

Document présenté au Colloque sur les Haies Vives pour une
agriculture continue et soutenue.
Cap Haitien 12-15 décembre, 1989.

IMPACT DES HAIES VIVES SUR
LA PRODUCTION AGRICOLE

par

Pierre M. Rosseau, Gene A. Hunter
Agronome Agroforestier

et

Marie-Paule Enilorac
Agronome

La recherche qui supporte ce document est réalisée dans le
cadre du projet "Haiti Agroforestry Research Project"
subventionné par L'USAID et exécuté par SECID/AUBURN
sous le contrat No. 521-0122-C-00-7104-00.

Adresse: SECID/Auburn, 52 Rue Mangones, Petionville, HAITI.

THE IMPACT OF HEDGEROWS UPON AGRICULTURAL PRODUCTION

by

Pierre M. Rosseau, Gene A. Hunter, and Marie-Paule Enilorac

Summary

Declining yields and land degradation are becoming more dramatic every year in spite of increasing foreign aid. Population growth far exceeds food production capacities. However, the effects of all agricultural development programs of any importance at the regional level are only felt on a medium or long term basis.

Agricultural development is a multidisciplinary effort involving research and extension services. Agricultural development needs to take into consideration the economic factors necessary to insure not only the national goals, but also the goals of the individual, be he a producer or a consumer.

The reduction of the fallow duration together with the loss of nutrients due to the removal or destruction of crop residues and erosion of fine soil particles (clay), induces the decline in soil fertility and land degradation. This kind of "mining" agriculture that prevail in Haiti is the basis for over exploitation of the land.

Hillside farming in Haiti is practiced primarily by small farmers, and measures must be taken to help them maintain or improve their production capacity. The introduction of techniques, such as hedgerow farming, which short term impact on crops are measured, also have a medium and long term impact on soil conservation as well as soil fertility.

In selected sites, hedgerows have been evaluated in terms of their efficiency in conserving soil and maintain soil fertility as well as their effect on crops. This study has shown that in the mixed cropping farming practices currently prevalent in Haiti, and within an experimental context, crop yield are not affected by the hedgerows or their associated crops.

Experimental results show that hedgerows are a source of impressive soil savings, on the order of 70 tons per ha per year which on one hectare of land represents 7mm.

948-564

REZIME KREYOL

Chak ané Hayiti ap pedi tè li è tè-a ap vin pi meg malgré gwo peyi yo ap bay plis aid. Tè-a pa kapab fè asé manjé pou tout moun nan peyi-a. Efè pwogram dévlopman agrikilti yo pap paret pou kèk ten.

Dévlopman agrikilti sé yon pwojé ki mandé poté kolé plisyé sektè, sak ap fe rèshesh ak sak ap apliké rézilta rèshesh yo. Sektè ékonomik la dwé gadé sou intèrè nasional la ak intèrèt chak citwayen, ni pwodictè ni consomatè.

Genyen plisyé coz tè-a ap vin pi meg chak jou; li pa fè asé tan nan jachè, epi tout nanan tè-a pati ak rékolt la è nan èwozyon. Agrikilti plantè san posé, san la swenyaj sé yon abi tè-a.

Nan Hayiti sé plis ti plantè nan morn kap travay tè-a, men fok nou fè yon jen pou aidé yo genyen mèyor ranman sou fèm yo. Sèvi tèknik kou ramp vivan ka genyen yon èfè pozitif sou consèvasyon è fetilité tè-a. Esperyens ak ramp vivan nan plisyé zon deja montré jen yo kapab poté yon aid pou pwotejé tè-a épi yo ren li pi fetil pou kilti. Esperyens sa yo montré èfè ramp vivan pa contraryé renmen kilti yo.

Ramp vivan-a pemet tè-a conseve kalite nanan li a pepre 90 tonn pa kawo ki reprezente 7mm sou yon kawo.

IMPACT DES HAIES VIVES SUR LA PRODUCTION AGRICOLE.

1) Introduction

A) Position du Problème

La baisse des rendements et les pertes en sols deviennent plus dramatiques d'année en année en Haiti, et ce malgré une aide internationale sans cesse plus importante. La croissance démographique dépasse de loin l'augmentation de la production alimentaire. La dégradation des terres arables s'étend plus rapidement que les progrès des projets de conservation de sol et de reboisement.

Dans un milieu naturel déjà propice aux phénomènes érosifs, tels qu'en Haiti, et où la pression démographique est forte, cette détérioration est liée à l'importance et aux méthodes de défrichage, ainsi qu'à l'exploitation agricole et forestière abusive.

En effet, dans les mornes, la démographie galopante et l'urgence d'accroître la production vivrière se traduisent par une augmentation des superficies cultivées y compris sur des pentes très fortes dépassant parfois 100% , ainsi que par une réduction générale de la durée de la jachère et de l'exportation des éléments nutritifs par les résidus de récolte. Cette agriculture "minière" constitue le fondement d'une gestion abusive de l'espace. De plus, l'exploitation excessive des ressources ligneuses disponibles s'explique par une forte demande en bois de feu. Cette situation a accru l'utilisation de l'arbre pour permettre au paysan de passer les périodes difficiles. Cependant, le paysan adopte parfois des pratiques culturelles conservationnistes mais celles-ci sont malheureusement souvent limitées aux parcelles situées à proximité des maisons et les techniques de lutte contre l'érosion reconstruites sont d'une efficacité réduite. De plus, le mode de gestion des élevages conduit parfois au surpâturage.

S'ajoute à cela l'exode rural vers des centres urbains incapables d'absorber cet excédent de main d'oeuvre, et chaque année l'agriculture perd de précieuses superficies cultivables.

Force est de constater cependant que les progrès réalisés jusqu'à présent tant dans le domaine économique que celui du déséquilibre écologique sont très limités. Toutefois les effets de tout programme de développement agricole important à l'échelle régionale ne se manifeste souvent qu'à moyen et à long terme.

B) Orientation possible du développement agricole.

A long terme le développement agricole peut promouvoir la prospérité des pays en développement en assurant d'abord l'autosuffisance alimentaire et éventuellement l'exportation de denrées vivrières excédentaires, mais aussi en encourageant parallèlement la culture de plantes industrielles, assurant ainsi un revenu substantiel à l'agriculteur. Une telle politique sera aussi génératrice d'emplois principalement dans les industries de transformation des produits agricoles. A court terme, une politique agricole doit se montrer efficace et administrativement bien structurée ce qui implique une étroite collaboration entre les différentes parties impliquées dans le développement agricole. Depuis quelques années des programmes de recherche ont de plus en plus été intégrés dans les politiques de développement agricole. Dans le cadre d'Haiti où les structures et les moyens de recherche sont limités, l'approche recherche-développement est amplement justifiée.

Le développement agricole est avant tout une action multidisciplinaire qui doit impliquer:

1. Les paysans qui assurent la production. Cependant leur comportement sera influencé par la politique nationale en matière de fixation des prix en amont et en aval, réglementation de la fiscalité, aménagement fonciers, etc...
2. La recherche agronomique qui détermine les technologies nouvelles à adopter.
3. Les services de vulgarisation qui seront chargés de la diffusion de ces nouvelles techniques, de la gestion des entreprises agricoles et de leur suivi par des enquêtes régulières.
4. Les structures de production ou d'importation d'intrants agricoles, leur distribution, leur commercialisation, et les

formules de crédits appropriées.

5. Les sociétés de commercialisation de la production elle-meme en aval.
6. Le département qui assure les aménagements fonciers et leur suivi.
7. Les services de formation qui assureront le maintien de la compétence technique du personnel d'encadrement.

Le développement agricole doit intégrer les aspects économiques assurant à la fois l'intérêt national et l'intérêt individuel aussi bien celui du producteur que du consommateur. La garantie de l'accessibilité par les paysans à des organismes de vulgarisation compétents établissant des normes de qualité qui assureront la motivation et un revenu stable de l'agriculteur, et la garantie de l'accessibilité aux services assurant la distribution d'intrants agricoles en général, et aux marchés extérieurs des produits agricoles, sont des conditions indispensables pour un développement rapide et efficace des programmes agricoles.

En vue d'assurer un maximum d'efficacité des programmes de recherche, une étroite et intime collaboration entre les institutions de recherche et de vulgarisation est indispensable. La formation active d'agents de vulgarisation dans des techniques de recherche adaptées est indispensable pour sensibiliser les cadres des opérations de développement rural et installer un climat de confiance entre les chercheurs et les vulgarisateurs surtout si l'ampleur du programme entraîne un partage inévitable des responsabilités et des ressources entre ces deux groupes. Cette participation aiderait à établir un climat de confiance entre les paysans et les services de recherche ainsi qu'à assurer la crédibilité auprès des paysans des résultats obtenus. Par l'identification de contraintes à l'adoption par le paysan de technologies nouvelles, une composante socio-économique contribuerait sans aucun doute à adapter une politique de vulgarisation en fonction des contraintes définies par le paysan lui-meme.

2) Méthodologie de l'étude.

A) Principes généraux d'expérimentation.

L'expérimentation agricole peut se faire à différents niveaux dépendant du niveau de précision requis et des moyens mis en oeuvre. D'une façon générale, et avec un degré de sophistication décroissant, on peut parler d'essais en station, d'essais multilocaux en conditions plus ou moins bien contrôlées, et d'essais dispersés dans les conditions paysannes. Les essais en stations sont par définition gérés essentiellement par les chercheurs, tandis que les essais multilocaux et essais paysans, bien que conçus par les chercheurs, peuvent être gérés pour une part non négligeable par les services de vulgarisation. Il est d'ailleurs souhaitable, alors que la recherche se rapproche plus des paysans, que les services d'encadrement rural soient plus intimement impliqués, parce que ce seront ces agents de vulgarisations eux-mêmes qui devront "passer le message" sous forme de recommandations aux paysans.

B) Conditions locales.

Les résultats présentés ont été obtenus en milieu strictement paysan. La plupart des paysans en Haïti et en particulier ceux qui cultivent les pentes fortes, pratiquent la culture associée. L'ensemble des cultures lui permettent de diversifier et d'échelonner la production et son revenu sur toute l'année tout en limitant les risques. Le système de culture est très complexe et toutes les cultures n'ont pas la même importance économique. De plus il est difficile et peu pratique en milieu strictement paysan, où on n'a que très peu de contrôle sur les dates de récolte, de vouloir considérer chaque culture, en particulier celles dont la récolte s'échelonne sur plusieurs semaines tels le pois congo. Aussi ne se concentre-t-on que sur certaines cultures principales telles que le maïs, le petit mil (appellation haïtienne pour ce qui est en fait du sorgho), et le pois inconnu (niébé). Les autres cultures associées à ces cultures principales, ne sont cependant pas ignorées dans la mesure où, dans l'analyse, on tiendra compte

de leur impact sur les rendements. Deux exemples, l'un avec du Sorgho (*Sorghum sp.*), l'autre avec du Mais (*Zea Mais*) sont discutés ci-après.

La très grande variabilité d'un paysan à l'autre ainsi qu'à l'intérieur même des champs, ne permet pas d'appliquer le principe des essais dispersés sans répétitions. En effet, les essais dispersés en milieu paysan, par définition, sont des essais sans répétitions, dans lesquels les répétitions sont les nombreux paysans eux-mêmes, pris dans des conditions semblables et chez lesquels les mêmes mesures sont faites. Ceci implique que les parcelles sur lesquelles les mesures sont faites, sont suffisamment grandes pour être considérées homogènes, ce qui n'est pas souvent possible en Haïti. Le concept des essais dispersés a donc été adapté aux conditions de l'agriculture en Haïti.

C) Méthode utilisée.

L'espace entre les rampes vivantes ou parcelles, est divisé en trois zones ou sous-parcelles, en aval de la haie vive, au centre entre deux haies vives, et en amont de la haie vive. En l'absence de mesures dans un champ voisin sans rampes vivantes, les rendements de la partie centrale seront considérés comme le témoin. Ceci implique qu'on suppose que la haie vive n'a pas d'effet sur cette partie du champ, ce qui n'est probablement pas le cas à long terme. Moyennant cette mise en garde et si on ne considère que les rendements pour une seule année, dans un champ où les rampes vivantes sont jeunes, cette hypothèse peut être acceptable.

1. Mesure des rendements des cultures.

La grande variabilité des champs impose de prendre un certain nombre de répétitions dans chacune des sous-parcelles. Le choix de la position de ces répétitions à l'intérieur de la sous-parcelle se fait au hasard, avec un minimum de trois répétitions. Ces répétitions consistent en de petites surfaces circulaires d'un à deux mètres de rayon sur lesquelles sont réalisés les comptages de plants et mesures

de rendements. Les comptages consistent en un relevé du nombre de poquets, d'épis et de plants par poquets de même qu'un relevé des différentes espèces rencontrées dans le poquet et dans la répétition. Le matériel récolté est pesé au champ et ramené au laboratoire pour être séché à l'air chaud.

2. Mesures sur les rampes vivantes.

Chaque rampe vivante est aussi échantillonnée au hasard. Sur une longueur de un mètre, avec répétitions dans la haie vive, on fait un relevé des espèces ainsi qu'un comptage du nombre de tiges et les mesures de chaque diamètre ainsi que la hauteur de coupe et la hauteur moyenne de la rampe vivante. La haie vive est aussi entièrement caractérisée au point de vue de l'âge, nombre de coupes, longueur totale et la distance moyenne entre les rampes. Lorsque le paysan maintient des arbres dans la rampe pour la production de bois, tels que poteaux par exemple, ces arbres sont également mesurés, diamètre de base (0,3m), diamètre à la hauteur de poitrine (1,3m), et hauteur totale. Au moment de la coupe de la rampe vivante, le matériel ligneux et la partie fourragère sont pesés séparément au champ et après séchage.

L'efficacité de la rampe vivante au point de vue de la conservation du sol est également évaluée. Au niveau de la répétition trois mesures de la pente du terrain, celle du sol accumulé en amont de la rampe vivante ainsi que la hauteur de cette accumulation sont effectuées. La résolution du triangle par la trigonométrie (Figure 1) permet d'en calculer la surface, puis un volume de sol accumulé grâce à la haie vive.

3. Autres mesures.

Sur le terrain on mesure la dimension totale du champ, les pentes perpendiculaire et parallèle à la direction de la pente, l'exposition, et l'altitude. Plusieurs échantillons de sols sont également prélevés en vue d'analyses chimiques (pH, matière organique, phosphore, potassium, magnésium et

calcium) et physiques (teneur en eau, densité, granulométrie complète y compris graviers). Dans des sites bien choisis et représentatifs, ou encore sites de référence, on a aussi fait une description détaillée de profils du sol. Cette description permet de le classier dans le système de classification universelle des sols.

3) Résultats et discussion.

A) Resultats pour le Sorgho.

Le champ sur lequel les mesures sont faites se situe dans la commune de Cayes, 4^{eme} section, localité latigonave à une altitude de 155m. La pente du champ est de 41% et son orientation Est Nord Est (60°). Le sol développé sur du calcaire a été décrit comme un Haplustalf Udique, limoneux grossier, isohyperthermique dans le système de classification universelle des sols (tableau 1). Le sol est peu profond et bien drainé, mais présente cependant des signes d'érosion sévère.

Les rampes vivantes de *Leucaena* (*Leucaena Leucocephala*) ont été plantées en juin 1988. Juste en aval de la rampe vivante le paysan a également planté un grand nombre de *Cassia* (*Cassia Siamea*) en courbe de niveau. Les parcelles mesurées sont réparties entre quatre rampes vivantes. Nous avons défini et pris des mesures de récoltes dans dix bandes. Dans chacune de ces bandes nous avons pris trois répétitions. Ces bandes peuvent être regroupées d'après leur position par rapport à la haie vive, à savoir, en amont, en aval ou au centre. Nous avons ainsi trois bandes en amont, quatre bandes en aval et trois bandes au centre. Nous avons également défini trois blocs d'après leur position sur la pente. Les mesures prises concernent les rendements du sorgho (culture principale dans cette étude) et nous avons évalué l'impact du pois congo (culture associée).

Les résultats de l'analyse de la variance (tableau 2) montrent que, statistiquement, les rendements du sorgho ne sont pas affectés par la rampe vivante. Cependant, le tableau des moyennes (Tableau 3) montre que la moyenne des rendements immédiatement en amont de la rampe sont sensiblement supérieurs aux autres moyennes qui

montrent un gradient négatif plus on s'éloigne de la rampe vers l'amont. Il faut signaler également que les rendements calculés ne tiennent pas compte de l'espace non négligeable occupé par la rampe vivante ce qui induit donc une compétition avec les cultures. Cependant, une gestion adaptée de la rampe vivante, coupe régulière à une hauteur adéquate, entre autres, permettrait de maîtriser cette compétition. Une diminution globale relative des rendements est possible à court terme, mais cette "perte" pourrait être compensée à moyen et long terme par une meilleure productivité dans la zone d'accumulation, due à l'amélioration des propriétés physiques et chimiques par l'enrichissement surtout en matière organique.

Il est surprenant que les analyses de sol effectuées (tableau 4) ne permettent pas d'expliquer cette amélioration des rendements. L'effet positif de la haie vive sur les rendements semble évident et il est possible que le jeune âge des rampes vivantes ne permette pas encore de chiffrer l'amélioration autrement que par les effets physiques.

Il est aussi intéressant de constater que dans cette forme d'agriculture peu intensive par les moyens mis en oeuvre, mais très intensive en terme d'occupation de la terre, et dans les limites des conditions expérimentales, les moyennes des rendements du sorgho ne sont pas affectées par la présence de pois congo (tableau 2). Ceci n'est pas surprenant, mais en termes de revenu cela veut dire que, dans certaines limites, la production des cultures associées rapportent aux paysans un revenu non négligeable.

B) Résultats pour le Mais.

Le champ sur lequel les rendements de Mais sont mesurés est très proche du champ de Sorgho ci-dessus et se situe donc également dans la commune de Cayes, 4^{ème} section, localité Costa. La pente du champ est forte et le sol très semblable au sol décrit précédemment. Le sol est peu profond et bien drainé, mais présente cependant des signes d'érosion sévère.

L'ensemble du champ est divisé en deux blocs principaux, parallèlement à la pente, une moitié contient des rampes vivantes de *Leucaena* qui ont été plantées en Novembre 1987 et l'autre moitié est aménagée avec des rampes vivantes en herbes éléphant

(Pennisetum purpureum). Chaque bloc principal est divisé en deux blocs d'après leur position sur la pente. Les parcelles mesurées sont réparties entre cinq rampes dans chacun des blocs principaux, et comme dans le champ précédent, nous avons défini des bandes dans lesquelles nous avons fait les mesures. Nous avons choisi quatorze et neuf bandes dans les blocs principaux en Leucaena et herbes éléphant respectivement. Dans chacune de ces bandes nous avons pris trois répétitions. Ces bandes peuvent être regroupées d'après leur position par rapport à la haie vive, à savoir, en amont, en aval ou au centre. Nous avons ainsi huit bandes en amont, huit bandes en aval et sept bandes au centre. Les mesures prises concernent les rendements du maïs (culture principale dans cette étude) et nous avons évalué l'impact du pois congo (culture associée).

Comme pour le sorgho, les résultats de l'analyse de la variance montrent que les rendements du maïs ne sont pas affectés par la rampe vivante. Les rendements tels que calculés, cependant, ne tiennent pas compte de l'espace occupé par la rampe vivante. Comme pour le sorgho, le tableau des moyennes (Tableau 5) montre que les moyennes des rendements immédiatement en amont de la rampe sont supérieures aux autres moyennes.

4) Conclusion.

Dans cette forme d'agriculture mixte, où l'objectif de l'agriculteur est moins le rendement maximum de chaque culture individuelle que la sécurité alimentaire, le paysan en Haïti peut atteindre son objectif par la pratique des rampes vivantes. En effet, dans les limites des conditions expérimentales, on peut dire que l'impact des rampes vivantes est positif et ce pourrait être encore plus vrai à moyen et long terme, puisqu'on peut s'attendre à ce qu'elles induisent une augmentation de la productivité. Par ailleurs les moyennes des rendements du maïs et du sorgho ne sont pas affectées par la présence de la culture associée, le pois congo dans les exemples discutés ici, mais on pourrait s'attendre à des résultats semblables avec d'autres cultures.

Des résultats de recherche sur l'efficacité des rampes vivantes, obtenus par ailleurs, ont montré que dans des bonnes

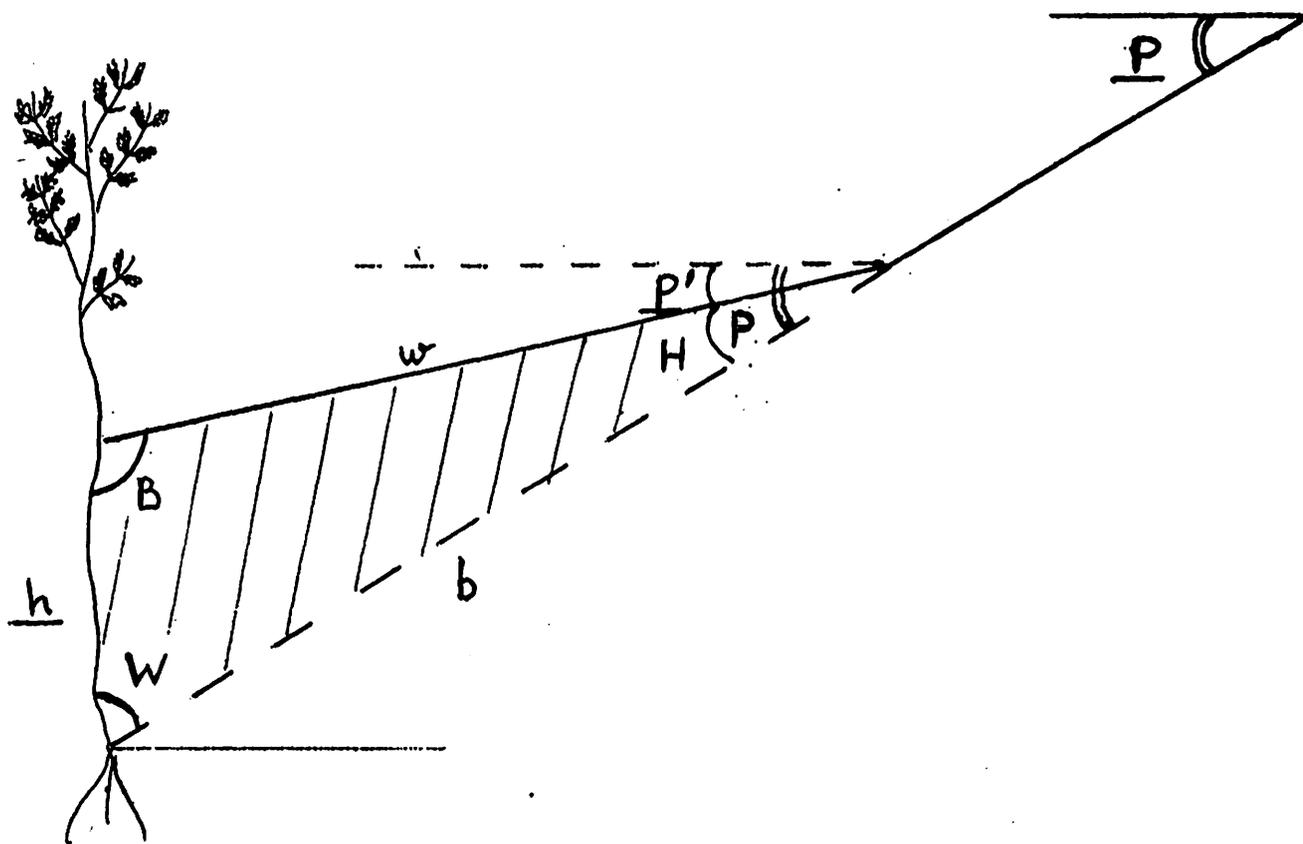
conditions de gestion, les rampes vivantes permettent de sauver des quantités impressionnantes de terre, de l'ordre de 70 tonnes par ha et par an. Sur un hectare ceci représente 7mm, ce qui sur des sols en général très peu profond n'est pas du tout négligeable.

Les rampes vivantes bien gérées produisent des quantités appréciables de matière organique, qui peuvent être utilisées comme fourrage pour le bétail. De plus, la production d'engrais vert dans une forme d'agriculture très intensive en terme d'occupation de la terre et très peu intensive par les moyens mis en oeuvre, surtout en terme d'intrants, est un facteur important surtout si le paysan veut soutenir un niveau de production dans certaines normes d'acceptabilité.

Dans les zones d'intervention, le paysan comprend très bien l'objectif de la haie vive de conserver son patrimoine "sol", et il est important pour les organismes de développement d'avoir accès à des chiffres fiables qui montrent que ces pratiques introduites ne nuisent pas à la production agricole.

BIBLIOGRAPHIE.

- Enilorac, M.P., 1988, L'érosion par ravinement en Haiti. Mémoire, Ecole Supérieure D'agronomie Tropicale (ESAT). Montpellier, France.
- Hauser, G. F., 1970, Soil fertility investigations on farmers' fields. FAO Soils Bulletin n° 11.
- Hildebrand, P. E., and F. Poey, 1985, On-farm Agronomic trials in Farming Systems Research and Extension. Lyne Rienner Publishers, Inc., Boulder, Co. 162p.
- Hunter, A. G., P. Rosseau, et M P Enilorac, 1989, Outline of techniques for use in studying agroforestry hedgerow in Haiti. SECID/AUBURN final report.
- Rosseau, P., Z. Sanogo, M. Bagayoko, et A. Gakou, 1985, Approches d'étude pour une utilisation optimale du phosphate de Tilemsi par les paysans Maliens. in Proceedings of the Fertilizer Efficiency Research and Technology Transfer Workshop for Africa South of the Sahara. IFDC. pp. 245-277.
- Zandstra, H. G., E.C. Price, J.A. Litsinger, and R.A. Morris, 1981, A methodology for on-farm cropping systems research. IRRI, Los Banos, 149p.



$$\text{VOLUME} = \text{SURFACE} \times L \quad (1)$$

$$\text{SURFACE} = \frac{1}{2} \cdot h \cdot w \cdot \sin B \quad (2)$$

$$\frac{w}{\sin W} = \frac{h}{\sin H} \Rightarrow w = \frac{h}{\sin H} \cdot \sin W \quad (3)$$

$$\begin{cases} W = 90^\circ - P & (4) \\ H = P - P' & (5) \end{cases}$$

$$B = 180 - (W + H) \quad (6)$$

$$\text{VOLUME} = \frac{1}{2} \cdot h \cdot \left[\frac{h}{\sin(P-P')} \cdot \sin(90^\circ - P) \right] \cdot \sin(90^\circ + P')$$

Figure 1. Calcul de l'accumulation de sol en amont de la haie vive.

TABLEAU 1: Description de profil du champ de Sorgho.

Horizon

Ap	0 à 8 cm; couleur brun foncé (7.5 YR 4/2); structure subangulaire très fine; consistance ferme; Texture Limon sableux avec 5-10% d'éléments grossiers; limite inférieure distincte et graduelle.
Bt	8 à 45 cm; couleur brune rouge foncé (5YR 3/3); structure subangulaire fine; Ferme; Texture Sablo Limoneuse avec 15-25% d'éléments grossiers; limite inférieure distincte et irrégulière.
BC	45 à 65 cm; couleur brune rouge foncé (5YR 3/3); forte structure subangulaire fine; Ferme; Texture Sable Limoneux; limite inférieure distincte et irrégulière.
C	65 cm + ; couleur brun pale (10YR 8/3) ; calcaire tendre.

TABLEAU 2: Tableau d'analyse de la variance pour les rendements de sorgho.

VARIABLE DEPENDANTE: RENDEMENTS SORGHO

NOMBRE D'OBSERVATIONS= 27

R²: .689

SOURCE DE VARIATION	DL	MEAN-SQUARE	F-RATIO	PROBABILITE
POSITION	2	27165.31	0.99	0.40ns
BLOC	2	3586.74	0.13	0.88ns
REPETITIONS	2	29923.09	1.09	0.36ns
POIS CONGO	1	7370.51	0.27	0.61ns
TAILLE SORGHO	1	96602.58	3.52	0.08ns
NOMBRE SORGHO	1	10980.97	0.40	0.54ns
POSITION*BLOC	4	5712.74	0.21	0.93ns
ERREUR	13	27424.24		

TABLEAU 3: Rendements moyens d'après la position par rapport à la haie vive. Champ de Sorgho.

	NB OBS	MOYENNE kg/ha
AVAL	9	244.4
CENTRE	9	327.0
AMONT	9	439.9

TABLEAU 5: Rendements moyens d'après la position par rapport à la haie vive. Champ de Mais.

	NB OBS	MOYENNE kg/ha
AVAL	20	653.5
CENTRE	25	732.4
AMONT	25	842.9

T BLEAU 4: Données analytiques du sol.

A) Champ de Sorgho.

BANDE/ POSITION	MO %	pH	P ppm	K	Mg	% GRAV	SAND %	SILT %	CLAY %	TEXT	H2O DISP CM ³ /CM ³
Bde 1/AV	7.6	8.3	4.5	162	336	30.6	60.0	25.0	15.0	SAL	.10
E e 2/CE	6.8	8.2	3.5	208	319	27.7	67.5	22.5	10.0	SAL	.08
E e 3/AM	6.8	8.4	5.0	184	369	28.7	55.0	30.0	15.0	SAL	.11
Bde 4/AV	6.4	8.4	24.5	160	358	27.6	52.5	32.5	15.0	SAL	.11
E e 5/CE	5.6	8.3	11.5	144	301	30.6	46.3	36.3	17.5	L	.13
E e 6/AM	4.8	8.4	10.5	133	285	25.9	43.8	38.8	17.5	L	.14
Bde 7/AV	4.8	8.4	5.0	130	273	31.8	40.0	42.5	17.5	L	.15
Bde 8/CE	5.0	8.4	5.0	127	270	20.2	48.8	41.3	10.0	L	.12
E e 9/AM	4.0	8.4	7.0	109	186	24.5	45.0	42.5	12.5	L	.13

A = Aval
C = Centre
AM = Amont

SAL = Sablo-
Limoneux
L = Limoneux

B) Profil -- Champ de Sorgho.

HORIZON	MO %	pH	P ppm	K	Mg	% GRAV	SAND %	SILT %	CLAY %	TEXT	H2O DISP CM ³ /CM ³
A	4.6	8.2	4.5	93	265	16.2	46.3	53.8	0.0	LS	.13
B	3.0	8.2	3.5	71	170	40.4	50.0	35.0	15.0	SAL	.12
C	.	8.4	3.0	27	73	74.9	75.0	25.0	0.0	SL	.06

LS = Limon
sableux
SAL = sablo-
limoneux
SL = Limon
sableux