

EFFETS DES HAIES ARBUSTIVES SUR L'ÉROSION ET LA PRODUCTIVITÉ DES TERRES SUR FORTES PENTES DE MONTAGNES TROPICALES AU RWANDA

François NDAYIZIGIYE, ISAR, B.P. 138, BUTARE, RWANDA

Résumé :

La forte croissance démographique a entraîné une pression considérable sur le foncier au point que la taille moyenne des exploitations agricoles familiales atteint à peine 0.8 ha avec plus de 25% des familles vivant sur moins de 0.4 ha. Les conséquences sont la diminution du temps de jachère, la baisse de la fertilité des sols constamment cultivés et la diminution de l'élevage faute de pâturages. Il en résulte une érosion accrue et une diminution des rendements des cultures.

Une expérimentation avec des haies d'arbustes légumineux fixateurs d'azote atmosphérique (*Calliandra* et *Leucaena*) a été menée dans le double but de réduire l'érosion et de fournir une biomasse comme source de matières organiques pour améliorer la fertilité du sol.

Les résultats obtenus après 4 années d'expérience montrent que :

- le ruissellement a été réduit à plus de 80% (KR% = 1.7 à 2.5) et l'érosion à plus de 98% (pertes en terre : 0.9 à 2 t/ha/an) par rapport au témoin;
- les rendements des cultures restent faibles si on n'apporte pas assez d'amendements pour corriger les carences (notamment relever le pH), de matières organiques et d'engrais chimiques. En apportant 2.5 t/ha de chaux, 10 t/ha de fumier de ferme et 300 kg/ha de NPK (triple 17), on a réussi à remonter le pH du sol de 4.9 à 5.7 et à augmenter les rendements de 90% en première saison et de 250% en deuxième saison par rapport à l'année précédente.
- la production de biomasse a régulièrement augmenté et atteint 2.6 et 3.6 kg de matières sèches par mètre linéaire respectivement pour le *Leucaena* et le *Calliandra*;
- les remontées biologiques sont de l'ordre de 26 à 28 kg d'azote, 2.5 à 3 kg de phosphore et 4 à 6 kg de potassium par tonne de matière sèche; mais ces apports sont insuffisants pour relever la fertilité, car la production de biomasse est modeste (*Calliandra*: 4.5 t/ha/an et *Leucaena*: 3.8 t/ha/an pour des haies installées sur une équidistance de 10 m).

Bien qu'efficaces contre le ruissellement et l'érosion, et faciles à faire, les haies arbustives sont insuffisantes pour relever la fertilité et par conséquent pour améliorer les rendements des cultures; elles doivent être complétées par des apports extérieurs notamment sous forme d'engrais minéraux.

Mots clés : ruissellement, érosion, haies d'arbustes, rendements des cultures, biomasse, remontées biologiques.

## EFFETS DES HAIES ARBUSTIVES SUR L'ÉROSION ET LA PRODUCTIVITÉ DES TERRES SUR FORTES PENTES DE MONTAGNES TROPICALES AU RWANDA

(François NDAYIZIGIYE, ISAR, B.P. 138 Butare/Rwanda)

### I. PROBLEMATIQUE.

Par suite de la forte densité de population agricole (plus de 300 hab/km<sup>2</sup>, 90% des habitants vivent de l'agriculture), alimentée par la forte croissance démographique (+ 170% de 1962 à 1992), la pression sur le foncier est considérable; la taille moyenne des exploitations est inférieure à 1 ha et plus de 25% des familles vivent sur moins de 0.4 ha. Les conséquences sont:

- l'occupation des zones marginales,
- la baisse de fertilité des sols constamment cultivés.

Faute de pâturages, l'élevage de bovins disparaît; la fumure maintenant la fertilité des sols diminue et la stabilité structurale se dégrade.

Il en résulte alors une érosion accrue des sols par ruissellement et une diminution constante de la productivité.

**Objectif de l'étude:** - évaluer les effets des haies arbustives sur:  
    . le ruissellement et l'érosion  
    . l'amélioration de la productivité des sols

### II. METHODES.

#### **1/ Dispositifs:**

- Parcelles agronomiques aménagées avec des haies arbustives:
  - . *Calliandra* : 2 lignes en quinconce
  - . *Leucaena* : 2 lignes en quinconce
  - . *Call.+ Setaria* : 1 ligne *Call.* et 2 lignes *Setaria*

#### **2/ Données recueillies:**

- Ruissellement et Pertes en terre : mesurés à chaque événement érosif
- Biomasse des haies : mesurée lors de chaque coupe qui a eu lieu après le semis et le 2ème sarclage
- Rendements des cultures : mesurés après chaque récolte
- Eléments du sol : évalués grâce à l'analyse des échantillons de sol pris au début de la 1ère saison de chaque année agricole

### III. RESULTATS

#### 1/ Ruissellement et érosion :

- **Ruissellement** : Quatre ans après l'installation, le coefficient de ruissellement annuel atteint à peine 2,5% sur les parcelles aménagées avec des haies d'arbustes.

Tabl. 1 : Coefficient de ruissellement (KR%) annuel.

Année	PWish.	PTém.	PHCal.	PHLeuc.	PHC+Set.
1989	3,6	1,6	2,4	2,0	2,3
1990	7,3	6,3	6,0	6,0	4,6
1991	12,5	8,1	1,7	1,7	1,8
1992	7,0	9,8	1,7	2,5	1,8

- **Erosion** : Il y a eu diminution des pertes en terre à moins de 2 t/ha/an.

Tabl. 2 : Pertes en terre (t/ha/an)

Année	PWish.	PTém.	PHCal.	PHLeuc.	PHC+Set.
1989	260	37,5	24,5	24	27,3
1990	455	271	35,6	69,9	29,2
1991	486	112	11,2	0,8	1,6
1992	249	122	2	1,6	0,9

#### Discussion :

- Haies de *Calliandra* + *Setaria* : elles sont meilleures que les autres; la bande de *Setaria* permet mieux d'arrêter les pertes en terre dans les débuts de l'installation du dispositif

- KR% : il est très élevé lors des périodes pluvieuses; les eaux captées par le houppier sont concentrées le long des branches et elles coulent le long des troncs d'arbustes; en arrivant au sol préalablement humide, elles ruissellent presque entièrement.

#### 2/ Production vivrière :

- Il y a peu voire pas d'augmentation des rendements des cultures si on n'apporte pas d'importantes quantités d'amendements (chaux, fumier, engrais minéraux.

- On enregistre une augmentation significative des rendements si on apporte au sol : 2.5 t/ha de chaux toutes les 3 saisons, 10 t/ha/an de fumier, 300 kg/ha de NPK par saison.

#### Discussion :

- Il n'y a pas de différence significative entre les parcelles aménagées avec les haies arbustives et le témoin; d'où la conclusion que freiner le ruissellement et l'érosion ne suffit pas pour augmenter les rendements sur sols pauvres, il faut restaurer la fertilité de ces derniers.

### 3/ Concurrence des haies sur les rendements des cultures :

Les résultats obtenus durant l'année agricole 1992 ont révélé ce qui suit :

- Culture de **Haricot** (1ère saison) : diminution : 13-39% en amont  
7-22% en aval
- Culture de **Sorgho** (2ème saison) : diminution : 51-77% en amont  
19-28% en aval

#### Discussion :

- En **amont** des terrasses, en plus de la concurrence exercée par les haies, il y a l'effet du décapage dû à la formation des terrasses progressives.

- En **aval**, la concurrence est exercée surtout au niveau de la lumière au début du cycle végétatif, souvent les plants proches de la haie meurent.

### 4/ Apports de matière organique et recyclage des éléments nutritifs du sol par les arbustes des haies :

#### - Production de biomasse

Tabl. 3 : Matières sèches en kg/m linéaire/an

	1989	1990	1991	1992
<i>Calliandra</i>	0,8	2,1	2,9	3,6
<i>Leucaena</i>	0,4	1,1	1,7	2,6
<i>C.+Setaria</i>	2,4	2,3	2,6	3,2

- Il y a eu une augmentation progressive de la production de biomasse : elle a été multipliée par 4 à 6 fois en 4 ans.

- Les haies de *Calliandra* ont produit plus que celles de *Leucaena*.

- **Eléments recyclés (kg/ha/an) :**

Tabl. 4 : Recyclage des éléments chimiques par les arbustes des haies antiérosives (% sur matières sèches)

Date	Haies de <i>CALLIANDRA</i>				Haies de <i>LEUCAENA</i>			
	N%	P%	K%	H2O	N%	P%	K%	H2O
10/9/91	2,96	0,49	0,46	61,5	2,81	0,22	0,46	60
2/26/92	2,21	0,13	0,7		2,7	0,14	0,49	
11/23/92	2,74	0,14	0,7	57,5	2,64	0,19	0,43	49,9
11/23/92	3,16	0,16	0,58	58,7	2,62	0,13	0,48	46
11/23/92	2,68	0,15	0,7	56,3				
11/23/92	2,81	0,15	0,58	53,3				
Moyenne	2,76	0,20	0,62	57,4	2,69	0,17	0,47	52

Si on installe les haies à des équidistances différentes, on peut arriver à recycler les quantités suivantes :

Tabl. 5 : Eléments recyclés (kg/ha/an) par les arbustes des haies sur différentes équidistances

Haies à 10 m d'équidistance				
	MS	N	P	K
<i>Calliandra calothyrsus</i>	4,5	124,2	9,2	27,7
<i>Leucaena leucocephala</i>	3,8	102,3	6,4	17,7
Haies à 5 m d'équidistance				
<i>Calliandra calothyrsus</i>	9,1	251,2	18,5	56,4
<i>Leucaena leucocephala</i>	7,5	201,9	12,6	34,9

MS = matières sèches (t/ha/an)

**Discussion :**

- La quantité de biomasse produite est insuffisante pour fournir assez de matières organiques permettant d'augmenter sensiblement les rendements sur sols acides; d'où la nécessité de la compléter par le fumier et les engrais minéraux.

- La production de biomasse des haies est échelonnée sur toute l'année agricole, ce qui fait que les éléments nutritifs du sol ne sont pas disponibles au moment opportun pour les cultures, d'où la nécessité d'apporter des compléments sous forme de fumier de ferme ou compost appliqué au moment voulu.

## 5/ Evolution des propriétés physico-chimiques du sol :

### - Propriétés chimiques :

L'analyse des échantillons de sol ont révélé ce qui suit :

- . il y a diminution de l'acidité du sol : le pH est passé de 4.4 à 5.8;
- . les matières organiques ont simplement fluctué en fonction des apports de fumier : il n'y a pas eu d'augmentation significative;
- . les bases échangeables et la CEC ont connu une légère augmentation.

### - Composition texturale :

- Il y a eu de faibles variations des taux des différentes fractions

### Discussion :

- Il est difficile de faire la part des apports dûs aux haies arbustives dans l'évolution des propriétés tant chimiques que physiques du sol, car on constate qu'elles évoluent en fonction des amendements apportés. Mais il faut faire remarquer qu'on ne peut pas ignorer la part des éléments recyclés par les arbustes même s'il est difficile de la déterminer.

## IV. CONCLUSION :

Les haies arbustives sont intéressantes :

- elles sont **efficaces** contre le ruissellement et l'érosion
- elles sont **faciles** à faire
- elles **stabilisent mieux** le talus
- elles **produisent de la biomasse**, mais celle-ci est insuffisante pour relever la fertilité sur des sols acides et pauvres en matière organique, d'où la **nécessité de compléments de fumier et d'engrais minéraux** pour augmenter significativement les rendements des cultures.

**RESEAU  
EROSION**



**Référence bibliographique Bulletin du RESEAU EROSION**

**Pour citer cet article / How to cite this article**

Ndayizigiyé, F. - Effets des haies arbustives sur l'érosion et la productivité des terres sur fortes pentes de montagne tropicales au Rwanda, pp. 243-248, Bulletin du RESEAU EROSION n° 14, 1994.

Contact Bulletin du RESEAU EROSION : [beep@ird.fr](mailto:beep@ird.fr)