Aptitude de terre et risque d'érosion en culture irriguée de pois mange-tout (*Pisum sativum*) sur un andosol des hauts plateaux de l'Ouest Cameroun

A. Boukong[1], M. F. Fonteh[2] & C.M. Tankou[3]

Keywords : Land suitability - *Pisum sativum* - Irrigation - Erosion - Andosol - West Cameroon

Résumé

Un essai d'appui à la production de Pisum sativum *(pois mange - tout) comme haricot vert en culture irriguée a été conduit dans les hauts plateaux de l'Ouest Cameroun en contre saison (janvier - mars). Cette étude, ayant pour but d'améliorer la productivité de cette spéculation et de limiter la dégradation du sol cultivé a permis d'établir que:*

L'environnement de production caractérisé par un andosol à 1285 m d'altitude, labouré en gros billons avec des sillons de 2 % de pente, était moyennement apte à cette culture irriguée de novembre à mars. Mais la période la plus favorable était celle de novembre à janvier parce qu'elle permettait de bénéficier de l'effet des dernières pluies de la saison pluvieuse.

L'érosion mesurée sous trois façons culturales (terrasses, gros billons, petits billons) était non seulement comparable entre les terrasses et les gros billons mais tolérable, alors qu'elle était importante dans les petits billons sur ce type de sol. Ce résultat montre que la pratique de gros billons perpendiculaires à la pente souvent utilisée par les paysans de cette région n'est pas forcément mauvaise comparée à celle des terrasses et petits billons qu'on aurait souhaité introduire en irrigation pour la culture.

Summary

Land Suitability and Risk of Erosion of an Andosol with Irrigated Garden Peas *(Pisum sativum)* in Western Highlands of Cameroon

In order to help increase the productivity of Pisum sativum *(garden peas) as green beans and to minimize soil degradation, a trial was carried out on irrigated farms in the western highlands of Cameroon during the off - season (January - March). This study showed that: An andosol at an altitude of 1285 m cultivated with large ridges at 2% slope was moderately suitable for this irrigated crop from November to March. However, the crop cycle between November and January would be preferable so as to take advantage of the last rains.*

Erosion measured under three cultural systems (terraces, large and small ridges) indicated that the magnitude was comparable and acceptable between terraces and large ridges while that of small ridges was considerably higher. These results indicate that, the large ridges perpendicular to the slope, commonly used by the local farmers of the area, are not necessarily inferior to terraces and small ridges which were considered for introduction in the irrigation of this crop.

Introduction

La culture du pois mange - tout comme haricot vert destiné à l'exportation est très récente dans les hauts plateaux de l'Ouest Cameroun. Elle a été introduite en contre saison pour aider le paysan de la région à diversifier ses sources de revenu. L'importance des investissements et le manque d'encadrement limitent le nombre de producteurs qui se recrutent surtout parmi les élites de la région. Ces derniers, malgré les efforts déployés dans la production pour l'exploitation font face à de nombreux problèmes, résultant à une productivité moyenne brute de gousses vertes de moins de 1,5 t/ha. Cette dernière s'avère faible en culture irriguée, en comparaison aux rendements (2 à 3 t/ha) décrits par Sys *et al.* (7).

L'objectif de la présente étude sera d'évaluer d'une part, l'environnement pédoclimatique préférentiel des producteurs actuels et d'autre part, de comparer l'incidence de deux méthodes de préparation du sol (terrasses et petits billons) proposées comme innovation à celle (gros billons) utilisée par tous les producteurs sur la dégradation potentielle du sol due à l'érosion.

Matériel et méthodes

Evaluation de l'environnement pédoclimatique

Principe

La méthode F.A.O adaptée de Sys (6) nous a permis d'évaluer l'environnement climatique et pédoclimatique respectivement des hauts plateaux de l'Ouest Cameroun et du site d'essai. Cette méthode paramétrique attribue à une caractéristique de terre une valeur de 0 à 100. Lorsqu'une caractéristique de terre est optimale pour une utilisation donnée, elle prend une valeur de 100, dans le cas contraire, cette valeur est plus faible

1. Département des Sciences du Sol, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, Université de Dschang - Cameroun.
2. Département du Génie Rural, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, Université de Dschang, BP. 447, Dschang, Cameroun, E-mail: m.f.fonteh@camnet.cm
3. Département d'Agriculture, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, Université de Dschang - Cameroun.

Reçu le 11.08.00 et accepté pour publication le 07.12.00.

comprise dans l'intervalle ci-dessus. Cette méthode propose une évaluation en deux étapes: le climat et la terre.

Evaluation du climat

Nous avons supposé que l'irrigation est optimale en terme d'apport d'eau en contre saison. Compte tenu de la culture et de ses exigences climatiques (Tableau 1), les caractéristiques autres que les précipitations ont constitué un seul groupe d'évaluation, celui de la température. Il comprend la température moyenne de la période de culture (novembre - janvier; décembre - février ; janvier - mars) et la température moyenne minimale à la germination (novembre, décembre, janvier).

Tableau 1
Caractéristiques climatiques du pois mange - tout.

Caractéristique climatique	Classe climatique, Degré de limitation, Valeur paramétrique.						
	S_1		S_2	S_3	N_1	N_2	
	0	1	2	3	4		
	100	95	85	60	40	25	0
Précipitations de la période de croissance (mm)	450-500 450-400	500-600 400-350	600-800 350-300	800-1000 300-200	-	> 1000 < 200	
Température moyenne de la période de croissance (°C)	17 - 18 17 - 16	18 - 20 16 - 14	20 - 23 14 - 10	23 - 25 10 - 8	-	> 25 < 8	
Température minimale moyenne à la germination (°C)	23 - 22 23 - 24	22 - 20 24 - 26	20 - 12 26 - 28	12 - 5 28 - 30	-	< 5 > 30	

Source: Sys *et al.* (7)

Les données de température utilisées dans cette évaluation découlent des régressions établies entre l'altitude de 27 stations météorologiques du Cameroun situées entre les latitudes 2° 00' N et 6° 00' N et les différentes valeurs de températures observées pendant la période de culture dans ces stations. Ces régressions nous permettront d'une part, d'évaluer le climat des hauts plateaux de l'Ouest vis-à-vis de cette culture à trois périodes de semis (novembre, décembre, janvier) et d'autre part, celui du site dans lequel s'est effectué l'essai à une altitude approximative de 1285 m par rapport au niveau de la mer.
Une valeur paramétrique est attribuée à chaque caractéristique du climat et un indice climatique, Ic calculé d'après Khiddir (3) suivant la formule 1

$$I_c = R_{min} \times \sqrt{\frac{A}{100} \times \frac{B}{100} \times \ldots} \qquad (1)$$

Ou R_{min} = valeur paramétrique la plus petite et; A, B, ... = autres valeurs paramétriques. Le groupe température ayant été le seul considéré, Ic se réduit à la formule suivante :

$$Ic = R_{min}$$

Si cet indice est compris entre 25 et 92,5; il sera ajusté d'après Sys *et al.* (7) par l'équation ci-dessous

$$Ic_{(aj)} = 16,67 + 0,9\ Ic$$

Ic(aj) = Indice climatique ajusté, Ic = Indice climatique non ajusté. Par contre, les mêmes auteurs préconisent l'équation suivante lorsque Ic < 25.

$$Ic_{(aj)} = 1,6\ Ic$$

Les classes d'aptitude ont été définies dans le tableau 2.

Tableau 2
Indice (climatique ou de terre) des différentes classes d'aptitude

Indice	Classe d'aptitude
100 - 75	S_1 : très apte
75 - 50	S_2 : moyennement apte
50 - 25	S_3 : marginalement apte
25 - 0	N* : Inapte

* L'inaptitude peut être potentielle N (indice : 25 - 15) ou permanente N_2 (indice . 15 - 0).

Evaluation de terre

Elle a été faite sur la base des caractéristiques indiquées dans le tableau 3 et du climat. L'essai a été conduit sur un andosol présentant un horizon A très épais (30 - 100 cm) reposant sur un B issu de l'altération d'un matériau ancien d'origine basaltique. Un prélèvement de sol dans l'horizon A a permis de définir en laboratoire, les caractéristiques physico-chimique du sol. La pente a été mesurée par un niveau, alors que les caractéristiques morphologiques liées au drainage et à l'inondation observée dans un profil en place.
Des valeurs paramétriques ont été affectées à chaque caractéristique, y compris le climat et l'indice de terre I_T calculé suivant la formule 2 et classé conformément au tableau 2.

$$I_T = R_{min} \times \sqrt{\frac{A}{100} \times \frac{B}{100} \times \ldots} \qquad (2)$$

I_T = indice de la terre, R_{min} = valeur paramétrique minimale; et A, B, ... = autres valeurs paramétriques.
La classe d'aptitude correspondante à l'indice de terre est précédée d'une lettre montrant les facteurs les plus limitants: t, c, w, s, f, n indiquant respectivement les limitations dues à la topographie, climat, drainage, conditions physiques, fertilité et salinité.

Irrigation et érosion

Dispositif expérimental

Le site est divisé en deux blocs appartenant chacun à un requérant. Chaque bloc comporte 3 parcelles d'environ 400 m², occupée chacune par un des traitements (terrasse, gros billons, petits billons) choisis. Chaque parcelle comporte 4 sous-parcelles ayant reçu chacune une des deux fumures appliquées aux plantes comme indiqué en figure 1.

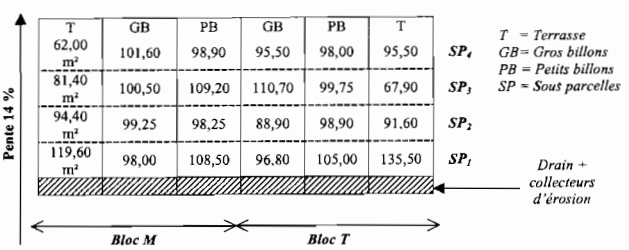

Figure 1 – Dispositif expérimental

Tableau 3 – Caractéristiques périodiques de *Pisum sativum* (7)

Caractéristiques de terre	Classe, degré de limitation et valeur paramétrique.					
	S_1		S_2	S_3	N_1	N_2
	0	1	2	3	4	
	100	95	85	60	40	25 0
Topographie(t) Pente (%)	0 – 1	1 – 2	2 – 4	4 – 6	—	>6
Humidité (w) Inondation Drainage	F_0 Bon Imparfait	– Modéré Modéré	– Imparfait Bon	F_1 Pauvre et Aéré	– Pauvre mais drain	– Pauvre mais pas drain
Caractéristiques physiques du sol (s) Texture*/structure	A < 60s AL, A_0 L_0L, L_0A L_0AL, L	A > 60s, L A < 60v, AS LAS	A > 60v LS, SL SLf	SL_g, S_f S	–	A_m, AL_m
Fragm. Grossiers (%vol)	0 – 3	3 – 15	15 – 35	35 – 55	–	>55
Profondeur du sol	>100	100 – 75	75 – 60	60 – 40	–	<40
CaCO3 (%)	0 – 6	6 – 15	15 – 25	25 – 35	–	>35
Gypse	0 – 6	2 – 4	4 – 10	10 – 20	–	>20
Caractéristiques de la fertilité du sol (f) CEC apparente [Cmol(+)/kg d'argile]	>24	24 – 16	<16 (-)	<16 (+)	–	–
Saturation en bases (%)	>50	50 – 35	35 – 20	<20	–	–
	>8	8 – 5	5 – 3,5	3,5 – 2	<2	–
Somme des cations [Cmol(+)/kg de sol]	6,6 – 6,2	6,2 – 6,0	6,0 – 5,8	5,8 – 5,5	<5,5	–
pH H_2O	6,6 – 7,0	7,0 – 7,5	7,5 – 8,0	8,0 – 8,2	–	>8,2
	>2	2 – 1,2	1,2 – 0,8	<0,8	–	–
Carbone organique (%)						
Salinité et alcalinité (n) Ece (ds/m)	0 – 1,5	1,5 – 2,5	2,5 – 3,5	3,5 – 6	–	>6
ESP (%)	0 – 8	8 – 15	15 – 20	20 – 35	–	>25

Description des traitements

Les terrasses ont été construites en utilisant une formule jamaïcaine compte tenu de la pluviométrie moyenne élevée (1700 - 1900 mm) dans la zone.

$$D = \frac{S \times W_b}{100 - S \times U}$$

D = dénivelée en m, S = pente en %, W_b = largeur de la plate-forme, U = tangente de la pente du talus prenant la valeur 0,75 pour un terrassement manuel (5). La plate-forme de la terrasse construite avec une pente de 1% a été aménagée en bassins de quelques m^2 comportant de petits sillons avec des crêtes espacées de 40 cm.

Les gros billons ont été mis en place par les requérants eux-mêmes et ont servi de traitement témoin. Ces billons sont disposés suivant une pente quelconque ; ils ont une largeur de 50 cm correspondant aussi à celle du sillon qui en plus a une pente moyenne estimée à 2%. Les petits billons ont été mis en place de manière que leurs sillons suivent une pente constante de 1%. Leurs crêtes sont espacées de 40 cm.

Méthode d'irrigation.

L'irrigation est gravitaire. L'emplacement des parcelles expérimentales (fin du canal de transport d'eau) et l'inorganisation des paysans dans l'utilisation de l'eau ne nous ont permis d'irriguer les parcelles à débit constant que lorsque nous avions mis en marche une pompe autonome (43ème jour après le semis). Le débit d'entrée lors du pompage d'eau est de 2,8 l/s dans les terrasses et les petits billons alors qu'il est de 1,6 l/s dans les parcelles de témoins à la demande des requérants. De même, la fréquence d'irrigation en dehors des parcelles témoins est de 4 jours et de 2 jours dans ces dernières. Dans les terrasses, l'eau est envoyée d'un bout à l'autre dans les petits billons, elle circule le long des sillons à une pente constante de 1% de manière à traverser la dernière plante de la parcelle pendant une durée de 6 mn, temps nécessaire pour appliquer 20 mm d'eau. Dans les parcelles témoins, les requérants font entrer l'eau dans les sillons en y mettant des cloisons, soit de terre ou soit de tôle amovibles, de manière à faire monter le niveau de l'eau dans les sillons. Une fois cette montée jugée suffisante, des plats sont utilisés pour asperger l'eau aux plantes dans les demi plates-formes des billons qui entourent le sillon. A la fin de l'aspersion, les cloisons sont déplacées de nouveau en moyenne 5 m plus loin.

Collecte des sédiments et des ruissellements

Chaque parcelle est entourée de tôles galvanisées et dispose vers sa partie la plus basse (dans le sens de la pente) d'un canal en fer (20 x 20 x 15 cm) qui rencontre perpendiculairement suivant une légère pente, un exé-

Tableau 4
Températures estimées du site d'essai

Cycle de culture	Régressions pour t° moy (°C) du cycle de culture	t° moy (°C) du cycle de culture à 1285 m	Régressions pour t° moy minimale au semis	t° moy minimale au semis à1285 m
Novembre- janvier	Ym* = -220,100x*+ 5930,14 r = -0,931 n = 27	21,10	Ym = -163,085x+ 3729,42 R = -0,951 n = 27	14,99
Décembre-février	Ym = -214,811x+ 5877,219 r = -0,949 n = 27	21,38	Ym = -128,256x+ 3001,08 R = -0,882 n = 27	13,38
Janvier-mars	Ym = -225,012 x+ 6209,447 r = -0,946 n = 27	21,89	Ym = -124,978x+ 2960,41 R = -0,876 n = 27	13.41

t°moy = température moyenne Ym = altitude en m x = température en degré C

Tableau 5
Indices climatiques des cycles de culture en contre saison

Cycle de culture	Pluviométrie (26 ans) (mm) (1)	t° moy (cycle) °C	Valeur Paramétrique de colonne 1	t° moy minimale mois de semis °C (2)	Valeur Paramétrique de colonne 2	Indice climatique
Novembre- janvier (N/J)	62,50	21,10	76	14,99	69	79
Décembre–février (D/F)	51,70	21,38	74	13,38	64	74
Janvier –mars (J/M)	161,80	21,89	69	13,41	64	74

cutoire placé en bout de parcelle du côté où s'écoulent les eaux d'irrigation. Ces deux canaux drainent les excès d'eau de ruissellement dans des cuves collectrices qui seront vidangées après chaque irrigation. Cette dernière opération permet de déterminer d'une part, l'ampleur des ruissellements (mm ou % par rapport à l'eau reçue dans la parcelle) et d'autre part, celle de la terre sèche érodée (t/ha) dans la parcelle.

Caractérisation physico - chimique des eaux et des sols.

Sols et sédiments: Cette caractérisation a porté sur la texture; le carbone organique (Walkey et Black); les pH (eau, KCl) dans un rapport 1/2,5; l'azote total par minéralisation et distillation; les bases échangeables (Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^{+}, Na^{+}) ; la CEC pH7 (méthode continue); le phosphore total et le phosphore assimilable (Bray 2); le potassium total; la densité apparente et la pierrosité du sol en volume.
Eau : La caractérisation a d'abord concerné les qualités de l'eau d'irrigation et celle des ruissellements du début des mesures d'érosion (43ème jour après le semis) et la fin de la récolte (90ème jour après le semis). Dans les eaux, les éléments dissous suivants ont été déterminés: Ca, Mg, K, Na, N et P total.

Ajustement de perte en terre.

Compte tenu de la construction des terrasses et des petits billons à une pente constante de 1%, les données relatives aux gros billons ont été ajustées à cette pente (1%) car un des requérants a construit ses sillons à 0,89% et l'autre à 2,60%. A partir des pentes enregistrées dans ces deux parcelles témoins, l'équation ci-dessous nous a permis de ramener les pertes en terres à 1% de pente pour permettre une comparaison aux autres traitements (terrasses et petits billons).

$E = 1{,}303\ P^{3.04}$
E = perte en terre en t/ha et P = pente en %.

Analyses statistiques

L'effet de bloc s'étant montré non significatif ($p < 0{,}05$), une analyse de variance à un facteur a été faite pour tester les différents traitements (terrasses, gros billons, petits billons). La méthode de la plus petite différence significative nous a permis de comparer les moyennes des traitements. Les moyennes indexées d'une même lettre ne sont pas statistiquement différents ($p < 0{,}05$).

Résultats et discussions

Estimation des températures

Les valeurs estimées de température (Tableau 4) nous montrent que cette culture est climatiquement possible à 1285 m d'altitude, hauteur se rapprochant d'après Purseglove (4) à la limite de 1220 m en zone tropicale en deça de laquelle la productivité de la plante est médiocre. Pourtant la plante se développe bien entre 8° et 25°C (7) correspondant ainsi en fonction du cycle de production à une altitude de 428 à 2960 m entre les latitudes 2°00'N et 6°00'N au Cameroun. L'altitude des hauts plateaux de l'Ouest Cameroun variant de 1000 à 3000 m (8), cette culture y est possible si les apports d'eau sont optimaux en contre saison.

Evaluation climatique

Compte tenu de la durée de la saison sèche et de différents cycles de culture possible, il apparaît que le climat du site d'essai est variable (Tableau 5); très apte de novembre à janvier et moyennement apte de décembre à mars. En rapport aux apports d'eau par irrigation, le premier cycle (N/J) semble plus avantageux, commen-

çant à la fin de la saison pluvieuse au moment où la réserve d'eau du sol (100 mm) est encore présente et pourrait limiter ainsi le nombre d'irrigations au cours du premier mois de croissance des plantes. Les apports d'eau naturelles pendant la culture sont variables pour les trois cycles, bien que toutes disponibles à 60% avec une probabilité de 66% (2). Ils peuvent ainsi permettre un gain d'une à deux irrigations de 20 mm à la même probabilité aux deux premiers cycles (N/J, D/F) et cinq au troisième (J/M). En janvier - mars, 73% des apports naturels d'eau se font au moment de la récolte; si pendant ce cycle, le nombre d'irrigations diminue d'une part, d'autre part celui des traitements phytosanitaires, particulièrement des gousses exportables augmente pour maintenir leur qualité à l'exportation.

Evaluation de terre

Il ressort des caractéristiques de terre contenues dans le tableau 6 que les indices de terre correspondant aux trois cycles de culture possibles sont respectivement de 68; 63; 63 (Tableau 7). Ces indices indiquent donc que quelque soit la période en contre saison, le site d'essai est moyennement apte (S^{2ct}) à la culture du pois mange - tout. Les facteurs limitants sont d'une part, la topographie qu'on peut modifier par des techniques culturales adaptées permettant d'améliorer l'efficacité de l'irrigation et de diminuer les risques de dégradation de terre, et d'autre part le climat qui demeure non changeable à la même altitude.

Système de labour et perte en terre.

Les données relatives à l'effet du système de labour sur la perte en terre sont indiquées dans le tableau 8. La construction des gros billons s'est faite visuellement par les requérants comme le font tous les paysans de la zone. La différence de pente relative à ce traitement et l'augmentation importante de perte en terre/ha/mm d'eau appliquée par rapport à la variation de pente suggèrent un besoin de formation des agriculteurs de la région dans la mise en place de ce système de préparation du sol. Une variation de pente du sillon dans les gros billons de 1,77% augmente la perte en terre/ha/mm d'eau appliquée de 33 fois. L'utilisation d'un cadre A (matériel moins onéreux) pour la détermination des courbes de niveau ou des pentes constantes très faibles est nécessaire. La comparaison de perte en terre par système de labour est indiquée dans le tableau 9.

Tableau 6
Valeurs paramétriques des caractéristiques du sol

Caractéristiques	Valeur	Valeur paramétrique
Topographie (t)		
- pente (%)	2*	85
Humidité (w)		
- Submersion	Fo	100
- Drainage	Bon	100
Caractéristiques physiques du sol (s)		
- Texture/structure		100
- Pierrosité (%)	6,11	92
- Profondeur (cm)	>100	100
- C_aCO3 (%)	0,00	100
- Gypse (%)	0,00	100
Caractéristiques chimiques du sol (f)		
- C.E.C. apparente (cmol) / kg d'argile	54,52	100
- Saturation en bases	49,50	95
- Somme des bases (cmol / kg de sol)	12,48	100
- pH eau	6,50	99
- Carbone organique (%)	4,15	100
Salinité et alcalinité (n)		
- EC (ds/m)	-	-
- ESP (%)	0,22	100

* Pente moyenne du sillon dans les gros billons observée chez les requérants.

Tableau 7
Indice de terre de différents cycles de culture du pois mange – tout

Cycle de culture	Indice du climat	Indice de terre
Novembre – janvier	79	68
Décembre – février	74	63
Janvier – mars	74	63

Tableau 8
Perte en terre et d'eau de ruissellement dans différents traitements entre le 43ème et le 74ème jour après le semis

Traitement	Nbre Irrigat.	Hauteur d'eau appliquée (mm)	Ruissellement		Perte en terre kg/ha	Pente des sillons (%)	Perte en terre kg/ha/mm d'eau appliquée (1)	Valeur ajustée de colonne 1
			mm	%				
Terrasse M	8	407,88	0,32	0,08	533	1,00	1,307	
Gros Billons M	15	290,80	0,12	0,04	219	0,83	0,753	1,332
Petits Billons M	8	474,19	37,46	7,90	6431	1,00	13,562	-
Gros Billons T	15	215,39	13,57	6,33	5322	2,60	24,824	1,332
Petits Billons T	8	481,86	29,35	6,09	4144	1,00	8,600	-
Terrasse T	8	358,05	3,20	0,89	1184	1,00	3,307	-

Tableau 9
Comparaison de l'influence de différents systèmes de labour dans la perte en terre sous irrigation

Traitement	Répétition 1 kg/ha/mm	Répétition 2 kg/ha/mm	Moyenne kg/ha/mm
Terrasse	1,307	3,307	2,307 a
Gros Billons	1,332	1,332	1,332 a
Petits Billons	13,562	8,600	11,081 b

c.v. = 14 %
Les moyennes indexées d'une même lettre ne sont pas statistiquement différentes ($p < 0,05$).

Il se dégage que les pertes en terre des terrasses et gros billons sont comparables, mais statistiquement différents des petits billons. Bien que ces derniers soient plus facilement irrigables que les gros billons, ils présentent l'inconvénient de favoriser l'érosion dans ce type de sol. C'est ainsi que pour un apport d'eau optimal de 450 mm par cycle (7), on aurait respectivement pour les terrasses, gros billons, petits billons, des pertes estimées à 1038; 599; 4986 kg/ha de terre. Cette érosion peut-elle être considérée comme excessive par rapport à la durée du cycle de culture? Une analyse chimique donnant la composition moyenne des sédiments par traitement ainsi que celle de l'eau de ruissellement permet de ressortir en coût les pertes en N, P et K dans les tableaux 10 et 11.

Tableau 10
Valeur monétaire des éléments nutritifs contenus dans les sédiments

Traitement	Erosion estimée (kg/ha)	Perte totale (kg/ha)			Valeur monétaire (NPK en dollars US)
		N	P_2O_5	K_2O	
Terrasse	1038	2,47	1,67	0,85	3,5
Gros billons	599	1,59	1,09	0,34	2,1
Petits billons	4986	14,96	9,37	3,15	19,0

De ces tableaux, on observe que les quantités d'éléments nutritifs contenues dans les sédiments et les ruissellements sont en moyenne faibles et très faibles respectivement. Puisse cette situation justifier le point de vue de certains chercheurs qui pensent que l'érosion n'est pas un problème parce que quelques kg d'engrais suffiraient pour remplacer ce qui a été enlevé? Cependant, sur la base des normes américaines, une perte d'éléments nutritifs en coût de plus de 25 dollars US/ha /an est considérée excessive (1). On pourrait donc conclure en tenant compte de la durée du cycle de culture du pois mange-tout (3 mois) que la perte en terre dans les petits billons est excessive, alors que celle des autres traitements est tolérable.

Tableau 11
Valeur monétaire des éléments nutritifs contenus dans les eaux de ruissellement

Traitement	Erosion estimée (kg/ha)	Perte totale (kg/ha)			Valeur monétaire (NPK en dollars US)
		N	P_2O_5	K_2O	
Terrasse	2,07	0,80	232	206	0,16
Gros billons	0,41	0,02	12	82	0,07
Petits billons	31,46	21,40	1729	4919	2,39

Conclusions

L'environnement pédoclimatique dans lequel s'est déroulé l'essai est moyennement apte à la culture irriguée du pois mange - tout en contre saison. Compte tenu de l'incidence du coût de pompage éventuel de l'eau sur le prix de revient du kilogramme brut de ce haricot vert et de l'effet des pluies naturelles sur la protection des plantes et la qualité de récolte, la meilleure période de culture se situerait de novembre à janvier dans les hauts plateaux de l'Ouest Cameroun.
La pente du sol étant un facteur très important dans le processus d'irrigation, il conviendrait aux paysans qui veulent limiter la dégradation de leur terre et améliorer concomitamment l'efficacité des apports d'eau aux plantes, d'intégrer dans leurs pratiques, l'usage d'un équipement simple (par exemple: le cadre A) qui leur permettrait de tracer des pentes nulles ou très faibles au moment de la mise en place de leur système de labour.
L'utilisation des gros billons à une pente convenable produit des résultats comparables aux terrasses sur le plan de la perte en terre et éventuellement de celui des rendements. Mais les deux traitements se différencient par le fait que le premier nécessite plus de main-d'œuvre pour l'irrigation et les traitements phytosanitaires. Les petits billons ont montré une tendance à l'érosion excessive sur andosol pendant la période où l'essai s'est réalisé.

Références bibliographiques

1. Arnoldus H. M. J., 1986 Predicting soil losses due to sheet and rill erosion. In F.A.O., Guidelines for water shed management. F.A.O., Rome.
2. Ducret G., 1989. Probabilité des pluies à Dschang, Ouest Cameroun. Ecole Nationale Supérieure Agronomique. Centre Universitaire de Dschang, Cameroun.
3. Khiddir S.M., 1986. A statistical approach in the use of parametric systems applied to the FAO framework for land evaluation. Ph.D. thesis, State University, Ghent, Belgium, 141 pp.
4. Purseglove J.W., 1984. Tropical crops: dicotyledons, Longman, London.
5. Sheng T.C., 1986. Protection of cultivated slopes Terracing steep slopes in humid regions. In FAO, Guidelines for watershed management. FAO, Rome.
6. Sys C., 1985. Land Evaluation, 3 parts. General Administration of the Development Cooperation, Brussels, 352 p.
7. Sys C., Van Ranst, E., Debaveye J. & Beermaert F., 1993. Land Evaluation part III. Crop requirements. Agricultural publications n°7. G.A.D.C. Belgium.
8. Westphal E., Embrechts J., Mouzong B., Mbouemboue P. & Westphal Stevels J.M.C., 1981. L'agriculture autochtone au Cameroun. Landbouwhogeschool, Wageningen, The Netherlands.

A. Boukong, Camerounais, M. Sc., Enseignant, Département des Sciences du Sol, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, Université de Dschang - Cameroun.
M.F. Fonteh, Camerounais, Ph. D, Enseignant, Chef Département du Génie Rural, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, Université de Dschang, BP. 447, Dschang, Cameroun.
M.C. Tankou, Camerounais, M. Sc., Enseignant, Département d'Agriculture, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, Université de Dschang - Cameroun.