

APTITUDE DE TERRE ET RISQUE D'EROSION EN CULTURE IRRIGUEE DE POIS MANGE - TOUT (*PISIUM SATIVUM*) SUR UN ANDOSOL DES HAUTS PLATEAUX DE L'OUEST CAMEROUN.

A.Boukong, M. Fonteh, C. Tankou

Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles
B.P. 222 Dschang Cameroun

RESUME

Un essai d'appui à la production de *Pisium 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 spéculatation 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.

MOTS CLES : Aptitude de terre – *Pisium sativum* – Irrigation – Erosion – Andosol – Ouest Cameroun.

SUMMARY

In order to help increase the productivity of *Pisium sativum* (garden peas) as green beans and to minimize soil degradation, a trial was carried out on irrigated farms in the western highland of Cameroon during the off - season (January – March). This study showed that :

- An andosol at 1285 m height ploughed in large ridges with furrows at 2% slope was moderately suitable for this irrigated crop from November to March. But the crop cycle between November and January would be better because the last rains could be used advantageously.

- Erosion measured under each of the three cultural systems tested (terraces, large and small ridges) indicated that its magnitude was on the one hand comparable between terraces and large ridges and on the other hand tolerable while that of small ridges was considerably higher. This result indicates that, the large ridges perpendiculars to the slope frequently used by the peasants of the area is not necessarily poor compared to terraces and small ridges which can be introduced in the irrigation of this crop.

KEY WORDS : Land suitability – *Pisium sativum* – Irrigation – Erosion – Andosol – West – Cameroon.

1. 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 (1993).

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) utilisés par tous les producteurs sur la dégradation potentielle du sol due à l'érosion.

2. MATERIELS ET METHODES

2.1 : Evaluation de l'environnement pédoclimatique

2.1.1 : Principe

La méthode F.A.O adaptée de Sys(1985) 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 comprise dans l'intervalle ci dessus. Cette méthode propose une évaluation en deux étapes :

- Le climat
- La terre.

2.1.1.1 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.

Tableau 1 : Caractéristiques climatiques du pois mange – tout (Sys et al, 1993).

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
Précipitations de la période de croissance (mm)	450 – 500	500 – 600	600 – 800	800 – 1000	-	> 1000
	450 – 400	400 – 350	350 – 300	300 – 200	-	< 200
Température moyenne de la période de croissance (°c)	17 – 18	18 – 20	20 – 23	23 – 25	-	> 25
	17 – 16	16 – 14	14 – 10	10 – 8	-	< 8
Température minimale moyenne à la germination (°c)	23 – 22	22 – 20	20 – 12	12 – 5	-	< 5
	23 – 24	24 – 26	26 – 28	28 – 30	-	> 30

Il comprend :

- La température moyenne de la période de culture (Novembre – Janvier ; Décembre – Février ; Janvier – Mars).
- La température moyenne minimale à la germination (Novembre, Décembre, Janvier).

Les données de température utilisées dans cette évaluation découlent des regressions 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 calculé d'après Khiddir(1986) suivant la formule ci – dessous

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

I_c : Indice climatique

R_{\min} : Valeur paramétrique la plus petite.

A, B, ... : Autres valeurs paramétriques

Le groupe température ayant été le seul considéré, I_c se réduit à la formule suivante :

$$I_c = R_{\min}$$

Si cet indice est compris entre 25 et 92,5, il sera ajusté d'après Sys et al(1993) par l'équation ci-dessous

$$I_{c(aj)} = 16,67 + 0,9I_c$$

$I_{c(aj)}$: Indice climatique ajusté

I_c : Indice climatique non ajusté

Par contre, les mêmes auteurs préconisent l'équation suivante lorsque $I_c < 25$

$$I_{c(aj)} = 1,6I_c$$

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 N₂ (indice : 15 – 0).

2.1.1.2 Evaluation de terre

Elle a été faite sur la base des caractéristiques indiquées dans le tableau 3 et du climat.

Tableau 3 : Caractéristiques périodiques de *Pisium Sativum* (Sys et al, 1993).

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
Topographie(t)						
.Pente (%)	0-1	1-2	2-4	4-6	--	>6
Humidité (w)						
.Inondation	F ₀	--	--	F ₁	--	--
.Drainage	Bon Imparfait	Modéré Modéré	Imparfait Bon	Pauvre et aéré	Pauvre mais drain	Pauvre mais pas drain
Caractéristiques physiques du sol (s)						
.Texture*/structure	A < 60s AL, A ₀ L ₀ L, L ₀ A L ₀ AL, L	A > 60s, L A < 60v, AS LAS	A > 60v LS, SL SL _f	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
.CaCO ₃ (%)	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	--	--
.Somme des cations (Cmol(+)/Kg de sol)	>8	8-5	5-3,5	3,5-2	<2	--
.pH H ₂ O	6,6-6,2 6,6-7,0	6,2-6,0 7,0-7,5	6,0-5,8 7,5-8,0	5,8-5,5 8,0-8,2	<5,5 --	-- >8,2
.Carbone organique (%)	>2	2-1,2	1,2-0,8	<0,8	--	--
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

Légende : A = argile ; L = limon ; S = sable ; Lo = loam ; m = massif ; f = fin ; g = grossier ; 60s = plus de 60% de A avec une structure en bloc ; 60v = plus de 60% de A avec une structure verticale ; A₀ = argile avec consistance d'un horizon oxisque (* texture d'après USDA) .

F₀ = aucune inondation ; F₁ = inondation légère

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 à 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 calculé d'après (1) et classé conformément au tableau 2.

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

I_T : Indice de la terre

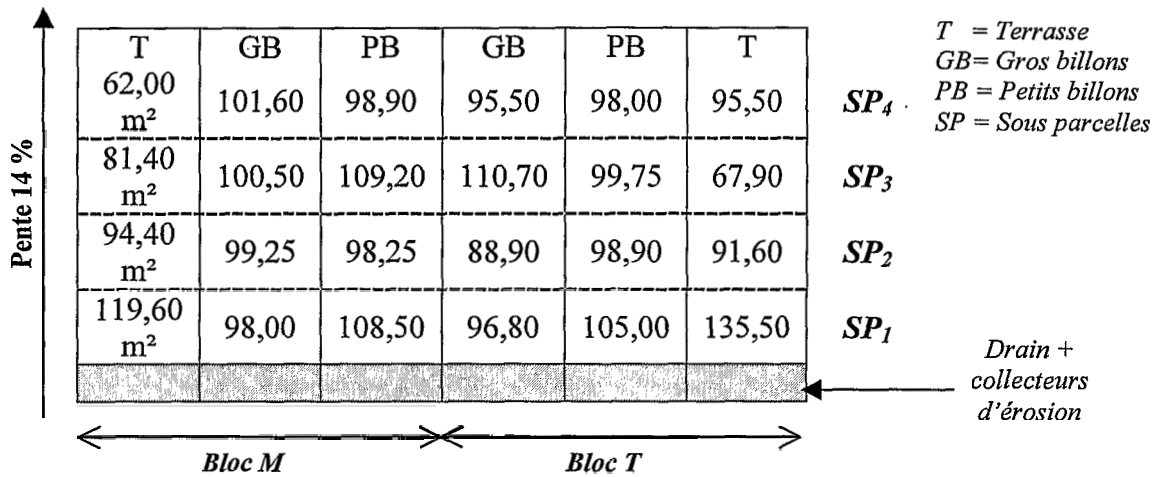
R_{\min} : Valeur paramétrique minimale.

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.

2.2. Irrigation et érosion

2.2.1. Dispositif expérimental



Fumure 1 : $35N + 115P_2O_5 + 134k_2O$ dans *SP₂* et *SP₄*

Fumure 1 : $21N + 105P_2O_5 + 10/ha$ fientes de poule dans *SP₁* et *SP₃*

Fig. 1 : Dispositif expérimental.

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

2.2.2. Description des traitements.

2.2.2.1. Terrasses d'irrigation.

Elles 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 (Sheng, 1986).

La plate forme de la terrasse construite avec une pente de 1% a été aménagée en bassins de quelques m² comportant de petits sillons avec des crêtes espacées de 40 cm.

2.2.2.2. Gros billons

Ils ont été mis en place par les requérants eux même 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 qi en plus a une pente moyenne estimée à 2%.

2.2.2.3. Petits billons.

Ils ont été mis en place de manière que leurs sillons suivent une pente constante de 1%. Leurs crêtes sont espacées de 40 cm.

2.2.3. 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 avons mis en marche une pompe autonome (43^{ème} 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 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 qu'une épaisseur de 20 cm de sol soit saturée 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 plate forme des billons qui entourent le sillon. A la fin de l'aspersion, les cloisons sont déplacées de nouveau en moyenne 5m plus loin.

2.2.4. 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 (20,00 x 20,00 x 15,00 cm) qui rencontre perpendiculairement suivant une légère pente, un exécutoire 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.

2.2.5. Caractérisation physico - chimique des eaux et des sols.

2.2.5.1. 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.

2.2.5.2. Eau.

La caractérisation a d'abord concerné les qualités de l'eau d'irrigation et celle des ruissellements du début des mesures d'érosion (43^{ème} jour après le semis) et la fin de la récolte (90^{ème} jour après le semis). Dans les eaux, les éléments dissous suivants ont été déterminés : Ca, Mg, K, Na, N et P total.

2.2.6. 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 : Pente en terre en t/ha

P : Pente en %

2.2.7 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 différentes ($p < 0,05$).

3. RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1. Estimation des températures.

Les valeurs estimées de température (tableau 3) nous montrent que cette culture est climatiquement possible à 1285m d'altitude, hauteur se rapprochant d'après Purseglove (1984) à la limite (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 (Sys et al, 1993) 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 (Westphal et al, 1981), cette culture y est possible si les apports d'eau sont optimaux en contre saison.

Tableau 3 : Températures estimées du site d'essai.

Cycle de culture	Régressions pour $t^*_{moy}(^{\circ}C)$ du cycle de culture	$t^*_{moy}(^{\circ}C)$ du cycle de culture à 1285 m	Régression pour t^*_{moy} minimale au sémis	t^*_{moy} minimale au sémis (1285 m)
Novembre Janvier	$Y_m = -220,100x + 5930,14$ $r = -0,931$ $n = 27$	21,10	$Y_m = -163,085x + 3729,42$ $r = -0,951$ $n = 27$	14,99
Décembre Février	$Y_m = -214,811x + 5877,219$ $r = -0,949$ $n = 27$	21,38	$Y_m = -128,256x + 3001,08$ $r = -0,882$ $n = 27$	13,38
Janvier Mars	$Y_m = -225,012x + 6209,447$ $r = -0,946$ $n = 27$	21,89	$Y_m = -124,978x + 2960,41$ $r = -0,876$ $n = 27$	13,41

t^*_{moy} = température moyenne Y_m = altitude en m x = température en degré C.

3.2. 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 4) :

- très apte de novembre à janvier ;
- moyennement apte de décembre à mars.

En rapport aux apports d'eau par irrigation, le premier cycle (N/J) semble plus avantageux, commençant 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 naturels pendant la culture sont variables pour les trois cycles, bien que toutes disponibles à 60% avec une probabilité de 66% (Ducret, 1989). 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.

Tableau 4 : Indices climatiques des cycles de culture en contre saison

Cycle de culture	Pluviométrie (26ans) (mm)	$t^{\circ} moy(cycle)$ °c (1)	Valeur paramétrique de (1)	$t^{\circ} moy minima-$ le mois de semis °c (2)	Valeur paramétrique de (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

3.3. Evaluation de terre.

Tableau 5 : Valeurs paramétriques des caractéristiques du sol.

Caracteristiques	Valeur	Valeur parametrique
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
- Caco ₃ (%)	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 6 : 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

Il ressort des caractéristiques de terre contenues dans le tableau 5 que les indices de terre correspondant aux trois cycles de culture possibles sont respectivement de 68, 63, 63 (tableau 6). 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.

3.4. Système de labour et perte en terre.

Les données relatives à l'effet du système de labour sur la pente en terre sont indiquées dans le tableau 7.

Tableau 7 : Perte en terre et d'eau de ruissellement dans différents traitements entre le 43^{ème} et le 74^{ème} 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 (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	-

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 ci-dessous.

Tableau 8 : 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 (Sys et al, 1993), on aurait respectivement pour les terrasses, gros billons, petits billons, des pertes estimées à 1038, 599, 4986 kg/ha de terre. Puisse cette érosion 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 9 et 10.

Tableau 9 : Valeur monétaire des éléments nutritifs contenus dans les sédiments.

Traitement	Erosion estimée(kg/ha)	Perte totale (kg/ha)			Valeur monétaire (NPK en 1000 fcfa)	Valeur monétaire (NPK en dollars US)
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Terrasse	1038	2,47	1,67	0,85	2,43	4,04
Gros billons	599	1,59	1,09	0,34	1,47	2,44
Petits billons	4986	14,96	9,37	3,15	13,28	22,40

Tableau 10 : Valeur monétaire des éléments nutritifs contenus dans les eaux de ruissellement.

Traitement	Ruissellement estimé(mm)	Perte totale (g/ha)			Valeur monétaire (NPK en 1000 fcfa)	Valeur monétaire (NPK en dollars US)
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Terrasse	2,07	0,80	232	206	0,110	0,180
Gros billons	0,41	0,02	12	82	0,050	0,080
Petits billons	31,46	21,40	1729	4919	1,670	2,730

* 1 dollar US = 600 fcfa

Des tableaux ci-dessus, 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 citées par Arnoldus (1986), une perte d'éléments nutritifs en coût de plus de 25 dollars US/ha /an est considérée excessive. On pourrait donc conclure en tenant compte de la durée du cycle de culture du pois (3 mois) que la perte en terre dans les petits billons est excessive, alors que celle des autres traitements est tolérable.

4. CONCLUSION.

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.

6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

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.

- Ducret, G. (1989). Probabilité des pluies à Dschang, Ouest Cameroun. Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Centre Universitaire de Dschang, Cameroun.
- 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.
- Purseglove, J.W. (1984) Tropical crops, Dicotyledons, London : Longman.
- Sheng, T.C. (1986). Protection of cultivated slopes Terracing steep slopes in Humid regions. In FAO, Guidelines for watershed management. FAO, Rome.
- Sys, C. (1985) Land Evaluation, 3 parts. General administration of the development cooperation, Brussels, 352 p.
- 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.
- Westphal, E., Embrechts, J., Boyomo, Mbouemboue, P., Westphal Stevels, J.M.C. (1981). L'agriculture autochtone au Cameroun. Landbouwhogeschool, Wageningen, The Netherlands.

REMERCIEMENTS

Cette recherche a bénéficié de la collaboration du Projet de Développement des Entreprises Agricoles (P.D.E.A.) et du support financier de l'Union Européenne.