

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA MÉTHODE DES BANDES D'ARRÊT POUR LUTTER CONTRE L'ÉROSION HYDRIQUE EN AFRIQUE DE L'OUEST

RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX ET OBSERVATIONS SUR LE TERRAIN

E.J. ROOSE

Chargé de recherches en pédologie (ORSTOM)

par

R. BERTRAND

Agropédologue (IRAT)

INTRODUCTION

Tant que la densité de population le permet, l'agriculture itinérante, avec des jachères de longue durée, est généralement en équilibre avec les conditions du milieu en Afrique occidentale. Mais, lorsque la densité de la population (humaine ou animale) s'accroît, les surfaces exploitables n'étant pas inépuisables, les périodes de repos du sol s'abrègent. C'est alors que les phénomènes d'érosion menacent dangereusement le niveau de fertilité du sol.

Parmi l'éventail des méthodes de lutte antiérosive possibles, nous nous sommes intéressés à celle des bandes d'arrêt (ou bandes anti-érosives) parce qu'elle nous a paru simple et réalisable par les paysans sans grands moyens techniques ou financiers.

Depuis 1964, nous avons testé son efficacité par des expérimentations en parcelles d'érosion et par des observations sur le terrain en station de recherche et en milieu traditionnel.

Nous voudrions présenter ici des conclusions pratiques sur les possibilités d'application de cette méthode sous divers types de climats tropicaux.

ETUDE EXPERIMENTALE EN PARCELLES D'EROSION

La méthode des bandes d'arrêt consiste à matérialiser les courbes de niveau sur le terrain par des bandes de végétation herbacée permanente (jachère naturelle ou plantes introduites) destinées à freiner les eaux de ruissellement, les absorber partiellement et retenir une partie des matériaux érodés provenant des champs cultivés en amont. Elle amène le paysan à cultiver les champs parallèlement aux courbes de niveau et tend à transformer naturellement le paysage en une succession de terrasses séparées par de courtes ruptures de pente maintenues par les bandes de végétation permanente.

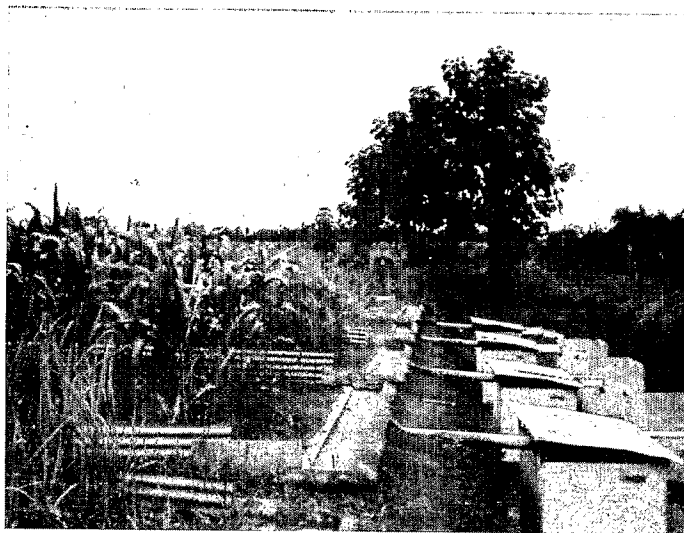
Pour mesurer l'efficacité de cette méthode, une bande d'arrêt a été intercalée entre la parcelle expérimentale cultivée et le canal de réception des éléments de cette parcelle. Cette expérience a été conduite sur une douzaine de cases d'érosion. Les bandes d'arrêt avaient une largeur variable (1 m à 4 m) ; des cases-témoins sans bande d'arrêt ont également été étudiées.

A) CONDITIONS EXPERIMENTALES

Des essais ont été entrepris successivement en trois stations sous des climats très différents.

1) ADIOPODOUME : STATION ORSTOM PRES D'ABIDJAN (COTE-D'IVOIRE), 5° 25' LATITUDE NORD, 4° 8' LONG. OUEST

Le climat de type subéquatorial à quatre saisons a été qualifié de guinéen-forestier par AUBREVILLE. Il est caractérisé par une pluviosité annuelle moyenne de l'ordre de 2.100 mm, très irrégulièrement répartie, une température variant peu autour de la moyenne annuelle (26° C), une humidité relative oscillant entre 80 % et 90 % et une évapotranspiration potentielle qui dépasse la pluviosité durant six mois (ETP annuelle de l'ordre de 1.360 mm) (ELDIN, 1969).



← Fig. 1. — Dispositif expérimental de Bouaké montrant le canal de réception; les deux cuves de stockage reliées par un partiteur.

Les parcelles sont isolées par des tôles.

Fig. 2. — Parcelles 3 et 4. Bandes d'arrêt de 2 m composées de repousses de jachère.

Au premier plan, une légumineuse (*Desmodium asperum*) et des graminées diverses (*Imperata cylindrica*, *Andropogon gayanus*).

Au second plan (parcelle 4), bande d'arrêt de 2 m composée de graminées diverses.

En amont des bandes d'arrêt, culture de maïs sur billons.

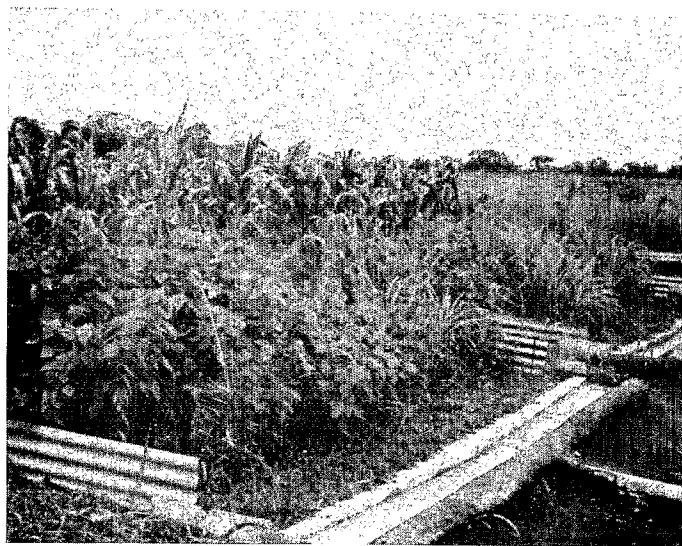


Fig. 3. — Manifestation de l'érosion et atterrissements terreux en arrière de la bande d'arrêt.

Maïs cultivé en billons parallèles au sens de la pente.

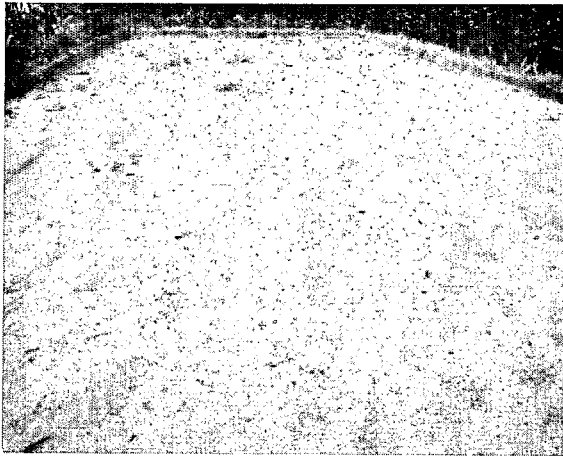
21 AVR. 1972

Clichés R. BERTRAND.

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

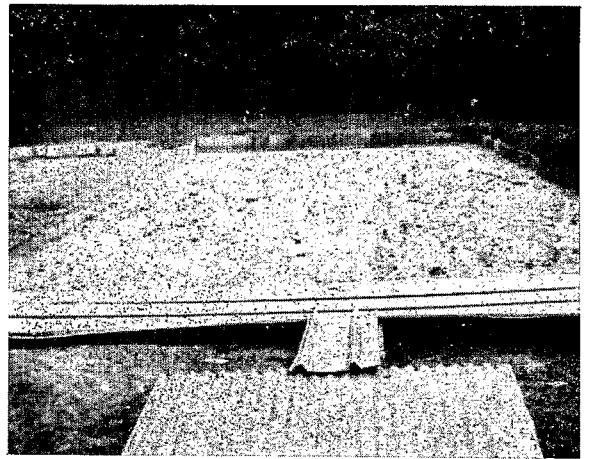
Collection de Référence

n° 5411



Pente 4,5 %.

Pente 7 %.



Pente 20 %.

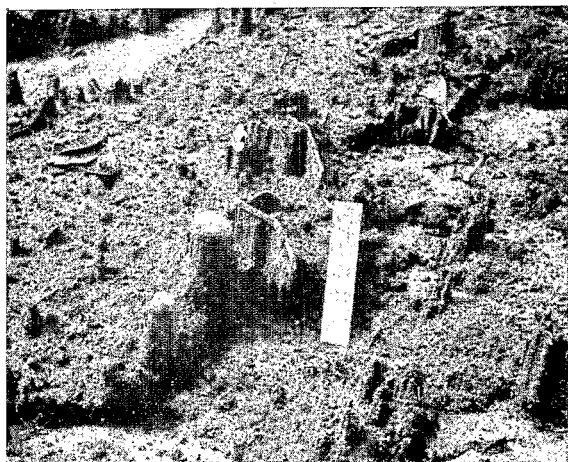
Clichés ROOSE.

PLANCHE II

CASES D'ÉROSION D'ADIPODOUMÉ

Plus la pente augmente plus le ruissellement creuse des rigoles et déplace de la terre.

Les bandes d'arrêt peuvent immobiliser ces terres, former un talus et transformer le paysage en une suite de gradins.



Clichés ROOSE.

PLANCHE III

CASE D'ÉROSION À ADIOPODOUMÉ
(pente 20 %)

L'impact des gouttes de pluie (splash) fait apparaître les corps résistants (micro demoiselles coiffées) tandis que le ruissellement entaille profondément le sol (rigole).
(Une graduation de l'échelle = 1 cm.)

Le sol est classé d'après la dernière classification française (AUBERT et SÉGALEN, 1966) comme un sol ferrallitique fortement désaturé appauvri modal sur sable tertiaire. Il présente en surface un mince horizon (10 cm) brun-gris, humifère, riche en sable grossier et très meuble puis un horizon de pénétration de la matière organique (100 cm) brun-jaune, sablo-argileux, déjà plus cohérent mais à structure polyédrique moyenne encore très peu développée.

Le dispositif expérimental comprend, de haut en bas :

- six parcelles de 90 m², pente de 7 % et 15 m de longueur, plantées en manioc sur buttes et isolées de l'extérieur par des plaques en éverite ;
- une bande d'arrêt de largeur variable (1 m à 4 m) ;
- un canal (béton) de réception des éléments érodés qui sont stockés dans deux cuves (2 m³) reliées par un partiteur à sept fentes.

En avril 1964 ont été installées des bandes d'arrêt de 1 m, 2 m et 3 m de large, plantées en graminée stolonifère (*Digitaria umfolozi*) ou en un mélange de cette même graminée et d'une légumineuse dressée (*Flemingia congesta*). Le développement de ces « plantes cultivées » a été très lent (sol épuisé), si bien que les bandes d'arrêt n'ont pas été efficaces durant les premiers mois, les plus pluvieux.

En avril 1965, nous avons modifié quelque peu la largeur des bandes (0 m, 2 m, 4 m) et laissé envahir celles-ci par la végétation naturelle (herbes très abondantes et variées : *Digitaria*, *Eragrostis*, *Panicum*, *Cynodon*, *Flemingia*, *Centrosema*, *Pueraria*, etc.).

2) BOUAKE (COTE-D'IVOIRE) : STATION CENTRALE D'EXPERIMENTATION AGRICOLE, 7° 44' LATITUDE NORD, 5° 04' LONGITUDE OUEST

Le climat a été qualifié par AUBREVILLE de guinéen-forestier, sous-climat baouléen-dahoméen : la végétation actuelle du « V baoulé » est le plus généralement une savane arbustive. Les précipitations annuelles moyennes sont de l'ordre de 1.250 mm réparties en quatre saisons. La première saison des pluies tarde parfois à s'installer, si bien que les cultures du premier cycle peuvent être compromises. La température mensuelle moyenne diminue de 27,8° C en avril à 24,4° C en août (moyenne annuelle : 26,1° C). L'humidité relative mensuelle moyenne oscille de 40 % en saison sèche à plus de 85 % de juin à octobre. L'évapotranspiration potentielle dépasse la pluviosité durant cinq mois (ETP annuelle de l'ordre de 1.260 mm) (ELDIN, 1969).

Le sol est ferrallitique, moyennement désaturé, rajeuni par érosion et remaniement sur une arène ferruginisée dérivée d'un granite baoulé riche en minces filons de pegmatite. Il présente en surface un mince horizon (10 cm à 20 cm) gris, humifère, riche en sable grossier mélangé à des petits gravillons ferrugineux, très meuble. Puis, vient un horizon (20 cm) brun foncé de pénétration humifère : c'est une nappe gravillonnaire (refus de plus de 70 %) à matrice sablo-argileuse et à structure massive à débit polyédrique moyen très peu développé. Ensuite, on trouve un horizon brun tacheté de rouge à texture argilo-sableuse moins riche en refus, beaucoup plus compact mais encore très poreux. A partir de 70 cm ou 90 cm et jusqu'au-delà de 3 m, on observe une arène ferruginisée très poreuse, avec des poches remplies de particules plus fines.

Le dispositif expérimental comprend :

- cinq parcelles de 230 m², pente de 4 % et 46 m de longueur, plantées en cultures vivrières et isolées de l'extérieur par des tôles en fer ;
- une bande d'arrêt de 0 m, 2 m ou 4 m de large (deux répétitions pour 2 m et 4 m) ;
- un canal (béton) de réception des éléments érodés qui sont stockés dans deux cuves en fer (2 m³) reliées par un partiteur à 9 fentes.

Début mai 1965, on a labouré manuellement à la houe les cinq parcelles à cultiver tout en conservant les bandes d'arrêt sous la végétation de la jachère (*Pennisetum*, *Desmodium*, etc.). On a semé des arachides puis du maïs de second cycle en lignes parallèles à la pente.

En avril 1966, on a cultivé du maïs en premier et second cycle.

Pour tester l'efficacité des bandes d'arrêt on a choisi une technique culturale qui donne, à coup sûr, une érosion et un ruissellement importants. La culture a été faite sur billons orientés dans le sens de la pente, ce qui donne, d'après les observations de 1960 à 1964, une érosion de 10 t/ha/an à 20 t/ha/an et un ruissellement compris entre 20 % et 60 % (BERTRAND, 1966, 1967).

3) ALLOKOTO : ESSAIS CTFT DANS LA MAGGIA DU NIGER, 14° 14' LATITUDE NORD, 5° 38' LONGITUDE OUEST

Le climat est du type sahélo-soudanais. Il se caractérise par une faible pluviosité annuelle moyenne (520 mm), par une saison sèche très prolongée (octobre à mai), aggravée par le vent sec nommé « harmattan ». La température connaît un premier maximum en mai (40° C) et un second en octobre (38° C). et des minima en janvier (12° C) et août (23° C).

Le déficit hydrique est considérable ; l'évaporation d'une nappe d'eau libre atteint 3 m par an (BIROT et GALABERT, 1967). La végétation climacique de la région est une savane à *Combretum*, *Balanites*, *Acacia*, *Ziziphus*, *Sclerocarya*, *Bauhinia*, *Anogeissus*, etc. Sur la parcelle, la végétation est composée avant défrichage par l'*Acacia seyal* et *Cymbopogon giganteum* et après par *Pennisetum pedicellatum* et *Schoenfeldia gracilis* (BIROT et GALABERT, 1967).

D'après les documents de la SOGETHA, les sols sont des vertisols lithomorphes à horizon de surface finement structuré sur matériaux issus de calcaires de l'éocène. Ils présentent en surface un mince horizon (10 cm à 20 cm) brun-gris, argilo-finement sableux, humifère, entièrement colonisé par les racines, à structure grumeleuse à polyédrique fine, 10 % de refus. Vient ensuite un horizon (70 cm) brun-gris foncé, souvent humide dès 50 cm, argilo-finement sableux, encore humifère, structure en plaquette avec des plans de glissement, 3 % à 20 % de refus composé de gravillons ferrugineux et de cailloux de calcaire, porosité réduite, cohésion élevée. En dessous, on trouve un matériau argileux moins humifère, gris à ocre jaune, compact, très humide avec sables et graviers incorporés.

Le dispositif expérimental comprend :

quatre grandes parcelles d'érosion de 3.400 m² à 4.700 m², pente de 3 %, longues d'environ 70 m, isolées de l'amont par un fossé de garde et entourées d'une levée de terre ;

un canal de réception (en terre) qui dirige les éléments érodés vers une cuve métallique de 9 m³ munie d'un déversoir triangulaire (90°) équipé lui-même d'un limnigraphe (OTT X ; échelle 1/2,5 ; durée 12 H).

Quatre traitements furent comparés durant trois ans.

PARCELLE N° 1 :

Cordons de pierres isohypses, hauts de 30 cm tous les 80 cm de dénivelée. Piochage initial puis binage et billonnage en courbe de niveau.

PARCELLE N° 2 :

Témoin sans aménagement et façons culturales traditionnelles (Haoussas).

PARCELLE N° 3 :

Bandes d'arrêt composées de trois lignes d'*Andropogon gayanus* plantées en éclats de souche, tous les 40 cm de dénivelée. Mauvais démarrage la première année. Piochage, binages et billonnages comme pour P₁.

PARCELLE N° 4 :

Bourrelets armés (= cordons isohypses des pierres d'épierrage du champ recouverts de terre) et enherbés, doublés de fossés d'évacuation (p = 2 ‰) en cas de pluies exceptionnelles (défrichage en 1967).

En juin 1966, défrichage des trois premières parcelles, piochage et semis de sorgho local.

En avril 1967, labour (en sec) en culture attelée des parcelles 1, 3 et 4 puis, en juin, piochage à la daba de P₂, puis semis de coton suivi de traitements phytosanitaires.

En avril 1968, labour en culture attelée des parcelles 1, 3 et 4 ; en juin, piochage à la daba de P₂, semis des cotons suivi de quelques traitements phytosanitaires, mais faible développement végétatif (pluies très déficitaires).

B) LES RESULTATS (voir tableau I)

En chacune des stations d'expérimentation, les bandes d'arrêt ont modifié favorablement les phénomènes de ruissellement et surtout d'érosion, mais avec une amplitude variable en fonction de la couverture végétale des bandes, de leur largeur et des précipitations atmosphériques.

A **Adiopodoumé**, les bandes d'arrêt étant mal couvertes l'année de leur installation, elles n'ont pas offert de résistance à l'érosion. On a pu constater cependant une légère influence favorable des légumineuses.

En 1965, par contre, les bandes ont arrêté efficacement l'érosion (rapport d'efficacité : 1/3,3/10,7 [note 1]) et, dans une moindre mesure, le ruissellement provenant des champs cultivés en amont (rapport d'efficacité : 1/1,6/2,8).

Pour de petites averses et quelle que soit la végétation herbacée, pourvu qu'elle recouvre entièrement le sol, des bandes anti-érosives de 2 m suffisent. Mais, pour les plus fortes averses (195 mm en 48 heures), même 4 m de largeur de bande n'arrêtent pas entièrement les déplacements d'eau et de terre.

A **Bouaké**, en 1965, la couverture végétale des bandes d'arrêt étant déjà très dense dès la mise en place de l'essai, les départs de terre ont été très efficacement freinés (rapport d'efficacité : 1/8,5/23,4) de même que les pertes en eau par ruissellement (rapport d'efficacité : 1/2,9/5,1), mais dans une moindre mesure.

Même des bandes de 4 m de large n'absorbent pas entièrement les eaux de ruissellement et les terres érodées par les averses les plus fortes (100 mm en 5 heures), mais ces pluies ne sont pas fréquentes, il est vrai, dans cette région.

Les résultats de 1966 confirment ceux de 1965. En raison de la technique culturale choisie (billons parallèles à la pente), l'érosion et le ruissellement sont beaucoup plus importants qu'en 1965. Les bandes d'arrêt jouent encore leur rôle de filtre pour les particules terreuses (rapport d'efficacité : 1/8,7/9,6) et leur rôle d'éponge pour le ruissellement (rapport d'efficacité : 1/2,3/2,8). Dans ces conditions expérimentales particulières, l'augmentation de la largeur de la bande d'arrêt de 2 m jusqu'à 4 m n'augmente pas très sensiblement le rapport d'efficacité de la technique.

TABLEAU I
RÉSULTATS ANNUELS MOYENS DES ESSAIS DE BANDES D'ARRÊT EN CAS D'ÉROSION

ADIOPODOUME						
		Larg. bande d'arrêt			Graminée seule	Graminée + légumineuse
		1 m	2 m	3 m		
1964 Manioc	Ruis. %	14,2	14,6	15,7	15,1	14,5
	Erosion t/ha	11,3	18,1	35,9		
		Larg. bande d'arrêt				
		0 m	2 m	4 m		
1965 Manioc	Ruis. %	16,5	10,3	6,0		
	Erosion t/ha	18,9	5,7	1,8		

BOUAKE				
		Larg. bande d'arrêt		
		0 m	2 m	4 m
1965 Arachide + Maïs	Ruis. %	9,4	3,2	1,8
	Erosion t/ha	4,6	0,54	0,19
1966 Maïs + Maïs	Ruis. %	15,4	6,7	5,5
	Erosion t/ha	10,6	1,2	1,1

ALLOKOTO					
Technique anti-érosive Technique culturale		Cordons de pierres isohyphes Labour-billons-binage	Néant trad. Daba	Bande anti-érosive Labour-billons-binage	Bourrelet armé Labour-billons-binage
1966 Sorgho	Ruis. %	5,1	18,0	6,1	—
	Erosion t/ha	0,6	2,2	1,4	—
1967 Coton	Ruis. %	5,9	22,5	5,0	0,01
	Erosion t/ha	1,5	18,5	2,8	0,04
1968 Coton	Ruis. %	0,8	8,5	1,2	0,6
	Erosion t/ha	0,1	5,1	0,4	0,2

Adiopodoumé :

1964 : pluie = 1.650 mm, installation lente de la végétation.
1965 : pluie = 2.300 mm, bandes d'arrêt bien couvertes.

Bouaké :

1965 : pluie = 1.100 mm, bandes d'arrêt bien couvertes par herbes de la jachère.
1966 : pluie = 1.260 mm, bandes d'arrêt bien couvertes par herbes de la jachère.

Allokoto (cf. BIROR *et al.*, 1967-1968) :

1966 : pluie = 487 mm, bandes d'arrêt peu développées.
1967 : pluie = 514 mm, culture attelée sauf en P₂.
1968 : pluie = 354 mm, culture attelée sauf en P₂.

Note 1. Le rapport d'efficacité (RE) d'un traitement pour lutter contre l'érosion ou le ruissellement est le rapport entre les chiffres obtenus sur la parcelle-témoin (sans bandes d'arrêt) et ceux de la parcelle traitée.

A Allokoto, il semble que ce soient les techniques culturales (labour en sec, culture attelée, billonnages et binages fréquents) plus que les techniques anti-érosives qui entraînent une baisse remarquable de l'érosion (rapport d'efficacité : de 2 à 15) et du ruissellement (rapport d'efficacité : de 3 à 12).

La méthode des bandes d'arrêt semble légèrement moins efficace que celles des cordons de pierre ou des bourrelets armés : cela tient probablement au fait que les bandes sont très étroites (3 lignes) et que l'*Andropogon* a de la peine à recouvrir les bandes la première année et au début de chaque saison des pluies. Ceci est un inconvénient majeur car, dans ces zones agricoles marginales (pluviosité trop faible), il importe de fixer entièrement les eaux des premières pluies pour semer au plus tôt. Or, la saison sèche est longue et le bétail affamé, si bien que le démarrage des graminées est compromis. Il faudrait donc, pour que cette technique soit recommandable dans cette zone aride, trouver d'autres herbes (peut-être celles de la jachère naturelle) ou d'autres formes de bandes d'arrêt (plus larges et armées de pierres enlevées du champ) alliées à des techniques culturales qui fixent entièrement les premières eaux de pluie.

C) DISCUSSION DES RESULTATS

Les bandes d'arrêt ne sont efficaces que dans la mesure où elles sont elles-mêmes entièrement protégées contre l'érosion par une couverture végétale suffisamment dense. **On a donc généralement avantage à y laisser croître la jachère naturelle à base de graminées.**

Une fois couvertes, les bandes d'arrêt suffisamment larges présentent une efficacité indiscutable (note 2) vis-à-vis de la fixation des terres et, dans une moindre mesure, de l'absorption des eaux de ruissellement. Lorsqu'on peut craindre des excès d'eau importants, il faut prévoir leur évacuation vers des exutoires aménagés, sans quoi ces eaux claires se rechargeront en érodant d'autant plus les champs en aval.

Pour garder une efficacité suffisante, les bandes d'arrêt doivent être d'autant plus larges que le climat est érosif et la pente plus forte ou le sol plus érodible. Dans les cas extrêmes, on est donc amené à envisager une culture en bandes isohypses et alternées avec des bandes enherbées (jachère en prairie temporaire).

Toute végétation herbacée convient pour recouvrir la bande d'arrêt et en particulier celle de la jachère naturelle. Une amélioration peut être apportée par la présence de certaines graminées ou de légumineuses à enracinement pivotant (*Flemingia*, *Desmodium*, *Stylosanthes*, etc.) qui approfondissent l'horizon exploité et ameublent par les racines. Cependant, les plantes qui présentent un épais feutrage de racines superficielles et de tiges freineront le mieux les eaux de ruissellement.

Les arbres conviennent généralement fort mal à protéger le sol contre les eaux ruisselantes, car leurs racines sont peu nombreuses (comparativement aux graminées) : leur tronc ralentit peu le ruissellement en nappe mais rassemble les eaux en filets. Si l'ombre portée par leur feuillage est trop dense ou si leurs racines émettent des toxines, les arbres éliminent les graminées : on peut parfois voir l'érosion s'établir sous forêt et mettre à nu les grosses racines traçantes.

D) LES MECANISMES D'ACTION

La bande d'arrêt se comporte comme une éponge et un peigne vis-à-vis des eaux de ruissellement et des terres érodées provenant des champs cultivés en amont. Elle n'empêche pas l'érosion en amont (sauf à long terme par la diminution de la pente du champ cultivé) mais tend à diminuer ses dégâts en aval.

La végétation recouvrant entièrement le sol empêche tout départ de terre et d'eau sur la bande elle-même. L'abondance du chevelu radicaire et son extension en profondeur dans le sol y maintiennent une porosité et une perméabilité nettement supérieure à celle du champ voisin. Ceci lui permet d'absorber les eaux de ruissellement provenant des champs en amont jusqu'à ce que tout l'horizon poreux soit saturé. La bande d'arrêt éponge ainsi les eaux de ruissellement lors des pluies de hauteur moyenne (30 mm) ; mais pour les précipitations supérieures à cette valeur, la bande gorgée d'eau ne peut plus absorber l'eau de ruissellement excédentaire.

On peut améliorer le pouvoir absorbant des bandes en approfondissant les horizons d'exploitation du sol par les racines. C'est ce qui se passe naturellement sous climat tropical humide lorsqu'on laisse évoluer la jachère (MOREL et QUANTIN, 1964 ; GOSSELIN, 1966) et lorsqu'on introduit en mélange des légumineuses à enracinement pivotant.

Note 2. WISCHMEIER reconnaît la valeur de certains traitements anti-érosifs. Il adopte un coefficient P qu'il estime à 0,6 pour le labour en courbe de niveau de pentes comprises entre 2 % et 12 %, P = 0,30 pour la culture alternée avec pâturage en courbe de niveau et P supérieur à 0,30 si on combine les bandes anti-érosives et le labour en courbe de niveau (WISCHMEIER, 1965).

L'abondance du chevelu radicaire superficiel et des tiges aériennes (intérêt de la plupart des graminées) sur la bande freine l'écoulement des eaux de ruissellement, diminue son énergie cinétique, sa capacité de transport et sa compétence et provoque le dépôt des éléments érodés les plus grossiers.

D'où le maintien d'une excellente porosité et la formation d'une petite terrasse (15 cm de dénivelé en deux ans à Bouaké et Adiopodoumé). Notons que lors des petites pluies, tout le ruissellement est épongé et les éléments fins transportés en suspension sont également retenus dans le piège.

Cet effet de freinage est essentiel dans la méthode et doit toujours rester à l'esprit lors de l'application à des cas pratiques.

OBSERVATIONS SUR QUELQUES APPLICATIONS DE LA METHODE EN COTE-D'IVOIRE

L'efficacité de la méthode des bandes d'arrêt ayant été constatée expérimentalement en parcelle de mesure de l'érosion, il reste encore à démontrer les possibilités d'application à grande échelle sur le terrain. On passera donc en revue quelques aménagements plus ou moins réussis en Côte-d'Ivoire, conduits par les services du Ministère de l'Agriculture (note 3) puis par l'IRAT et dont l'ORSTOM et l'IRAT suivent l'évolution. Leur complexité diffère en fonction de leur étendue et du niveau de l'encadrement technique.

A) AMENAGEMENTS EN STATION DE RECHERCHE AGRICOLE

A Man, un versant de 9 % de pente montrait des signes d'érosion évidents (rigoles, fonte de l'horizon humifère et apparition d'un lit de cailloux en surface).

On a partagé cette surface en trois champs parallèles (largeur 25 m environ) protégés par des bandes d'arrêt isohypses (largeur de 3 m ou 4 m) enherbées de différentes façons : plantation d'une composée (*Titonia*), d'une graminée (*Guatemala grass*) ou semis d'une légumineuse (*Stylosanthes* ou *Centrosema*). Chaque champ est cultivé en rotation et, au labour, la charrue déverse en aval.

En quatre ans, on a constaté une dénivellation spectaculaire (environ 1 m) au niveau des bandes d'arrêt, entraînant une nette diminution de la pente des champs cultivés et donc de l'érosion. Les trois types de végétation testés sur les bandes d'arrêt se sont bien développés et se sont avérés pratiquement aussi efficaces, mais les *Titonia* semblent trop envahissants. Le problème est de trouver, pour chaque cas, les espèces végétales qui délimitent clairement les bandes d'arrêt et les recouvrent rapidement sans envahir ni salir les cultures voisines.

De plus, il faut que les bandes d'arrêt suivent relativement bien le modelé du paysage, sans quoi le ruissellement creuse des rigoles qui rejoignent le réseau naturel de drainage sans traverser les bandes anti-érosives. Cette condition est cependant moins fondamentale et sévère que pour les techniques classiques de lutte anti-érosive (billons, fossés ou terrasses de rétention ou de diversion).

A Bouaké, dans le cadre des essais agronomiques de cette station, l'aménagement anti-érosif de bassins versants de 4 % de pente par des bandes d'arrêt isohypses, larges de 2 m à 4 m et recouvertes de *Desmodium*, *Guatemala grass* et diverses herbes de la jachère naturelle, tous les mètres de dénivellée, a donné satisfaction et transformé les versants en une cascade de pentes très faibles et de talus enherbés de 25 cm à 100 cm de haut. Restait la variation de largeur des champs en fonction de la pente, inconvénient majeur en cas de culture attelée et surtout de culture motorisée.

En 1966, après six ans d'expérimentation, ce premier type d'aménagement ayant donné satisfaction, on a donc cherché à adapter ces méthodes en vue de la mécanisation des techniques culturales.

Dans le cas pratique d'une colline à pente variable, on peut envisager quatre solutions :

1) disposer des bandes d'arrêt isohypse de largeur constante ; la largeur des champs cultivés est alors fonction de la pente, il est très difficile d'introduire la mécanisation de la culture dans ces champs à largeur variable (d'autant plus étroite que la pente est forte) ;

2) disposer des bandes d'arrêt isohypse de largeur variable de manière à avoir des bandes cultivées de largeur constante ; la largeur de la bande d'arrêt, et par conséquent la protection du sol, est plus forte sur faible pente ; il en résulte aussi une perte de terrain relativement importante ; par contre, la mécanisation de la culture est possible ;

Note 3. Ces aménagements ont été conçus et mis en place par BERGER (J.-M.), BONNET (P.) et GRILLET. Cf. Rapports de campagne 1960 à 1967 des stations d'expérimentation agricole de Bouaké et Man (Côte-d'Ivoire).

3) garder une largeur constante pour les bandes d'arrêt et pour les bandes cultivées en admettant de légères variations de pente pour les façons culturales ; pour ce faire, on trace une bande cultivée horizontalement, à mi-chemin entre le sommet et la base de la colline, et on place les autres parallèlement à la bande directrice ; les bandes d'arrêt ne suivent pas exactement les courbes de niveau, mais l'inconvénient est mineur, si les pentes sont inférieures à 4 %, si le sol n'est pas trop érodible et si on ajoute un cloisonnement aux façons culturales ;

4) disposer les bandes d'arrêt et les champs en ligne droite selon les critères de rentabilité pour l'exploitation mécanisée ; il arrive nécessairement qu'ils suivent localement la plus grande pente de déclivités secondaires ; dans ce dernier cas, les bandes d'arrêt ne sont plus d'aucune utilité et l'aménagement est peu efficace dans la lutte anti-érosive.

La première solution s'applique en culture manuelle ; les solutions 2 ou 3 sont valables en culture mécanisée au cas où il y a beaucoup (2) ou trop peu de terre arable (3).

Les aménagements rectilignes (hypothèse 4) n'apportent généralement pas une solution aux problèmes de conservation de la fertilité des sols. Cependant, dans certains cas, et, exceptionnellement, sur un versant en pente de faible importance et très homogène dans le sens horizontal, agressivité des pluies relativement peu élevée, des aménagements de ce type peuvent être envisagés sans prendre trop de risques.

B) L'HORTICULTURE

En de nombreux points de Côte-d'Ivoire, on peut observer l'extension des cultures maraîchères (échalottes, tomates, tabac, poivrons, etc.). Celles-ci s'implantent non seulement sur les terres alluviales des fonds marécageux (Agnéby, Korhogo), mais aussi sur des pentes (Hiré, Bouaké) : là se posent des problèmes de conservation du sol, car ces cultures laissent longtemps le sol à nu.

Une des solutions consiste à effectuer les cultures sur des planches paillées horizontales, isohypses ; une étroite bande d'arrêt protège la dénivellation (moins de 50 cm) entre deux planches. Il suffit parfois de deux ou trois lignes d'ananas plantés très serrés ; la citronnelle, là où elle vient bien, convient beaucoup mieux pour ce genre de bande d'arrêt très étroite, car elle occupe beaucoup plus vite le terrain qu'on lui réserve, retient très bien les terres et ne risque pas de salir les cultures sarclées voisines. De plus, le produit de sa taille peut servir à la fabrication d'essence de citronnelle ou encore à pailler les planches.

C) LES PLANTATIONS ARBUSTIVES

Pour qu'un arbre produise du fruit, il lui faut souvent le plein ensoleillement ; une forte proportion du terrain reste donc exposée aux attaques des intempéries, surtout pendant les premières années. Les plantations arbustives seraient gravement endommagées par l'érosion si on ne protégeait le sol par une plante de couverture (note 4) qui « tamponne » le milieu et produit une masse de matières organiques. Toutes ces « plantes de couverture » ne sont qu'un cas particulier de la méthode des bandes d'arrêt : où celles-ci envahissent le terrain ne laissant plus comme « champ cultivé » qu'un cercle dénudé autour de chaque arbre.

Après l'essai de plusieurs techniques anti-érosives (fossés d'absorption, de diversion, etc.) sur ses plantations d'hévéa de l'Anguédédou, l'IRCA a adopté celle qui consiste à piqueter les lignes de plantation suivant les courbes de niveau (après défrichement), à andainer les arbres entre les lignes après léger brûlis et à planter les jeunes hévéas sur une plate-forme isohypse en légère contre-pente. Les interbandes, déjà bien protégées par les andains, sont rapidement envahies par une végétation herbacée naturelle. Les lignes de plantation suivant les courbes de niveau ne subissent aucun dommage de la part de l'érosion et supportent sans danger l'entretien à la daba. A aucun moment, la plantation n'offre de grandes surfaces dénudées à la merci des tornades.

Cette méthode s'avère beaucoup plus intéressante sur le plan financier et agronomique que les plantations en terrasses adoptées à la savane de Dabou.

— Elle coûte quatre fois moins cher et est à la portée des petits planteurs.

— A aucun moment, elle n'accumule de potentiel d'érosion puisque les excès d'eau se déversent au fur et à mesure sur les bandes d'absorption qui constituent les interlignes (bandes d'arrêt). Par contre, le système de rétention totale des eaux derrière l'ados des terrasses comporte la menace d'une érosion catastrophique sur tout un versant si une digue vient à céder en un point (nombreux exemples à Toupah et au Pakidié en 1964). Ce danger dure tant que les digues ne sont pas tassées et recouvertes

Note 4. *Pueraria* et *Centrosema* pour le palmier ; *Flemingia* ou *Titonia* pour les caféiers ; diverses graminées pour les fruitiers.

par les plantes de couverture (environ deux ans). De plus, l'eau qui s'accumule derrière les digues ne profite guère aux plantations ; durant la saison des pluies, l'eau en excès lessive et engorge le sol tandis qu'en saison sèche l'hévéa ne peut récupérer d'eau de la nappe par capillarité puisque celle-ci est à une quarantaine de mètres sous les plateaux sableux du Continental Terminal.

— L'hévéa profite pleinement de la mince couche humifère du sol qui n'est pratiquement pas dérangé dans la méthode de l'IRCA. Par contre, il a fallu racler une bonne partie des horizons superficiels pour construire les digues en savane de Dabou et les hévéas les plus proches s'en ressentent visiblement.

Dans ce cas aussi, la méthode des bandes anti-érosives, quelque peu adaptée, joue parfaitement son rôle puisque durant les quatre premières années de plantation, les plus dangereuses, on a mesuré dans une parcelle expérimentale de l'Anguédedou un ruissellement ($R\% = 0,5$) et une érosion ($E = 0,2$ t/ha) de l'ordre de ceux qu'on trouve sous la forêt dense humide voisine (ROOSE, 1970).

Même si la densité du couvert des arbres adultes venait à étioier complètement la végétation des interbandes (en fait, d'autres plantes sciaphilles envahissent les interlignes), la litière de feuilles et de branches mortes combinée à la légère contre-pente des lignes isohypses de plantation suffit à contrôler l'érosion.

D) CULTURES VILLAGEOISES MODERNISEES

Un gros effort de modernisation de l'agriculture a été entrepris par le Gouvernement de Côte-d'Ivoire qui s'est traduit, entre autres, par des essais de mécanisation de certaines façons culturales et surtout du défrichement.

Là aussi, l'application de la méthode des bandes d'arrêt a rendu de bons services pour la protection anti-érosive.

On n'a pu suivre que deux réalisations :

les villages de colonisation dans la zone de Korhogo (nouveau Kiemou, etc.) où on a défriché de nouvelles terres pour implanter des villages nouveaux et où il est prévu trois années de culture attelée en rotation avec deux années de jachère (*Stylosanthes*) ;

les villages-pilotes de la zone de Bouaké (Béhéké, etc.) où l'on a, en outre, mécanisé un certain nombre de façons culturales.

Après prospection rapide, on a défriché des blocs de terre pas trop légère ni trop en pente (moins de 7 %) et délimité des bandes cultivées isohypses (largeur : 25 m à 50 m ; longueur : plusieurs centaines de mètres) alternées tout au long du versant avec des bandes d'arrêt larges de 10 m sur lesquelles on a temporairement andainé les bois défrichés. Ces bandes d'arrêt ont été délimitées par des bornes en ciment (ou par des arbres fruitiers) mais pourront être réduites à 5 m (note 5).

En général, là où les cultures ont réussi normalement, les bandes d'arrêt ont été suffisantes. Cependant, on a pu observer que si la parcelle cultivée est trop large (plus de 30 m sur des pentes de plus de 4 %) ou s'il y a quelque déclivité secondaire dont on ne peut tenir compte en culture mécanisée, les eaux se concentrent dans des rigoles dont les plus importantes traversent les bandes d'arrêt. Il suffit alors de renforcer ces quelques points faibles en barrant la rigole au moyen de pierres (latérite) au niveau des bandes d'arrêt et en cloisonnant localement les billons dans les champs.

E) AMENAGEMENT DES BASSINS VERSANTS DE LA ZONE DENSE DE KORHOGO

Dans une zone où la population est aussi dense (plus de 80 habitants au kilomètre carré) que celle de Korhogo, la rotation s'accélère, la jachère disparaît (2 à 0 ans) et les surfaces protégées par les herbes naturelles diminuent dans les bassins versants.

En conséquence, il y a de plus en plus d'eau en excès qui ruisselle (la perméabilité se dégrade rapidement dans un champ cultivé) et de terres érodées qui rejoignent les bas-fonds (ensablement des riches terres irriguées) où le débit des marigots devient capricieux (tendance torrentielle).

Etant donné les difficultés d'implantation et d'entretien ainsi que le prix de revient très élevé (TONDEUR, 1950 ; GOSSELIN, 1963 et 1964), les Services de l'Agriculture de la Région du Nord ont été amenés à rejeter la méthode des fossés de diversion.

Note 5. Le résultat fait songer à ce qu'on peut observer dans le Rif marocain où, traditionnellement, la limite aval des champs est soulignée par une bande de végétation permanente (herbe ou palmier nain) qui protège un talus atteignant quelquefois plus de 1 m de dénivellation.

Ayant observé que les terres érodées provenant de champs cultivés se déposent sur les premiers mètres des jachères enherbées situées en aval, on imagina d'adapter la méthode des bandes d'arrêt pour aménager toute cette région où l'herbe pousse facilement (pluie annuelle moyenne \approx 1.400 mm). Parallèlement, on entreprit une lutte vigoureuse (amende collective) contre les feux de brousse beaucoup trop fréquents (chasse) dans la région et la plantation de forêts sur des terres agricoles (rentabilité) ou, au contraire, dans les éboulis de cuirasse (forêts de protection).

La méthode consiste à tracer, tous les mètres de dénivelée, des bandes d'arrêt isohypses, laissées en végétation naturelle mais piquetées de façon permanente par des arbres. Un ripper à trois dents traîné par un bulldozer Continental TD 8, en faisant éclater le sol sur 50 cm de profondeur et 2 m de largeur, concourt au marquage de la largeur des bandes et à l'augmentation de la porosité du sol ; cette technique doit assurer le développement rapide des arbres et des semis expérimentaux.

Les avantages de la méthode sont nombreux :

- faible immobilisation des terres (7 % si la pente moyenne est de 3 %) ;
- implantation facile (erreur admise de 10 %) et relativement bon marché (1.000 F CFA/ha en 1964, soit sept fois moins cher que les fossés de diversion) ;
- traitement rapide de grandes surfaces (3.000 km de bandes par an) ;
- usage de ce réseau vivant de courbes de niveau pour orienter les façons culturales et, éventuellement, jeter les bases d'un cadastre, point de départ d'une agriculture vraiment intensive.

Les travaux ont été arrêtés en 1970, les résultats n'ayant pas été très convaincants sur le terrain et ceci pour trois causes principales :

1) On n'est pas parvenu sur le terrain à marquer clairement la différence entre les bandes d'arrêt et les jachères, toutes deux revêtues des mêmes végétations naturelles. Malgré quelques essais louables (teck, anacardier, *Cassia siamea*, *Parkia biglobosa*, manguier), on n'a pas réussi à résoudre le problème de densité et de l'espèce de l'arbre (croissance rapide sans éliminer les graminées) ou de plantes (aloès ou graminées) à introduire.

2) Les bandes d'arrêt n'offrent aucun obstacle au ravinement si fréquent dans cette région où il cause d'importants dégâts aux canaux d'irrigation, aux rizières et cultures de bas-fond. A Laptinkaha, où les dégâts furent jadis importants, on a montré qu'il est facile de fixer une ravine de taille moyenne à l'aide d'une cascade de petits barrages poreux disposés tous les mètres de dénivelée et constitués d'un treillis ordinaire renforcé de part et d'autre d'un tas de pierre (blocs de latérite, par exemple) (note 6).

3) Le principal échec réside dans l'indifférence complète du paysan qui a bien de la peine à percevoir l'intérêt (à long terme, il est vrai) d'un aménagement anti-érosif. Comme à Ouhigouya (Haute-Volta), on s'est attaqué à un trop grand territoire sans disposer d'une animation rurale préalable et d'un encadrement technique suffisant : on n'a pas réussi à donner conscience de leurs responsabilités aux paysans concernés par l'opération. Le bulldozer aide à aménager le territoire, mais il est impuissant à éduquer le milieu humain. L'aménagement en bandes anti-érosives est resté un élément étranger imposé aux paysans, si bien qu'on n'a pas enregistré d'augmentation du pourcentage des billons isohypses, que les arbres destinés au piquetage permanent n'ont pas poussé en assez grand nombre, que les semis expérimentaux ont échoué et que les paysans, profitant du manque de surveillance, ont tôt fait de rétablir les feux de brousse et de cultiver les bandes d'arrêt.

La méthode des bandes d'arrêt n'est pas à mettre en cause, mais son application pratique demande à être pensée et expérimentée avant d'être étendue à d'aussi grandes surfaces ; en particulier, nous pensons qu'il faut faire appel le plus souvent possible au travail des intéressés et les convaincre par quelques exemples bien choisis.

CONCLUSIONS

Cette note aurait atteint son but si elle parvenait à mieux faire connaître la méthode des bandes d'arrêt, ses principes, son mécanisme d'action et ses applications diverses. Elle nous semble particulièrement intéressante pour la lutte anti-érosive dans le cadre des cultures pauvres que l'on rencontre dans les pays en voie de développement où l'herbe pousse en abondance.

Note 6. Quelques précautions doivent être observées (voir ROOSE, 1967). On pourrait les résumer à ceci : choisir une section rectiligne pour implanter les barrages, centrer l'écoulement dans l'axe de la ravine et ancrer le barrage en profondeur et dans les berges. Dénivellement maximum admise : 2 m.

Le point délicat est le marquage des limites des bandes pour en assurer leur pérennité. Des arbres utiles peuvent servir au piquetage permanent mais ne doivent jamais être plantés trop denses sous peine de voir disparaître le tapis graminéen qui seul assure la lutte contre l'érosion dans cette méthode.

Sans doute, son application demande toujours une préparation du milieu humain comme pour tous les aménagements du territoire, mais elle ne fait pas appel à des moyens coûteux et hors de portée du paysan comme d'autres techniques.

L'efficacité du réseau de bandes d'arrêt (constatée et mesurée en parcelle expérimentale) sera multipliée par l'introduction des cultures en courbes de niveau, par l'aménagement des exutoires ainsi que par l'alternance et l'intensification des cultures.

Cette méthode est très souple et présente de nombreuses variantes dont on tirera avantage en culture mécanisée et modernisée.

BIBLIOGRAPHIE

- 1) AUBERT (G.), SÉGALEN (P.), 1966. Projet de classification des sols ferrallitiques.
Cah. ORSTOM sér. Pédol., 4, 4, p. 97-112.
- 2) BERTRAND (R.), 1966. Etude de l'érosion hydrique à Bouaké ; campagne 1965.
Rapport multigraphié, IRAT/Bouaké, 9 p., 8 tabl.
- 3) —, 1967. Etude de l'érosion hydrique à Bouaké ; campagne 1966.
Rapport multigraphié, IRAT/Bouaké, 6 p., 3 tabl., 1 fig.
- 4) —, 1967. Etude de l'érosion hydrique et de la conservation des eaux et du sol en pays Baoulé.
Col. Fertilité du Sol : Tananarive 19-25 novembre 1967, p. 1281-95.
- 5) BIROT (Y.), GALABERT (J.), 1967. L'amélioration des rendements en agriculture par des aménagements anti-érosifs et des techniques culturales visant à la conservation de l'eau et du sol dans la région de l'Ader-Doutchi Maggia. Observations en 1966.
Rapport multigr. CTFT, 18 p., 26 tabl.
- 6) —, —, THOMASSEY (J.-P.), CHAPART (J.-P.), 1967. Deuxième campagne d'observation sur la station de mesure de l'érosion d'Allokoto, 1967.
Rapport multigr. CTFT/Niger, 10 p., 38 fig., 15 tabl.
- 7) —, —, CHAPART (J.-P.), 1968. Troisième campagne d'observations sur la station de mesure de l'érosion d'Allokoto, 1968.
Rapport multigr. CTFT/Niger, 23 p., 7 fig., 14 tabl.
- 8) GOSSELIN (P.), 1963. Contribution à l'aménagement du terroir en Nord Côte-d'Ivoire/Boundiali/Odienné et à la conservation des sols en zone dense de Korhogo.
Rapport Agricult. Côte-d'Ivoire, 36 p., 7 tabl.
- 9) —, 1964. Rapport sur la mission « Restauration des sols à Ouahigouya, Haute-Volta ».
Rapport multigr. Agric. Côte-d'Ivoire, 15 p.
- 10) ELDIN (M.), DAUDET (A.), 1967. Etude de reboisement et de protection des sols : note explicative de la carte climatologique au 1/1.000.000.
Rapport multigr. ORSTOM/Abidjan, 18 p.
- 11) MOREL (R.), QUANTIN (P.), 1964. Les jachères et la régénération du sol en climat soudano-guinéen d'Afrique centrale.
L'Agron. Trop., 2, p. 105-36, 15 réf., 3 tabl., 7 fig.
- 12) ROOSE (E.J.), 1965. Etude de la méthode des bandes d'arrêt pour la conservation des sols. I. Protocole et premiers résultats.
Rapport multigr. ORSTOM/Abidjan, 12 p., 6 tabl.
- 13) —, 1966. Etude de la méthode des bandes d'arrêt pour la conservation des sols. II. Résultats des cases d'érosion d'Adiopodoumé en 1965.
Rapport multigr. ORSTOM/Abidjan, 23 p., 7 tabl.
- 14) —, 1967. Contribution à l'étude de la méthode des bandes d'arrêt pour la conservation des sols. Etudes expérimentales et observations sur le terrain.
Rapport multigr. ORSTOM/Abidjan, 19 p., 7 réf.
- 15) —, 1967. Quelques exemples des effets de l'érosion sur les cultures.
Coll. Tananarive, 19-25 novembre 1967, p. 1385-1404, 3 tabl., 14 phot., 21 réf.
- 16) —, 1967. Note technique : l'aménagement des ravines en Côte-d'Ivoire.
Rapport multigr. ORSTOM/Abidjan, 7 p., 7 réf., 1 fig.

- 17) — et coll., 1970. Erosion, ruissellement et lessivage oblique sous une plantation d'hévéa en basse Côte-d'Ivoire. III. Résultats des campagnes 1967, 1968 et 1969. Rapport multigr. ORSTOM-IRCA/Abidjan, 115 p., 45 tabl., 12 fig., 30 réf.
- 18) TONDEUR (G.), 1950. Erosion du sol spécialement au Congo belge. Ministère des Colonies et du Gouvernement général du Congo belge, Bruxelles, 3^e éd.
- 19) WISCHMEIER (W.H.), SMITH (D.D.), 1965. Predicting rainfall-erosion losses from cropland East of the Rocky mountains. Guide for selection of practices for soil and water conservation. Agricultural handbook, n° 282, ARS-USDA, 47 p., 12 tabl., 21 fig., 28 réf.

RESUME. — *L'efficacité de la méthode des bandes antiérosives a été testée sur parcelles d'érosion en trois sites écologiques bien distincts : la forêt sempervirente (Abidjan : 2.100 mm), la savane arbustive (Bouaké : 1.250 mm) et la savane soudano-sahélienne (Allokoto : 520 mm). Là où l'herbe pousse abondamment dès le début de la saison des pluies, les bandes d'arrêt de 2 ou 4 m de large s'avèrent très efficaces : elles épongent une bonne partie des eaux ruisselantes et provoquent la sédimentation des terres érodées en amont, au point de transformer le paysage en une suite de gradins de faible pente et de talus enherbés (25 cm à 100 cm en quatre ans).*

Les auteurs analysent ensuite les applications sur le terrain de cette méthode en Côte-d'Ivoire : réussite en station de recherche, en culture arbustive, en horticulture et en culture villageoise mécanisée bien encadrée mais échec de l'aménagement de la zone dense de Korhogo (manque d'animation rurale).

SUMMARY.—*CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE BUFFER STRIP CROPPING METHOD TO CONTROL WATER EROSION IN WEST AFRICA. EXPERIMENTAL RESULTS AND OBSERVATIONS ON THE FIELD.*

The effectiveness of buffer strip cropping for soil and water conservation was measured on runoff plots in three ecological research stations of West Africa: Abidjan (rainforest: annual rainfall=2,100 mm), Bouaké (shrub savanna: AR=1,250 mm) and Allokoto (Niger) (sahelo-sudan savanna: AR=520 mm).

Where plenty of grass is growing as soon as the rainy season begins, permanent grass strips of 2 or 4 meters wide are very effective: they absorb a good portion of runoff water and induce sedimentation of eroded material so much so that they modify the landscape in a succession of steps of slow slope and grassy banks (height of 25 cm to 100 cm obtained in four years).

The authors then analyse the application of this soil conservation system on the field in Ivory Coast. That was successful in research stations, for arboriculture, horticulture and for mechanized cultivation by well supervised farmers, but the development of the Korhogo's dense area was a check because of the deficiency of peasant's participation.

RESUMEN. — *CONTRIBUCION AL ESTUDIO DEL METODO DE LAS FAJAS ANTI-EROSION EN AFRICA OCCIDENTAL. RESULTADOS EXPERIMENTALES Y OBSERVACIONES SOBRE EL TERRENO.*

La eficacia del método de las fajas anti-erosión se ha estudiado en parcelas situadas en tres zonas ecológicas distintas : zona de bosque húmedo (Abidjan : 2.100 mm de lluvia), la sabana arbustiva (Buaké : 1.250 mm) y la sabana sahel-sahélica (Allokoto : 520 mm). Las fajas de 2 o 4 m de ancho resultan muy eficaces cuando la hierba crece en abundancia ya al principio de la estación lluviosa, absorbiendo una parte importante de las aguas de escorrentía y provocando la sedimentación de las tierras erosionadas situadas « aguas arriba » : así se transforma el paisaje formando una serie de gradas de escasa pendiente y de taludes cubiertos de hierba (25 cm a 100 cm en cuatro años).

Los autores analizan las aplicaciones del método descrito en Costa de Marfil. La operación se ha coronado con éxito en la estación de investigación, en las zonas de cultivo arbustivo, en las zonas hortícolas y en las zonas rurales que practican el cultivo mecanizado con un encuadramiento apropiado. Pero ha sido un fracaso en la zona densa de Korhogo, debido a la falta de encuadramiento de los agricultores.

L'AGRONOMIE TROPICALE

Extrait du Vol. XXVI, n° 11
NOVEMBRE 1971

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA MÉTHODE DES BANDES D'ARRÊT POUR LUTTER CONTRE L'ÉROSION HYDRIQUE EN AFRIQUE DE L'OUEST RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX ET OBSERVATIONS SUR LE TERRAIN

E.J. ROOSE

Chargé de recherches en pédologie (ORSTOM)

par

R. BERTRAND

Agropédologue (IRAT)

21 AVR. 1972

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

Collection de Références

B n° 5411 Peds.