

PREMIERS RÉSULTATS DES MESURES DE L'ÉROSION EN MOYENNE-CASAMANCE (Sénégal)

par

J.-P. COINTEPAS

Office de la Recherche Scientifique et Technique outre-mer.

Le défrichement et la mécanisation de l'agriculture en zone forestière soudano-guinéenne provoquent un bouleversement des conditions écologiques qui accélère les processus d'évolution et de dégradation du sol, obligeant les techniciens à adapter leurs méthodes à ces nouvelles conditions. Ce fut le cas de la C.G.O.T. (Compagnie Générale des Oléagineux Tropicaux) en Casamance : s'étant fixé pour but de produire de l'arachide en culture intensive intégralement mécanisée, cette compagnie fut obligée de pratiquer des méthodes très strictes de conservation du sol. En effet, elle exploite une concession située en climat soudano-sahélien à influence maritime avec deux saisons bien distinctes : la pluviométrie variant de 1.300 à 1.400 mm. Les sols, du groupe ferrugineux tropical, sont sablo-argileux en surface (8 % d'argile, 86 % de sable dont 33 % de sable grossier) devenant plus argileux en profondeur (40 % d'argile à 70 cm). Ils sont donc peu perméables et très érodibles. Le relief de la région est très mou, avec pentes faibles rarement supérieures à 10 %, mais très longues. La mise en culture de cette zone a provoqué très rapidement une baisse importante de la fertilité (taux d'humus diminué de 20 %) et déclenché une érosion intense; des mesures à l'aide de piquets-témoins ont révélé, sur une pente de 3,5 %, défrichée mais non cultivée, un abaissement du niveau du sol de 5 cm en 2 ans. En moins de trois ans des thalwegs à peine marqués se sont transformés en ravin du 2^e degré. L'érosion a remonté les pentes sur une longueur de 500 à 600 m causant un ravinement visible sur des pentes de moins de 0,5 %.

Un programme d'étude de l'érosion et des moyens de la stopper a été mis au point. Il est basé sur la méthode des parcelles expérimentales et plus tard sur l'étude de petits bassins versants. Les problèmes étudiés sont les suivants :

- mécanisme de l'érosion : effet de la pluviométrie de la nature du sol, de la pente ;
- influence du travail du sol ;
- influence du couvert végétal ;
- influence de la rotation culturale.

ORSTOM Fonds Documentaire

— 569 —

N° : 29 258 ex 1

Cote : B

REALISATION

Les réalisations ont commencé par la construction de huit parcelles expérimentales dont la plus grande dimension correspond à la largeur d'une terrasse à lit en pente (cf. formule de Ramser) :

$$D = 0,0763 S + 0,608$$

D = dénivellée entre deux fossés

S = pente en %

pente 1 à 1,5 % : dimension 5 m × 50 m.

pente 2 % — 5 m × 40 m.

Les rotations étudiées sont rassemblées dans le tableau 1.

TABLEAU 1

	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e année	5 ^e année	6 ^e année	
Deux parcelles	Arachide	Riz	Arachide	Engrais vert	Arachide	Riz	Culture mécanisée
	Arachide	Riz	Arachide	Jachère	Arachide	Riz	Cultures manuelles (méthodes locales)
Cinq parcelles	Engrais vert	Arachide	Riz	Arachide	Riz	Coton	Culture semi-mécanisée
	Jachère	Arachide	Riz	Arachide	Riz	Coton	Culture semi-mécanisée
Une parcelle stripnopping	Arachide + riz	Riz + Arachide	Arachide + Engrais vert	Engrais vert + Arachide			Culture semi-mécanisée

PREMIERS RESULTATS

Les résultats d'ensemble sont résumés dans le tableau 2.

1° Influence de la pluviométrie.

L'intensité des pluies peut atteindre des valeurs élevées. On relève souvent des intensités de 40 à 60 mm/h dont la durée peut atteindre une demi-heure. En 1954 une pluie de 100 mm est tombée en moins d'une heure avec une intensité moyenne de 120 mm/heure.

L'étude de nos résultats montre que l'intensité pluviale est un facteur essentiel. Elle provoque un glaçage du sol en surface qui diminue l'infiltration et favorise la dégradation.

Considérons une pluie érosive. Pendant l'intervalle de temps t correspondant à la durée du ruissellement, la quantité d'eau infiltrée peut être considérée comme la différence entre précipitation et ruissellement. On peut estimer ainsi une vitesse d'infiltration moyenne

TABLEAU 2

Numéro parcelles	Pente %	Année d'étude	Pluviométrie mm	Nature de la culture	Rendement de la culture kkg/ha	Ruissellement moyen %	Dégradation spécifique en km ²
1	2	1954 1 ^{re} année	1 303	Arachide	Néant (1)	33,3	1 257
	2	1955 2 ^e année	1 395	Jachère	—	19,9	560
2	2	1954 1 ^{re} année	1 303	Arachide	Néant (1)	47,0	1 728
	2	1955 2 ^e année	1 395	Riz de culture sèche	200	49,3	2 712
3	1	1955 1 ^{re} année	1 340	Stripcropping riz + arachide	1 760 + 1 780	22,0	1 130
4	1,3	—	—	Riz de culture sèche	2 140	23,2	610
5	1,3	—	—	Arachide	1 780	17,8	1 494
6	1,3	—	—	Sorgho Engrais vert	—	11,2	698
7	1,5	—	—	Sorgho Engrais vert	—	26,1	1 420
8	1,5	—	—	Jachère	—	9,5	977

(1) Epidémie de rosette.

pendant le temps t . Si on reporte sur un graphique les valeurs de la vitesse d'infiltration en fonction de l'intervalle de temps correspondant, on obtient (fig. 1) une courbe ou plutôt une série de courbes suivant que les pluies se succèdent tous les jours ou tous les deux ou trois jours.

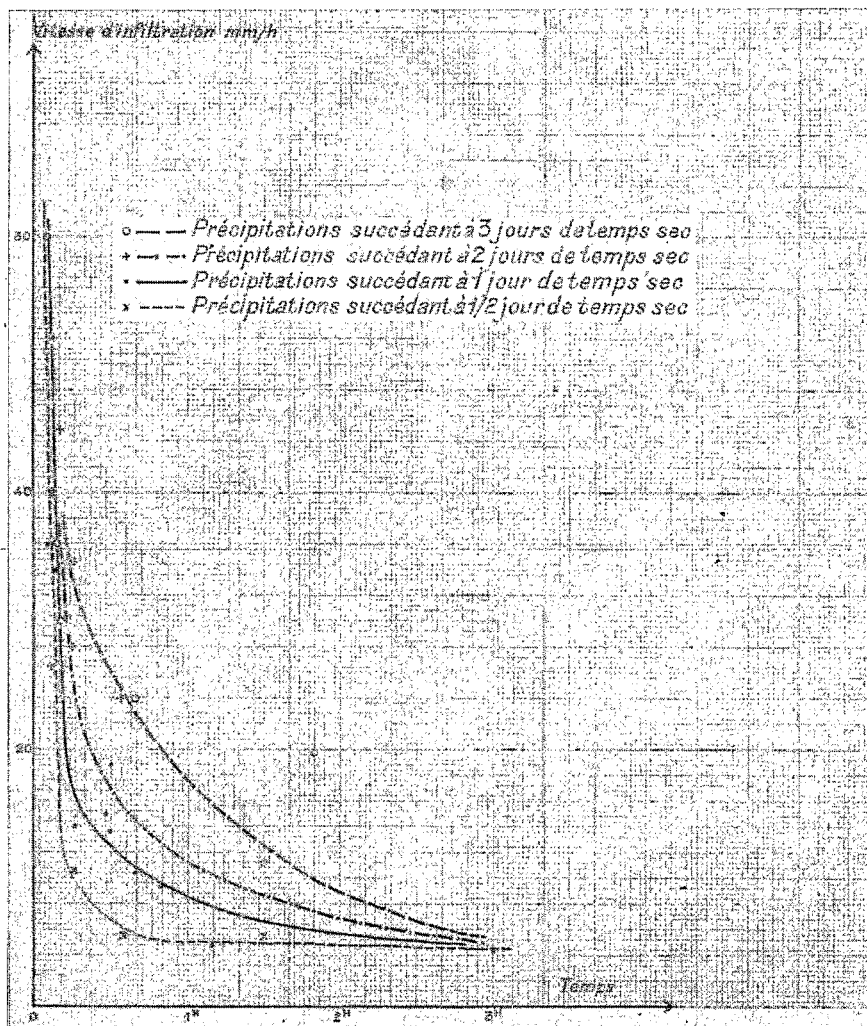


FIG. 1
Courbe d'infiltration sous culture de riz.

Ces courbes tendent toutes vers une même limite qui serait un coefficient d'infiltration maximum du sol en cours de drainage. Sous riz de culture sèche, cette limite est de l'ordre de 4,5 mm/heure. Elle est de 6 mm/heure sous sorgho-engrais vert et de 7 mm/heure pour une jachère recouverte d'un maigre tapis de graminées.

Il n'y a pas de relation entre ruissellement et dégradation spécifique. Par contre il existe, semble-t-il, une relation entre dégradation et le coefficient obtenu en multipliant la valeur de la précipitation érosive (exprimé en mm) par son intensité (en mm/heure). On obtient deux courbes (fig. 2) suivant que les précipitations considérées succèdent à une, deux ou plusieurs journées sans pluie. On voit d'après le

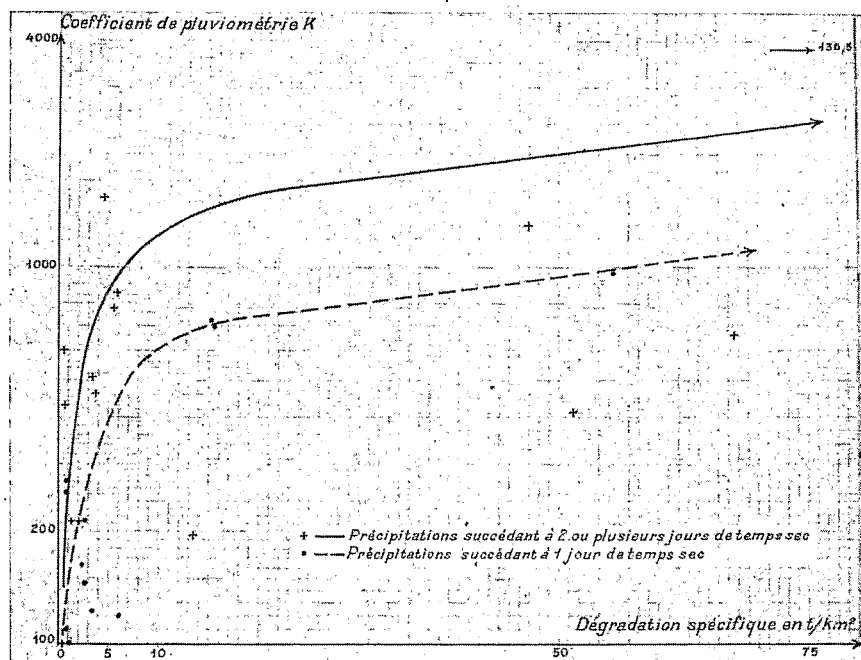


Fig. 2
Erosion sous culture de riz.

graphique que la dégradation augmente très vite avec la violence des pluies et leur durée. Ce qui indique que l'impact des gouttes de pluie jouerait dans le phénomène d'érosion en nappe, un rôle plus important que le ruissellement proprement dit.

2° Influence de la pente.

Les résultats montrent qu'on peut réduire les pertes en terre en réduisant la longueur de la pente, c'est pourquoi nous avons été amené à réduire de 20 % la largeur des terrasses calculée par la formule de Ramser.

3° Influence du travail du sol.

Tout travail du sol (déchaumage, binage...) brise la structure très fragile de ces sols et la rend particulaire. Le foisonnement facilite l'infiltration lors de la précipitation suivante. Puis le sol se tasse, se glace en

surface; sa porosité en est fortement diminuée, sa sensibilité à l'impact des gouttes d'eau est accrue. C'est ainsi que les parcelles d'érosion mécanisées perdent 1,2 à 1,4 fois plus de terre que les parcelles non travaillées. Les pertes en colloïdes y sont beaucoup plus élevées : argile et surtout matières humiques, seul facteur de fertilité et de stabilité de la structure de ces sols.

4° Influence du couvert végétal.

Le choix de la plante cultivée intervient dans les résultats des mesures.

L'arachide, plante sarclée, couvrant mal le sol, cause l'érosion la plus importante et nous oblige à limiter la pente maximum cultivable à 1 %. En culture non mécanisée on peut pratiquer sur pentes de 2 à 3 %, une culture sur billons, ceux-ci étant orientés suivant une pente de 1 à 2 ‰ pour évacuer les eaux de ruissellement.

Le riz de culture sèche, considéré jusqu'alors comme une plante érosive, semble, dans le cas de la C.G.O.T. la plante conservatrice du sol. Semé très dense (100 kg/ha) en lignes perpendiculaires à la pente; le riz couvre bien le sol et arrête la terre comme le ferait une succession de tamis. Le ruissellement par contre est très élevé et atteint près du quart de la pluviométrie totale. D'où nécessité de prévoir un réseau de fossés de drainage. Sur des pentes plus fortes, les semis résistent mal à l'emportement par l'eau au cours des tornades de début d'hivernage. C'est ce qui explique les faibles résultats obtenus par les parcelles à 2 ‰ de pente.

Le sorgho-engrais vert, semé dès les premières pluies à la dose de 25 kg/ha contribue lui aussi à retenir la terre (croissance rapide assurant un couvert épais, système racinaire très développé). Mais on est obligé de l'enfouir deux mois après, un peu avant sa floraison, c'est-à-dire avant que les tiges ne soient trop lignifiées, ce qui rendrait sa décomposition plus difficile. Or cet enfouissement intervient au moment où les précipitations sont les plus abondantes. Nos résultats montrent que si le sorgho avant son enfouissement perd presque autant de terre que la jachère à la même période, par contre après enfouissement le sol dénudé subit une dégradation cinq fois plus élevée que le sol couvert par la jachère. La proportion d'éléments colloïdaux entraînés est huit fois plus élevée dans le premier cas que le second.

TABLEAU 3

	Engrais vert	Jachère
Avant enfouissement de l'engrais vert	1.130/km ²	922/km ²
Après enfouissement de l'engrais vert	290/km ²	55/km ²

Ainsi donc si l'engrais vert a donné d'excellents résultats tant par l'amélioration du taux d'humus et de la structure du sol que par l'accroissement des rendements en arachide, il semble que du point de vue conservation du sol la culture d'un engrais vert soit discutable dès que la pente du terrain excède 1 %.

Les essais de cultures en bandes de 50 cm de large avec alternance céréales, arachides, nous ont permis de noter l'intérêt de cette méthode. En 1955 la perte en terre de la parcelle n° 3 n'a pas dépassé celle d'une parcelle d'arachide seule. La culture en bandes alternées devra être généralisée sur toutes les pentes de 0,5 à 1 % lorsque leur longueur sera susceptible de causer une érosion intense.

CONCLUSIONS

Les résultats de la mesure de l'érosion en parcelles expérimentales ont montré le rôle joué par les facteurs climatiques et pédologiques et la nécessité d'adapter nos méthodes à ces conditions de milieu. (Importance du ruissellement, nécessité de s'en rendre maître en assurant un écoulement de l'eau). Ils ont permis de modifier les plans de défrichement et de mise en culture d'après les principes directeurs suivants :

- défrichement restreint aux zones dont la pente est inférieure à 1 %;
- orientation des parcelles suivant les lignes de niveau;
- culture en bandes alternées d'une largeur maximum de 50 m;
- limitation du nombre de façons culturales à la machine.

Par la suite de nouvelles années d'étude permettront de faire des études plus théoriques sur le mécanisme du ruissellement et de l'érosion.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Urbarmachung und Mechanisierung der Erdnussanpflanzung in Casamance (Senegal) hat viele Probleme in Bezug auf Bodenkonservierung gestellt. Deshalb wurde ein Erosionsstudien-Programm durch Parzellen-Experimente realisiert. Die Resultate des ersten Jahres setzen zwei Gegebenheiten in Vordergrund.

— Ungünstige natürliche Bedingungen: intensive Niederschläge, leicht verwitternder Boden. Dies zwingt dazu, Abhänge von mehr als 1 % nicht anzubauen, Anpflanzungen in versetzten Bändern, die den Niveaukurven folgen, vorzunehmen, das Wasser durch ein Netz anti-erosiver Gräben abzuleiten.

— Die Notwendigkeit, den Boden so wenig als möglich zu bearbeiten und eine Fruchtfolge mit abwechselnd Getreide, Erdnüssen oder Baumwolle anzuwenden. Gründünger, obwohl er ein guter Fruchtbarkeitsregenerator ist, benötigt eine bedeutende Bodenbearbeitung, was der Ausgangspunkt einer wichtigen Erosion ist. Er kann daher nicht auf Abhängen praktiziert werden.

SUMMARY

The clearing and mechanical culture of palm-trees, in Casamance (Senegal) having put many problems about soil conservation, a program of erosion-study by the experimental fractions method has been realised. The results obtained during the first year laid the stress on. :

- Unfavourable natural conditions : very high rainfall and leachable soil.

So, it could not be cultivated on more than 1 % gradient slopes and we must adopt alterned stripes culture and evacuate water by anti-erodible furrows.

- Necessity of a superficial tilling of the ground and of a cereal and palm-trees, or coton rotation—though it is a good fertility regenerator, green manure could not be employed on slopes, because an important tilling of the soil would be necessary and cause leaching.

RÉSUMÉ

Le défrichement et la mécanisation de la culture de l'arachide en Moyenne-Casamance ayant posé de nombreux problèmes de conservation du sol, un programme d'étude de l'érosion par la méthode des parcelles expérimentales fut réalisé. Les résultats obtenus dès la première année mettent en évidence deux faits :

- des conditions naturelles défavorables : une pluviométrie très intense, un sol très érodible. Ce qui oblige à ne pas cultiver de pentes supérieures à 1 %, à pratiquer la culture en bandes alternées suivant les courbes de niveau et à évacuer les eaux de ruissellement par un réseau de fossés anti-érosifs ;

- la nécessité de travailler le sol au minimum et de pratiquer un assolement où alternent céréales et arachides ou coton. L'engrais vert, bien que régénérant la fertilité, nécessite un important travail du sol, point de départ d'une érosion importante. Il ne peut donc être pratiqué sur les pentes.

VI^e CONGRÈS INTERNATIONAL DE LA SCIENCE DU SOL

Paris — 1956

EXTRAIT
des
Rapports présentés au Congrès



ORSTOM Fonds Documentaire
N° : 29.258. ex 1
Cote : B