol et le développement des graminées spontanées. Les graminées rudérales supportent des conditions physiques difficiles (sol mal aéré ou engorgé, subissant de fortes variations d'humidité et de température). Les graminées d'ordre supérieur ont besoin d'un sol assez bien structuré, ayant une porosité suffisante, un bon drainage et une bonne rétention en eau.

## III

### HYPOTHÈSE D'UNE RELATION GÉNÉRALE ENTRE LA COMPOSITION SPÉCIFIQUE DE LA FLORE NATURELLE DES JACHÈRES ET LA FERTILITÉ DU SOL

Plusieurs facteurs entrent en jeu pour déterminer la fertilité d'un sol, sous un climat donné, son potentiel chimique et ses propriétés physiques, en particulier sa structure. Cette dernière constitue souvent un facteur limitant. Un critère d'analyse important en est la valeur de  $I_s$ . On pourrait lui associer celles de la teneur en matière organique et de la macroporosité; mais ces deux dernières sont liées entre elles et à la première. Sur un type de sol déterminé, ayant au moins un potentiel chimique minimum, il sera donc suffisant de mesurer la valeur de  $I_s$  pour prévoir son niveau de fertilité. Nous avons déjà montré\*, en faisant l'étude systématique d'un essai d'épuisement à l'IRCT Bambari, une bonne corrélation entre les valeurs de rendement et celles de  $I_s$ .

Des observations précédentes, montrant une relation probable entre la flore des jachères et la valeur de  $I_s$ , nous pouvons donc déduire une relation générale entre la composition spécifique de la flore des jachères et la fertilité du sol.

Par exemple : une jachère lente à s'installer et caractérisée essentiellement par des graminées rudérales telles que *Cynodon dactylon*, *Digitaria horizontalis*, *Dactyloctenium aegyptium*, etc., indiquera un sol très dégradé et par suite peu fertile. Une jachère rapide à s'installer, où, dès la première ou deuxième année, s'introduisent *Rottboellia exaltata*, *Panicum maximum* ou *Pennisetum purpureum*, indiquera un sol peu dégradé et assez fertile. Une jachère qui débute sur un sol bien pourvu en azote est riche en *Ageratum conyzoides* (parcelle EA 37 de Grimari).

La fertilité du sol après une jachère peut être testée par le rendement de la culture de défrichement. Il faut remarquer qu'une jachère de un an, franchissant rarement le premier stade (tableau III), est insuffisante pour redonner une bonne fertilité au sol. Sur un sol assez dégradé, un phénomène de blocage des éléments minéraux apparaît entre deux ans et trois ans de jachères. Dans ce cas, nous sommes rarement plus loin que le début du deuxième stade d'évolution de la jachère. Ce n'est qu'ensuite que l'accroissement de la teneur en humus du sol va atténuer l'effet de blocage des éléments minéraux.

\* Observations sur certaines caractéristiques des sols ferrallitiques. Relations entre les rendements et les résultats d'analyse des sols. A. COMBEAU, C. OLLAT et P. QUANTIN.

Par exception, les rendements de la culture de défrichement d'une vieille jachère sont souvent faibles, alors que la valeur en Is est bonne au départ. Les facteurs limitatifs de la fertilité sont alors les suivants :

a) Une faim d'azote provoquée par la présence de matière organique à C/N élevé et la pauvreté relative du sol en micro-organismes, surtout en bactéries nitrifiantes.

b) L'abondance des débris végétaux mal humifiés qui, après le labour, vont laisser un sol soufflé.

Dans les conclusions, nous verrons quel traitement est alors préconisé pour la reprise en culture d'une telle jachère.

TABLEAU III

RÉSULTATS SUR QUELQUES TEMPS DE JACHÈRE À GRIMARI

La fertilité du sol est exprimée d'après les rendements en coton exprimés en kg/ha de coton graine

	Stade de jachère	Fertilité	
		En réouverture	Primitive
REOUVERTURE après un an de jachère naturelle :			
(1960) à base de <i>Paspalum scrobiculatum</i> .....	1	388	906
(1962) à base de <i>Pennisetum polystachyum</i> .....	2	1.186	1.608
(1961) à base de <i>Panicum maximum</i> .....	3	1.318	1.004
après deux ans de jachère :			
(1960) naturelle à <i>Pennisetum polystachyum</i> .....	2	734	895
(1960) artificielle à <i>Pueraria</i> .....	—	889	916
(1962) artificielle à <i>Stylosanthes</i> .....	—	912	1.209
(1961) naturelle à sissongo et <i>Rottboellia</i> .....	4	1.479	913
après trois ans de jachère :			
(1961) artificielle à <i>Stylosanthes</i> .....	—	1.505	916
(1962) naturelle à <i>Pennisetum purpureum</i> .....	4	1.820	846
après quatre ans de jachère :			
(1962) sissongo et <i>Panicum maximum</i> .....	4	1.491	1.000
OUVERTURE			
après six ans de jachère à <i>Imperata</i> .....	F	1.960	688
après onze ans de jachère à <i>Imperata</i> .....	H 2-4	1.961	1.409
après treize ans de jachère à <i>Imperata</i> .....		1.454	—

Il faut noter que la nature de la jachère est bien un indice de la fertilité du sol plus que la durée de la jachère.

Une jachère courte (un an), mais à *Panicum*, donne un niveau de fertilité supérieur à celui du début de mise en culture du champ.

Les graminées rampantes, comme le *Paspalum scrobiculatum*, indiquent des niveaux faibles de fertilité (42 % de l'origine dans notre exemple).

Les graminées érigées à faible enracinement, comme *Pennisetum polystachyum*, n'indiquent pas encore une fertilité reconstituée (74 % en 1962, 82 % en 1960).

Les légumineuses n'apportent pas d'amélioration de la fertilité au bout de deux ans de jachère (97 % de la fertilité d'origine pour le *Pueraria*, 75 % pour le *Stylosanthes*). Il faut au moins trois ans de jachère pour que l'apparition de graminées dans la jachère de légumineuse permette un accroissement du taux de fertilité.

Les jachères à grandes graminées apportent un accroissement important de la fertilité: 161 % en 1961, 149 % et 215 % en 1962.

## IV

## OBSERVATIONS SUR LES JACHÈRES À LÉGUMINEUSES

Sans avoir toujours pu être précisé autant que nous avons essayé de le faire dans les pages précédentes, la valeur de la jachère pour régénérer la fertilité des sols tropicaux n'en a pas moins été reconnue depuis longtemps. Depuis de nombreuses années aussi, les agronomes ont cherché à remplacer la jachère naturelle par une jachère artificielle dite améliorée, où, suivant en cela les enseignements de l'agronomie des pays tempérés, une très large part a été faite aux légumineuses. Nous allons voir quels sont les résultats obtenus avec les différentes plantes testées et la valeur agronomique de ces légumineuses dans les Centres Agronomiques de la République Centrafricaine.

LE POIS D'ANGOLE OU AMBREVADE (*Cajanus indicus*).

Cette plante à développement aérien ligneux semblait présenter les avantages de la jachère boisée. Mais aucune nodosité n'est apparue, permettant d'espérer une fixation d'azote. Seules des galles à nématodes ont été observées et, à l'usage, la reprise d'une telle jachère pour la culture cotonnière a présenté à la fois des difficultés de défrichement et des inconvénients phytosanitaires : l'ambrevade étant l'hôte de *Colletotrichum indicum* (IRCT 1957). D'ailleurs, à Grimari, une strate

à graminées s'est établie dès 1959 sous un pois d'Angole semé en 1958, cette strate constituée essentiellement par *Paspalum scrobiculatum* n'a évolué que lentement vers une population de *Rottboellia exaltata*, qui a éliminé presque totalement la légumineuse en 1961, soit quatre ans après l'implantation de la jachère.

L'ambrevade a un enracinement pivotant profond et un port érigé élevé. Elle peut être considérée comme une plante capable de régénérer profondément la structure du sol.

Après une culture traditionnelle (1954 à 1957) de coton, arachide, manioc, sur un sol moyennement dégradé, en début de jachère (août 1958)  $I_s = 0,82$ , après deux ans de jachère (avril 1960)  $I_s = 0,56$ . Au cours de la troisième année, l'ambrevade s'éclaircit et se laisse gagner par des grandes graminées des deuxième et troisième stades, dont *Rottboellia exaltata*, *Beckeropsis uniseta* et *Pennisetum purpureum*. Après trois ans, le sol a déjà acquis un stade structural comparable à celui obtenu par une jachère naturelle au troisième stade de la jachère. Il est ameubli sur 15 cm de profondeur avec une structure grumeleuse ou grenue en surface, nuciforme ou polyédrique, arrondie en profondeur. On observe en surface une litière végétale peu épaisse. L'activité biologique est intense. Le sol est suffisamment stable, poreux, perméable (100 l/h au m<sup>2</sup> en janvier). Il a une bonne capacité de rétention en eau (20 %). En 1961, l' $I_s$  atteint 0,53. Mais nous sommes revenus au type de jachère naturelle à graminées avec un ralentissement de l'évolution normale due à la présence du *Cajanus indicus*.

#### Le *Pueraria phaseoloides* (*P. javanica*).

L'idée d'utiliser une plante de couverture semblait intéressante puisque le sol serait soustrait, d'une part, à l'action directe du soleil et de la dessiccation en saison sèche, et, d'autre part, à l'effet de battance de la pluie et au ruissellement en période pluvieuse. Ce type de jachère se maintient longtemps à un état de pureté satisfaisant. Mais à la longue, et les planteurs de café le savent bien, il y a apparition d'herbe de Guinée (*Panicum maximum*) et nous revenons, au bout de quatre à cinq ans, à la jachère naturelle à graminées. En outre, la reprise d'une telle jachère est difficile à cause du fouillis végétal extérieur qu'il est difficile d'enfouir. Il convient de brûler au préalable. Des observations ont montré l'action dépressive de cette jachère sur une reprise en culture cotonnière (Paysannat de Ouango 1959, Grimari 1960).

Ce *Pueraria* a un port rampant. Il couvre rapidement le sol par ses stolons. Cela en fait une plante de couverture excellente. Mais l'enracinement est peu profond, très dense entre 0 et 5 cm de profondeur, ensuite presque inexistant. Il est composé de racines fines et moyennes de l'ordre de 1.000 à 1.200 par m<sup>2</sup>, et très peu de grosses racines, 25 à 50 par m<sup>2</sup>. De ce fait, la régénération structurale du sol est peu profonde et limitée. On observe un léger paillis en surface. L'activité biologique est assez intense. Entre 0 et 3 à 5 cm, la structure, due à une forte activité biologique, est finement grumeleuse ou grenue, et on observe un très dense réseau de racines. Entre 5 et 15 cm, on observe une structure encore d'aspect massif ne se redressant qu'en polyèdres grossiers. La perméabilité d'ensemble est faible (vitesse de filtration de l'ordre de 10 l/h et m<sup>2</sup> en décembre 1961). L'évolution, malgré un certain enrichissement en matière organique et une forte activité biologique en surface, reste faible :

En avril 1958, après six mois de jachère .....	$I_s = 0,95$
En avril 1960, après deux ans et demi de jachère .....	$I_s = 0,86$
En novembre 1961, après quatre ans de jachère .....	$I_s = 0,65$

Après deux ans de jachère, le *Pueraria* est envahi peu à peu par les grandes graminées, *Rottboellia exaltata* et *Panicum maximum*.

L'action du *Pueraria* peut se comparer à celle du deuxième stade d'une jachère naturelle. Elle ne peut aller plus loin sans le relais des graminées à enracinement profond.

#### LE *Stylosanthes gracilis*.

Cette "luzerne", intéressante comme plante de pâture, s'est révélée néfaste pour la régénération du sol. La plante elle-même couvre le sol d'un paillis épais qui ne permet pas l'aération et il se crée rapidement une zone anaérobie, réductrice, qui permet la formation d'un horizon de Gley. Par tâche, le *Stylosanthes* va disparaître et laisser en place un paillis mort. Ces places de jachères vont rapidement être occupées par des graminées qui, suivant le pédoclimat, seront : *Rottboellia exaltata* sur les zones sèches ou bien drainées, *Panicum maximum* et même *Pennisetum purpureum* sur les parties humides. En quatre ans, la couverture à graminées est totale. Si on reprend la jachère

à *Stylosanthes*, avant la disparition de cette plante, les conditions de germination et de végétation du cotonnier sont mauvaises. Ainsi à Grimari, en 1961, trois semis successifs n'ont pas permis une occupation du terrain par plus de 50 % des cotonniers.

Etudions en détail l'action de la jachère à *Stylosanthes* sur le sol : cette légumineuse a un port rampant semi-érigé. Il forme de larges touffes en dôme et un abondant appareil végétatif érigé. Il couvre rapidement le sol. C'est une bonne plante de couverture. Peut-être même cette couverture devient-elle trop dense, car, après deux à trois ans de développement luxuriant, le *Stylosanthes* s'étouffe de lui-même et meurt brusquement, en laissant la place aux graminées; cette couverture trop dense aurait en plus le désavantage de stériliser la vie microbienne. Tout se passe comme si le sol devenait un milieu réducteur et acide (aspect de Gley superficiel en saison des pluies).

En surface s'accumule une litière végétale très épaisse de l'ordre de 5 cm d'épaisseur. Immédiatement en dessous, après deux ans de développement, lorsque celui-ci est maximum, sur 1 à 2 cm on observe un chevelu de fines racines extrêmement dense et une activité biologique très intense se traduisant par une fine structure grumuleuse. Ensuite, lors de l'étouffement, les racines sècheront brusquement.

L'ensemble du profil, en dessous de 1 à 2 cm, reste massif et très serré. Il est pénétré par un réseau assez dense de très fines racines, mais celles-ci sont incapables d'accroître la porosité et de provoquer la division du sol et la régénération de la structure. La densité des petites racines atteint 2.000 au m<sup>2</sup>, mais celle des grosses racines est pratiquement nulle (~ 1 au m<sup>2</sup>).

En avril 1960, après deux ans et demi de jachère, Is atteint une valeur de 0,73. L'effet du *Stylosanthes* sur la structure d'un sol ne dépasserait donc pas celui d'un deuxième stade de jachère naturelle.

A Bambari (IRCT), dans un essai de plantes de jachère, nous avons pu remarquer côte à côte, après labour, une structure motteuse forte sur sol couvert de sissongo et une structure très friable, à tendance particulière sur sol occupé par *Stylosanthes*. Après une culture de cotonniers, cette différence avait disparu et le sol avait également atteint le stade massif « mie de pain ».

L'effet du sissongo s'est fait sentir sur le développement végétatif avec une levée plus hâtive, une floraison plus hâtive, mais le rendement est semblable à celui de la parcelle ayant porté le *Stylosanthes* (92,7 % de sissongo).

Des trois légumineuses observées, seule l'ambrevade peut être considérée comme plante de jachère rapidement améliorante. Les deux plantes de couverture, *Pueraria* et *Stylosanthes*, devraient être associées à des graminées à enracinement profond telles que *Rottboellia exaltata*, *Panicum maximum*, *Brachiaria brizantha*, *Paspalum virgatum*, *Pennisetum purpureum*, etc.

#### LE *Centrosema pubescens*.

Les mêmes observations sont à faire. L'effet dépressif a été noté sur coton par les Anglais, à Kampala, en 1944.

#### LE *Mimosa invisa* var. *inermis*.

Très envahissant dans les terres légères, ce type de plante n'est pas très améliorant.

### Remarques sur l'utilisation des légumineuses comme plantes améliorantes.

Certains résultats ont été obtenus, notamment par les Egyptiens et les Anglais, en sarclant la jachère à légumineuses. Malgré les frais occasionnés, cette façon culturale ne permet pas d'obtenir un gain de rendement très net par rapport à la jachère naturelle non brûlée. Les mêmes observations ont été faites en Ituri par les Belges, en 1956.

A la reprise des jachères à *Stylosanthes*, *Pueraria* ou *Centrosema*, un jaunissement apparaît sur la plante cultivée.

L'expérimentation conduite, en 1960, à Grimari montre qu'un apport de soufre peut corriger cet effet, qui serait dû à un déséquilibre nutritif avec excès d'azote. Une dose de 16 kg de soufre en fleur par hectare est recommandée.

## V

## CONCLUSIONS

## L'évolution des jachères et des sols.

Après l'observation simultanée de la flore des jachères et de l'état structural du sol, nous avons pu mettre en évidence les points suivants :

- 1) La jachère naturelle suit un cycle ouvert comprenant trois à quatre stades principaux.
- 2) Les stades de jachères correspondent à un certain état structural de sol, que l'on peut définir par un intervalle de l'indice d'instabilité structurale de Hénin (Is).
- 3) La vitesse d'apparition des principaux stades de jachère dépend de l'état structural initial du sol.
- 4) Il y a une relation probable entre un stade défini de jachère et un intervalle défini de fertilité du sol.
- 5) Les jachères artificielles à légumineuses ne représentent pas un stade terminal de jachère.

La jachère à ambrevade est rapidement améliorante. Mais elle est colonisée par des graminées du deuxième et surtout des troisième et quatrième stades qui achèveront cette amélioration. Elle amène rapidement le sol au niveau de fertilité qu'il a lors du troisième stade de jachère naturelle.

La jachère à *Pueraria* ou à *Stylosanthes* n'apporte qu'une amélioration lente du sol. Celle-ci s'arrête au niveau correspondant au deuxième stade de jachère. La jachère sera ensuite colonisée par des graminées des deuxième et troisième stades. Après une certaine amélioration, si elle n'est pas entretenue, la jachère à *Stylosanthes* aurait même un effet dégradant sur le sol.

6) Les graminées à port érigé élevé et enracinement profond apportent une amélioration très sensible et rapide à la structure du sol.

## REMARQUES SUR LA CONDUITE RATIONNELLE DES JACHÈRES.

Des six points d'observation résumés ci-dessus, nous pouvons tirer les conclusions pratiques suivantes :

## UTILITÉ DE L'OBSERVATION DE LA FLORE DE JACHÈRE.

Le praticien aura toujours intérêt à observer la flore d'une jachère naturelle pour en déduire le stade de régénération de la fertilité du sol, et savoir ainsi à quelle époque il pourra reprendre l'exploitation culturale.

En général, sur sol normalement dégradé, dans les conditions de sol et de climat de notre étude, après quatre ans de culture, la jachère n'atteint pleinement la troisième phase qu'en quatrième année. Dans ce cas, la réouverture des terres à la culture ne doit pas se faire avant quatre ans.

Exceptionnellement, sur un sol très dégradé, la jachère peut être encore au deuxième stade après quatre ans, et l'apparition du troisième stade ne peut se faire qu'en cours de la cinquième ou sixième année. Dans ce cas, le sol ne doit pas être remis en culture avant cinq ou six ans.

A l'inverse, certains sols ne sont qu'assez peu dégradés lors de la mise en jachère. Ceci se voit à la suite d'une période culturale courte ou par suite du maintien de la fertilité par l'apport d'amendements organiques, ou après certaines rotations uniquement céréalières (maïs, sorgho, riz) peu dégradantes pour la structure du sol. Dans ce cas, l'installation du troisième stade de jachère peut être très rapide et se faire dès la deuxième ou troisième année. La réouverture du sol à la culture peut se faire alors après cette courte période de jachère.

Eu résumé, il ne faut jamais réutiliser un champ en jachère qui n'aurait pas atteint la fin du deuxième stade (jachère *Rottboellia*, par exemple), ou mieux le troisième stade (*Panicum maximum* dans le cas de Grimari).



## Nouvelles conceptions des jachères artificielles.

L'installation d'une jachère artificielle doit avoir pour but d'accélérer le travail de régénération des jachères naturelles. L'utilisation de plantes améliorantes de la structure du sol doit permettre de raccourcir le temps de jachère en brûlant les étapes et de mieux contrôler les effets de reconstitution.

### a) PLANTES AMÉLIORANTES RECOMMANDÉES.

Les jachères entraînent une accumulation d'azote organique en surface avec augmentation du taux d'azote nitrifiable et du taux d'utilisation par la plante qui y sera cultivée sur défriche. L'accumulation d'azote sous les graminées s'accompagne d'une élévation du pH, phénomène qui ne se manifeste pas sous légumineuses. Les graminées, par leur système racinaire, utilisent les nitrates du sous-sol et les remontent en surface sous forme de matière organique, alors que pour les légumineuses il s'agit surtout d'un processus de fixation symbiotique.

Nous avons vu aussi, plus haut, le rôle numérique primordial joué par les graminées dans une jachère. Il convient donc d'utiliser les espèces typiques des dernières phases de reconstitution. Ce sont, pour Grimari et Bambari : *Pennisetum purpureum*, *Panicum maximum*, *Brachiaria brizantha*, *Rottboellia exaltata* et peut-être *Setaria sphacelata* sur sol tassé, *Panicum phragmitoides* en zone à pédoclimat sec, *Andropogon gabonensis* en zone humide. On peut chercher à introduire des graminées de même développement que les plantes typiques des phases trois et quatre de régénération du sol. Pour la phase quatre, on peut utiliser la canne fourragère (uba) si le climat ne permet pas un bon développement du *Tripsacum laxum* (Guatemala grass).

Pour la phase trois, on peut introduire le *Paspalum virgatum* qui se multiplie facilement par graines et dont la récolte est facile. Cette plante a un port dressé, elle se présente isolée sur le sol ou plus souvent en touffes. Le système racinaire est très ramifié, fasciculé en profondeur. Sur une section verticale de 20 cm, les racines de section fine et moyenne sont de l'ordre de mille au m<sup>2</sup>; les grosses racines sont nombreuses, au nombre de deux cent cinquante et assurent un bon drainage et une bonne aération du sol jusqu'à la profondeur de 20 à 25 cm. Sous cette plante, l'activité biologique paraît moyenne jusqu'à 15 cm de la surface. Le sol atteint une bonne structure d'eau l'horizon de 0 à 20 cm, l'aspect structural est assez large, nuciforme ou polyédrique. Enfin, les légumineuses sont déconseillées seules. Le sarclage de la jachère est indispensable si on installe ces plantes. Il faut faucher la légumineuse pour éviter le paillage du sol et la formation d'un horizon à Gley asphyxique. L'augmentation de fertilité obtenue par sarclage de la jachère est proportionnelle à la pluviométrie. Il faut associer les légumineuses en mélange avec les graminées érigées citées plus haut. On arrivera ainsi à planter rapidement les stades ultimes de régénération du sol.

En résumé, comme graminées améliorantes nous retenons principalement : *Pennisetum purpureum* et *Panicum maximum*; malheureusement, il faut bouturer ces plantes, leur multiplication par semis n'est pas encore très au point mais un progrès peut être envisagé sous peu dans ce domaine. L'expérimentation se poursuit avec *Paspalum virgatum* qui, s'il se révèle être améliorateur, présente l'intérêt de se multiplier facilement.

### b) INSTALLATION D'UNE JACHÈRE SUR SOL PEU DÉGRADÉ ( $I_s \leq 0,8$ ).

Un tel sol reste bien structuré, humifère, meuble et perméable.

L'installation de *Pennisetum purpureum* par bouturage, de *Panicum maximum* par semis ou bouturage est recommandée. Dans ces conditions, un à deux ans de jachère suffiront.

### c) INSTALLATION D'UNE JACHÈRE SUR SOL MOYENNEMENT DÉGRADÉ ( $1 \leq I_s \leq 15$ ).

Un sol présentant cette stabilité structurale est souvent appauvri en humus et présente une structure massive et une faible perméabilité. L'implantation de boutures de *Pennisetum purpureum* est encore intéressante. Mais il est préférable, pour avoir un départ rapide, d'y associer des plantes caractéristiques des deuxième et troisième stades : *Panicum maximum* et *Rottboellia exaltata* ou *Setaria sphacelata*. De bons résultats ont été obtenus à Grimari avec le mélange de légumineuses (*Pueraria*) et graminées (*Panicum*). L'association peut se faire aussi à base de *Stylosanthes*.

Si les graminées se développent bien, la durée de jachère peut ici être limitée à deux ou trois ans, au lieu de quatre ou cinq ans en régénération naturelle.

#### d) INSTALLATION DIRECTE D'UNE JACHÈRE SUR SOL TRÈS DÉGRADÉ ( $2 \leq I_s$ ).

Ici l'installation directe du *Pennisetum purpureum* est impossible. On pourrait prévoir une association de légumineuse (*Pueraria* ou *Stylosanthes*) avec une graminée (*Pennisetum polystachyum*, *Rottboellia exaltata*, *Setaria sphacelata*). L'emploi de *Panicum maximum* n'est pas assuré de succès. De toute façon, l'aménagement de cette jachère permet de la remettre en culture au bout de quatre ans, parfois même trois ans, au lieu des six ans exigés par la jachère naturelle.

#### Équilibre entre temps de jachère et temps de culture.

Deux cas peuvent se présenter : ou bien la jachère est naturelle (cultures traditionnelles), sinon elle est aménagée (cultures évoluées). Mais toujours le brûlis de débroussement sera conseillé à la remise en culture pour éviter une baisse de rendement de la première culture. Le brûlis permet une reprise facile du champ sans façons aratoires nombreuses et difficiles. Le sol sera peu soufflé et l'analyse foliaire de la première culture montre des teneurs correctes en éléments minéraux, notamment en potasse (IRHO, 1958).

La mise au point de la reprise montre que l'on peut brûler (sans risque de dégrader le sol), après les premières pluies, les matières organiques en décomposition au ras du sol restent intactes. Si la jachère est verte, le rabattage avec n'importe quel type d'appareil : landaise, gyrobroyeur, silotractor, permet l'incinération facile, même en saison des pluies si on peut laisser ressuyer un ou deux jours.

#### a) IMPOSSIBILITÉ D'AMÉNAGEMENT DE LA JACHÈRE.

C'est le cas des cultures africaines dans leur grande majorité. Dans ce cas, il faut limiter la durée du cycle cultural de façon à ne pas dépasser le stade critique de dégradation du sol ( $I_s = 1,3$  à  $1,5$ ), stade au delà duquel la jachère naturelle ne repartirait qu'à très lentement.

Cette durée de cultures est en moyenne de deux ans sur un sol sableux du type Gambo, de trois à quatre ans sur un sol sablo-argileux du type Bambari et Grimari.

Une jachère de trois ans minimum à quatre ans maximum sera suffisante.

Si on réduit à Grimari ou Bambari le temps de culture à deux ans, il est possible que deux années de jachères suffisent; l'optimum souhaitable semble être le cycle 3/3, afin de limiter le développement aérien de la jachère et celui des repousses arbustives qui sont gênants pour la remise en culture. Ce laps de temps permet une efficacité suffisante à la jachère.

#### b) AVEC UNE JACHÈRE AMÉNAGÉE.

Dans ce cas on cherchera, d'une part, à diminuer le temps de jachère pendant lequel le sol est improductif, mais aussi à rentabiliser la jachère en l'utilisant comme pâture.

L'objectif à atteindre est donc l'association culture-élevage.

L'utilisation de la jachère pour un pâturage bien réglé correspond d'ailleurs à l'apport d'un amendement organique limité.

A la limite, sur un sol fertile et peu dégradé initialement, si on n'exploite le terrain que deux ans en culture, il serait possible de ne faire qu'un an de jachère à sissongo, la rotation devient 2/1.

Plus généralement, sans amendement organique, on pourrait conserver la durée des cultures à quatre ans et faire une jachère en associant des plantes améliorantes (graminées) à des plantes de haute valeur fourragère (*Stylosanthes*).

Les graminées recommandées sont : *Pennisetum purpureum* ou *Panicum maximum* comme plantes améliorantes. Comme plantes de bonne qualité fourragère, on peut y associer : *Brachiaria ruziziensis*, *Setaria sphacelata*, *Brachiaria brizantha*, *Andropogon gabonensis*.

Dans ce cas, il est possible de ramener la durée de jachère à trois ans, et, peut-être, sur un sol très fertile et stable à deux ans, soit les cycles de rotation 4/3 ou 4/2.

#### L'utilisation des jachères par association agriculture-élevage.

Le développement de l'élevage étant soumis à la création préalable de pâturage, la mise en jachère des défrichements est une bonne solution. L'enrichissement des jachères naturelles visera

deux buts : la mise en place de stades évolués de reconstitution de la jachère, donc de la fertilité du sol, et l'installation de plantes intéressantes pour la pâture.

#### TECHNIQUES D'INSTALLATION DE LA JACHÈRE.

La proximité des champs semenciers est le moyen le plus sûr et le plus simple d'installer une plante à l'arrêt de la culture. Le *Panicum maximum* peut ainsi être facilement installé. Le semis même à la volée dans la dernière culture ne peut être utilisé qu'en station, en milieu traditionnel cette opération semblera gratuite et aura peu de chance d'être réalisée. Il faut surtout compter sur l'installation naturelle. Dans ces conditions, les plantes devront satisfaire aux conditions suivantes :

Facilité de production de semences et de dissémination pour l'implantation.

Bonne production de saison sèche et départ rapide au moment des pluies.

Facilité d'eradication pour la reprise en culture.

Action améliorante sur le sol.

Deux de ces caractères seront obtenus par l'emploi de graminées à enracinement profond. L'*Andropogon gayanus* est intéressant (FOSTER, 1961), le *Chloris gayana* présente l'inconvénient de sécher avec l'absence de pluies, le *Paspalum virgatum* ne sèche pas et graine très bien.

Il est certain que si les cultures ont été bien conduites, il en résultera à la mise en jachère une occupation rapide par des graminées intéressantes sans aucun effort. Donc, l'amélioration des conditions de culture permet de rendre beaucoup moins extensive l'exploitation des pâturages naturels.

Ne peuvent être considérées comme artificielles les prairies enrichies en graminées locales (*Panicum*, *Pennisetum purpureum*, etc.), car nous ne faisons ainsi qu'accélérer le processus d'installation de ces plantes sur le terrain et parvenir rapidement à des stades de régénération du sol, qui ne seraient atteints que plus lentement si on laissait se dérouler le processus naturel.

#### TECHNIQUES D'EXPLOITATION DE LA JACHÈRE COMME PÂTURE.

L'obstacle à la propagation de l'élevage en milieu Africain est la concurrence qui apparaît entre la plante cultivée et l'animal. Ce dernier, n'étant pas surveillé, va souvent dans les champs. Le système de gardiennage est donc à préciser. Dans l'avenir, pour des élevages de type coopératif, l'aménagement d'une clôture électrique pourrait, à peu de frais, assurer une rotation correcte des animaux sur les pâturages. Il faut souligner les effets néfastes du surpâturage, en particulier quand le bétail est mal surveillé et qu'il se place toujours aux mêmes endroits. Cette surpécoration épuise le sol et provoque une diminution de la porosité de la zone superficielle du sol, la végétation évolue vers des populations de faible valeur nutritive et sans action reconstituante pour le sol.

Il ressort de l'étude de l'évolution mensuelle de la teneur des graminées en protéines brutes et digestives, en azote et en équivalent amidon, que toutes les graminées présentent la même ligne d'évolution de leur composition au cours de l'année, quelles que soient les conditions écologiques. La teneur en protéines décroît brutalement au cours des deux premiers mois, l'équivalent amidon montre une chute lente puisque sa valeur reste stationnaire (BREDON, 1961). L'exploitation des pâturages doit donc se faire par rotations sur des repousses de moins de deux mois. Les *Brachiaria* étant supérieurs au *Setaria sphacelata* pour la valeur alimentaire.

En définitive, la pâture permet l'exploitation de l'herbe à sa valeur optimum et, dans une certaine mesure, la présence du bétail évite l'épandage du fumier difficilement réalisable en milieu traditionnel.

Il convient de remarquer que la pâture, alliée au piétinement et à la fauche des refus, ne provoque pas de modification sensible de la flore des prairies si celle-ci est à base d'*Imperata cylindrica*. En effet, cette plante prend un aspect en rosette mais ne fait place à aucune autre sauf, en cas de surpâturage, où seuls des Malvacées et quelques rares *Sporobolus* peuvent pousser (Expérience de Grimari, 1954 à 1962). Un essai d'enrichissement des pâturages mis en place en 1956, à Grimari, avec *Stylosanthes gracilis*, *Mimosa invisa*, *Pennisetum purpureum*, a montré que ces plantes ne se propageaient pas dans la prairie mais étaient éliminées par l'envahissement sous-jacent des rhizomes d'*Imperata*.

En conclusion, le choix de rotations de plantes qui utilisent chaque horizon du sol, et l'utilisation rationnel des jachères nous conduira à l'association culture-élevage, qui sera le plus sûr

garant d'une agriculture évoluée et de la sédentarisation de la paysannerie. Avec des mesures élémentaires de lutte contre l'érosion : bandes de niveau de faible largeur, par exemple, nous arriverons ainsi à créer une agriculture stabilisée capable de faire vivre correctement la population, tout en assurant un plus haut niveau de vie aux agriculteurs par des productions variées et de qualité. L'observation de la flore des jachères permettant de connaître l'état de la fertilité du sol, il est possible d'intensifier l'utilisation des champs sans risques puisque nous avons un moyen simple de contrôle de la dégradation après une culture ou, au contraire, de la régénération après une période de jachère.

## BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- BROWN (P.). The results of some short Term Rotation Experiments in Nyasaland. *Rhod. Agri. Journal*, 55 (6), 626-33, nov.-déc. 1958.
- COMBEAU (A.), OLLAT (C.), QUANTIN (P.). Observations sur certaines caractéristiques des sols ferrallitiques. Relation entre les rendements et les résultats d'analyse des sols. *Fertilité* (13), 27-40, juillet-août 1961.
- CLARKE (R.T.). The effect of some resting treatments on a tropical soil. *Emp. J. exp. agric.*, 30 (117), 57-62, janv. 1962.
- DENNISON (E.B.). The maintenance of soil fertility in the Southern Guinea zone of Northern Nigeria (TW Country). *Trop. Agric. Trin.*, 36 (3), 171-6, juillet 1959.
- Grimari (Station de). Rapports annuels 1960 et 1961 (non publiés).
- HECO (J.). La jachère et les cultures améliorantes en Haut-Ituri. *Bulletin Agricole du Congo Belge*, vol. 47, n° 3, juin 1957.
- Imperial Agricultural Bureau. Alternate Husbandry. Joint publication n° 4, mai 1944.
- IRCT. Rapport annuel de la station de Bambari, 1957.
- IRHO. Rapport annuel 1958 (Longueur et traitement des jachères au Sénégal), Paris, 1959, p. 85-6.
- PLOTNIKOV (A.A.). The dynamics of water-stable structure in a grass-arable rotation. *Soviet Soil Sci. (Pochvovedenié)* (10), 1104-7, oct. 1960.
- . Role of grass-arable rotation crops in the dynamics of the group composition of soil aggregates. *Soviet Soil Sci. (Pochvovedenié)* (8), 864-70, aug. 1961.
- SAUNDER (D.H.). Soil productivity in relation to rotational and other cultural practices. Nyasaland Dpt Res. Special. Serv. Proc. 5th annu. Conf. prof. off. Dpt Res. Special Serv., Gwebi agric. Coll. nov. 1960, p. 37-52.
- SINGH KHARZAN. Value of bush, grass or legume fallow in Ghana. *J. Sci. Food Agric.*, 12 (2), 160-8, fév. 1961.
- TROUGHTON (A.). Studies on the roots of leys and the organic matter and structure of the soil. *Emp. J. Exp. Agric.*, 29 (114), 165-74, avril 1961.
- WEST (O.). The role of pasture in farming systems. Nyasaland Dpt Res. Special. Serv., Proc., 5th annu. Conf. prof. off. Dpt Res. Special. Serv., Gwebi agric. colloq., 1st-2nd nov. 1960. p. 53-9.

**RÉSUMÉ.** — Cette étude résulte d'observations effectuées à la Station principale agricole de Grimari, à la Station IRCT de Bambari et sur les Centres de Modernisation rurale de Gambo et de Gounouman, tous situés au centre de la RCA.

Les Auteurs fournissent d'abord quelques données sur le milieu naturel : climat, végétation spontanée, sol.

Ils indiquent ensuite les stades successifs d'installation de la flore des jachères naturelles :

Premier stade : graminées à port rampant ou peu élevé.

Deuxième stade : graminées érigées, moyennement élevées à enracinement superficiel.

Troisième stade : graminées érigées, élevées, à enracinement profond.

Quatrième stade (facultatif) : à *Pennisetum purpureum*.

Pour chacun de ces stades, et selon qu'il s'agit de jachères naturelles brûlées ou de jachères naturelles non brûlées, les Auteurs étudient en détail leur composition floristique, et leur durée.

Ils étudient ensuite l'évolution dans le temps des jachères spontanées en indiquant :

l'ordre d'apparition des espèces caractéristiques de la jachère non brûlée à Grimari, l'évolution du nombre d'individus et d'espèces,

le type d'enracinement des plantes de jachère aux divers stades successifs d'installation de la jachère.

Les Auteurs ont recherché ensuite à établir une relation entre la vitesse d'installation des stades successifs de la jachère naturelle et l'état structural du sol.

Des observations précédemment rapportées, on peut émettre l'hypothèse d'une relation entre le degré de régénération de la structure et par conséquent de la fertilité du sol, d'une part, et le stade atteint par la jachère qu'il supporte, d'autre part. Réciproquement, à climat égal et même point de départ dans le temps, on peut prévoir une relation entre l'état structural initial d'un sol et la vitesse d'installation des stades successifs de jachère naturelle.

Pour le vérifier, on peut s'appuyer sur divers types d'observations et de mesure, et notamment :

- Aspects morphologiques du profil cultural et forme de sa structure.
- Mesure de l'indice d'instabilité structurale de Hénin.

Au cours de l'évolution de la jachère, le profil cultural évolue parallèlement : le sol d'aspect massif va se diviser, s'enrichir en matière organique, reprendre une vie plus active et reformer des agrégats stables de type polyédrique, puis nuciforme et enfin grumeleux ; la durée des stades de jachère est elle-même fonction de l'état structural initial du sol. Les Auteurs fournissent divers exemples correspondant : au cas du sol initialement très dégradé, aux cas d'installation de la jachère sur des sols ayant reçu ou non des amendements organiques et minéraux, au cas d'installation d'une jachère sur un sol moyennement dégradé au départ, au cas d'installation d'une jachère sur un sol bien structuré au départ.

Les Auteurs étudient également la relation générale entre la composition spécifique de la flore des jachères et l'état structural du sol caractérisé par une valeur de l'indice d'instabilité structurale de HÉNIN.

On en déduit une relation générale entre la composition spécifique de la flore naturelle des jachères et la fertilité du sol.

En remplaçant la jachère naturelle par une jachère artificielle, faisant une large part aux légumineuses, l'agronome peut intervenir efficacement sur la régénération de la fertilité des sols tropicaux.

Diverses légumineuses ont ainsi été testées : *Cajanus indicus*, *Pueraria phaseoloides* (et *javanica*), *Stylosanthes gracilis*, *Centrosema pubescens*, *Mimosa invisa*, var. *inermis* ; c'est la première de ces légumineuses, l'ambrevade, qui peut être considérée comme la plante de jachère la plus rapidement améliorante.

En conclusion, après observation simultanée de la flore des jachères et de l'état structural du sol, les Auteurs ont pu mettre en évidence les points suivants :

- 1) La jachère naturelle suit un cycle ouvert comprenant trois à quatre stades principaux.
- 2) Les stades de jachères correspondent à un certain état structural de sol, que l'on peut définir par un intervalle de l'indice d'instabilité structurale de Hénin ( $I_s$ ).
- 3) La vitesse d'apparition des principaux stades de jachère dépend de l'état structural initial du sol.
- 4) Il y a une relation probable entre un stade défini de jachère et un intervalle défini de fertilité du sol.
- 5) Les jachères artificielles à légumineuses ne représentent pas un stade terminal de jachère.

La jachère à ambrevade est rapidement améliorante. Mais elle est colonisée par des graminées du deuxième, et surtout des troisième et quatrième stades, qui achèveront cette amélioration. Elle amène rapidement le sol au niveau de fertilité qu'il a lors du troisième stade de jachère naturelle.

La jachère à *Pueraria* ou à *Stylosanthes* n'apporte qu'une amélioration lente du sol. Celle-ci s'arrête au niveau correspondant au deuxième stade de jachère. La jachère sera ensuite colonisée par des graminées des deuxième et troisième stades. Après une certaine amélioration, si elle n'est pas entretenue, la jachère à *Stylosanthes* aurait même un effet dégradant sur le sol.

6) Les graminées à port érigé élevé et enracinement profond apportent une amélioration très sensible et rapide à la structure du sol.

De ces six points d'observation, les Auteurs tirent des conclusions pratiques sur la conduite rationnelle des jachères.

**SUMMARY.**—This study results from observations made at Grimari Main Agricultural Station, at IRCT Station at Bambari, and at the Rural Modernization Centers of Gambo and Gounouman, in the middle of the Centrafrican Republic.

The Authors give at first some information on natural environment: climate, volunteer vegetation, soil, etc.

Then they indicate the successive stages of the flora establishment of natural fallows:

First stage: running or little high grasses.

Second stage: erected, superficially rooted grasses of medium height.

Third stage: erected, high, deeply rooted grasses.

Fourth stage (facultative): with *Pennisetum purpureum*.

The Authors screen flora composition and duration for each stage of natural burned or unburned fallow.

They study the evolution in time of spontaneous fallows and they indicate:

the order in which the characterized species of the unburned fallow appear at Grimari, the evolution of the number of individual plants and species,

the rooting type of fallow plants at the successive various stages of fallow establishment.

Then the Authors have tried to find a correlation between the rapidity of the establishment of the successive stages of natural fallow and the structural status of soil.

From the above mentioned observations, a correlation between the degree of structure regeneration and consequently of soil fertility and the stage of the fallow established on it can be postulated. Reciprocally with the same climate and starting point in time it can be expected that there is a relationship between the initial structural status of a soil and the rapidity of establishment of the successive stages of natural fallow.

This can be verified from various types of observations and measurements and particularly from:

The morphological aspects of the cultural profile and the form of its structure.

Measurement of Henin's index of structural instability.

Cultural profile parallelly evolves during fallow evolution and the bulky soil will divide, be richer in organic matter, become more active and form again stable aggregates, polyedric then nuciform and lastly curdled; the duration of fallow stages depends itself upon the initial structure of soil. The Authors give various examples concerning soils extremely degraded at the beginning, fallow establishment on soils to which organic manure and mineral fertilizers have been applied, fallow establishment on soils initially of medium degradation, fallow establishment on initially well structured soil.

The Authors also study the general relationship between the specific composition of fallow flora and the structural status of soil characterized by a value of Henin's index of structural instability.

A general correlation between the specific composition of natural fallow flora and soil fertility can be deduced.

The effect of agriculture can be efficient on the regeneration of tropical soil fertility by practicing artificial fallow instead of natural fallow.

Various legumes are thus tested: *Cajanus indicus*, *Pueraria phaseoloides* (and *javanica*), *Stylosanthes gracilis*, *Centrosema pubescens*, *Mimosa invisa*, var. *inermis*; the first of these legumes, *Cajanus indicus* can be considered as the most improving fallow plant.

In conclusion, the Authors have been able, from simultaneous observations on fallow flora and structural soil status to stress the following points:

- 1) Natural fallow follows an open cycle consisting of three to four principal stages
- 2) Fallow stages correspond to a certain structural status of soil which can be specified by an interval of Henin's index of structural instability ( $I_s$ ).
- 3) The rapidity of the appearance of the principal fallow stages depends upon the initial structural status of soil.
- 4) There is a probable relationship between a specified fallow stage and a specified period of soil fertility.
- 5) Artificial legume fallow does not represent a final stage of fallow.

The fallow with *Cajanus indicus* is rapidly improving. But it is colonized by grasses of the second, and particularly of the third and fourth stages which will achieve this improvement. It rapidly leads soil to the fertility level of the third stage of natural fallow.

Fallow with *Pueraria* or *Stylosanthes* improves soil but slowly. It stops to the level of the second fallow stage. The fallow will then be colonized by grasses of the second and third stages. After a certain improvement fallow with *Stylosanthes* would damage soil if it is not kept in good conditions.

6) The erected, deeply rooted grasses significantly and rapidly improve soil structure.

The Authors draw practical conclusions from these six points of observation on the rational management of fallow.

**RESUMEN.** — Este estudio resulta de observaciones efectuadas en la Estación agrícola principal de Grimari, en la Estación IRCT de Bambari y en los Centros de Modernización Rural de Gambo y de Gounouman, todos situados en la República Centroafricana.

Los Autores proporcionan primero unos datos sobre el medio natural: clima, vegetación espontánea, suelo.

Presentan después las fases sucesivas de instalación de la flora de los eriales naturales:

Primera fase: gramíneas de porte arrastrado o poco elevado.

Segunda fase: gramíneas erectas, de altura mediana y enraizamiento superficial.

Tercera fase: gramíneas erectas, altas y de enraizamiento profundo.

Cuarta fase (facultativa): *Pennisetum purpureum*.

Para cada una de las etapas, según se trata de eriales naturales quemados o no quemados, los Autores estudian detalladamente la composición florística y su duración.

Después examinan la evolución cronológica de los eriales espontáneos, indicando:

el orden de aparición de las especies características del erial no quemado en Grimari, la evolución del número de individuos y especies,

el tipo de enraizamiento de las plantas de erial en las fases sucesivas de instalación del erial.

Los Autores buscaron después una relación entre la velocidad de instalación de las fases sucesivas del erial natural y el estado estructural del suelo.

Las observaciones precedentes permiten enunciar la hipótesis de una relación entre el grado de regeneración de la estructura, y por consecuencia de la fertilidad de un suelo, por una parte, y la fase en que se halla el erial establecido en dicho suelo, por otra parte. Recíprocamente en un mismo clima y un mismo punto de partida cronológico, puede preverse una relación entre el estado estructural inicial de un suelo y la velocidad de instalación de las fases sucesivas del erial natural.

Es posible comprobar esta afirmación con varios tipos de observaciones y de medidas y especialmente:

Los aspectos morfológicos del perfil cultural y la forma de su estructura.

La medida del índice de inestabilidad estructural de Henin.

Durante la evolución del erial, el perfil cultural evolúa paralelamente: el suelo de aspecto macizo va dividiéndose, enriqueciéndose de materia orgánica, volviéndose más activo y formando otra vez agregados estables de tipo poliédrico, después nuciformes y por fin grumosos; la duración misma de las fases de erial varía con el estado estructural inicial del suelo. Los Autores dan varios ejemplos que corresponden a los casos siguientes: suelo inicialmente muy degradado, instalación del erial en suelos que recibieron o no recibieron abonos orgánicos y minerales, instalación del erial en un suelo inicialmente degradado, instalación de un erial en un suelo inicialmente bien estructurado.

Los Autores estudian también la relación general entre la composición específica de la flora de los eriales y el estado estructural del suelo caracterizado por un valor del índice de inestabilidad estructural de Henin.

Dedúcese una relación general entre la composición específica de la flora natural de los eriales y la fertilidad del suelo.

La agronomía puede intervenir eficazmente en la regeneración de la fertilidad de los suelos tropicales, reemplazando el erial natural por un erial artificial, o utilizando ampliamente las leguminosas.

Hiciéronse unos tests con varias leguminosas : *Cajanus indicus*, *Pueraria phaseoloides* (y javanica), *Stylosanthes gracilis*, *Centrosema pubescens*, *Mimosa invisa var. inermis*; *Cajanus indicus* es la leguminosa que puede considerarse como la planta de erial con más rápido poder de mejoramiento.

En conclusión, después de una observación simultánea de la flora de los eriales y del estado estructural del suelo, los Autores evidenciaron los puntos siguientes :

- 1) El erial natural tiene un ciclo abierto con tres o cuatro fases principales.
- 2) Las fases del erial corresponden a un cierto estado estructural del suelo que puede definirse por un intervalo del índice de inestabilidad estructural de Henin (*I<sub>s</sub>*).
- 3) La velocidad de aparición de las principales fases del erial depende del estado estructural inicial del suelo.
- 4) Hay una relación probable entre una fase determinada del erial y un intervalo determinado de fertilidad del suelo.
- 5) Los eriales artificiales de leguminosas no representan una fase terminal del erial.

El erial de *Cajanus indicus* tiene un rápido poder de mejoramiento. Pero lo colonizan las gramíneas de la segunda y sobre todo de la tercera y de la cuarta fase con que acaba el mejoramiento. Con dicho erial el suelo alcanza rápidamente el nivel de fertilidad que tiene en la tercera fase del erial natural.

El erial de *Pueraria* o de *Stylosanthes* mejora lentamente el suelo y sólo hasta el nivel correspondiente a la segunda fase del erial. Las gramíneas de la segunda y tercera fase colonizan después el erial. Después de un mejoramiento, si no se mantiene, el erial de *Stylosanthes* probablemente degrada el suelo.

- 6) Las gramíneas de porte erecto alto y enraizamiento profundo mejoran muy sensible y rápidamente la estructura del suelo.

De estos seis puntos observados, los Autores sacan unas conclusiones prácticas relativas a la instalación y al mantenimiento racionales de los eriales.



Pédo

# L'AGRONOMIE TROPICALE

—  
Extrait du n° 2  
FÉVRIER 1964  
—

## LES JACHÈRES ET LA RÉGÉNÉRATION DU SOL EN CLIMAT SOUDANO-GUINÉEN D'AFRIQUE CENTRALE

[R. MOREL]

Directeur de la Station Principale Agricole  
de Grimari (RCA)

par

P. QUANTIN

Chargé de Recherches (Pédologie)  
en République Centrafricaine  
Centre Polyvalent de Recherches de l'ORSTOM

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

Collection de Référence

B 11734

1964