



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search  
<http://ageconsearch.umn.edu>  
[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

**MEMORIAS**  
**COMPTES-RENDUS**  
**PROCEEDINGS**



**Caribbean Food Crops Society**

**XVI REUNION ANUAL**  
**XVI REUNION ANNUELLE**  
**XVI ANNUAL MEETING**

**SANTO DOMINGO, REPUBLICA DOMINICANA**

**VOL. XVI. 1979**



**OBSERVATIONS SUR LA COMPETITION MAIS—POIS CONGO  
DANS L'ASSOCIATION MAIS—POIS CONGO—SORGHO SUR  
VERTISOL CALCAIRE**

**PENINSULE DUD A'HAITI**

**Jean CAVALIE**  
**Ingénieur Agronome**  
**avec la collaboration de**  
**Jean COLY**  
**Ingénieur des Travaux Ruraux.**  
**Centre de Madian-Salagnac.**

**INTRODUCTION**

Les systèmes de culture traditionnels haïtiens, en zone non irriguée de basse altitude, associent très fréquemment un maïs (4 mois) un pois congo (10 mois) et une culture chevauchante de sorgho (6–8 mois) dans le même cycle cultural.

Afin de raisonner la pratique de l'agriculteur, nous cherchons à établir un schéma d'élaboration du rendement de cette association. Pour chaque culture séparément, les mécanismes intervenant sont connus de manière assez précise. Mais en association, nous devons tenir compte des relations entre espèces, connaître leur nature, évaluer leur poids

Le travail présenté met en évidence certains mécanismes de compétition interspécifique. Il compare la croissance et le développement d'un maïs en culture pure et d'un pois congo en culture pure à trois associations maïs-pois congo.

## I METHODE.

### A— Le DISPOSITIF EXPERIMENTAL.

**Brecedent:** Mais-pois congo.

**Labour.** le 10 Avril.

**Semis:** 24 Avril, 3-4 grainces par poquet de chaque aspéce.

**Démarrage:** le 9-05, á une graine par poquet. Le pois congo a été mis dans le même trou que le mais

**Fertilisation su démarrage:** 30 N — 60 P — 60 K.

**Variété de maïs:** Population locale "Alizaine" (4 mois).

**Variété de pois congo:** Variété locale "7 grains" (10 mois).

**surface parcelle élémentaire:** 115 m<sup>2</sup>.

**Cing types d'associations** on été mises en place:

P<sub>M</sub> : 50.000 pieds/ha de mais.

A<sub>1</sub> : 50.000 pieds/ha de mais + 3000 pois congo.

A<sub>2</sub> : 50.000 pieds/ha de mais + 6000 pois congo.

A<sub>3</sub> : 50.000 pieds/ha de mais + 12000 pois congo.

P<sub>PC</sub>: 12.000 pieds/ha de pois congo.

**Nombre de répétitions:**

P<sub>M</sub>, A<sub>1</sub>, A<sub>3</sub> ñ = 2 répétitions dans 3 blocs.

P<sub>PC</sub> = 1 répétition dans 3 blocs

### B. PROTOCOLE D'OBSERVATIONS.

— 3 séries de profils culturau ont été exécutés le 18—05, 14—06, 12—07 dans les parcelles en associations.

— Afin de suivre la croissance et le développement du mais et du pois congo, le stade de développement et la hauteur ont été observés chaque 8 jours a partir du 18—05 jusqu'à la fin de la période de fécondation du mais. On a choisi quatre stqions de 5 m<sup>2</sup> réparties au hasard dans chacune des deux répétitions du Bloc 1, pour chaque type d'association.

— La hauteur du pois congo a été mesurée du sol á la base du bourgeon axillaire.

La hauteur du mais a été mesurée du sol á la base de la dernière feuille ligulée.

— Pour que la comparaison des hauteurs des deux espèces ne soit pas biaisée par le mode de mesure, on a fait une notation pour comparer la hauteur relative du pois congo et du mais semé dans le même trou.

## II. RESULTATS.

### A. OBSERVATION DU PROFIL SULTURAL. (Annese I)

Les trois séries de profils culturaux mettent en évidence les phénomènes suivants:

- Dans les horizons compris entre 3 et 25cm de profondeur sont concentrés plus des trois quarts de la masse racinaire développée par chaque espèce.
- Dans les horizons inférieurs, les racines du pois congo et du maïs cheminent préférentiellement entre les faces de glissement, ce qui détermine une répartition plus homogène. La morphologie des racines traduit l'existence d'obstacles physiques à leur pénétration (macroporosité de l'horizon très variable).

Le pivot du pois congo émet peu de ramifications à ce niveau; elles sont d'un diamètre très inférieur à celle du niveau précédent.

- Mais ces obstacles ne sont pas absolus, puisque le 12 Juillet, des racines des 2 espèces atteignent l'encroutement calcaire (65–75 cm de profondeur).

La comparaison des systèmes racinaires développés par chaque espèce permet de constater que:

- dès la première observation, 24 heures après semis, la masse racinaire du maïs est supérieure à celle du pois congo.

+ plus de racines  
+ plus de radicules par cm de racines  
+ racines plus longues.

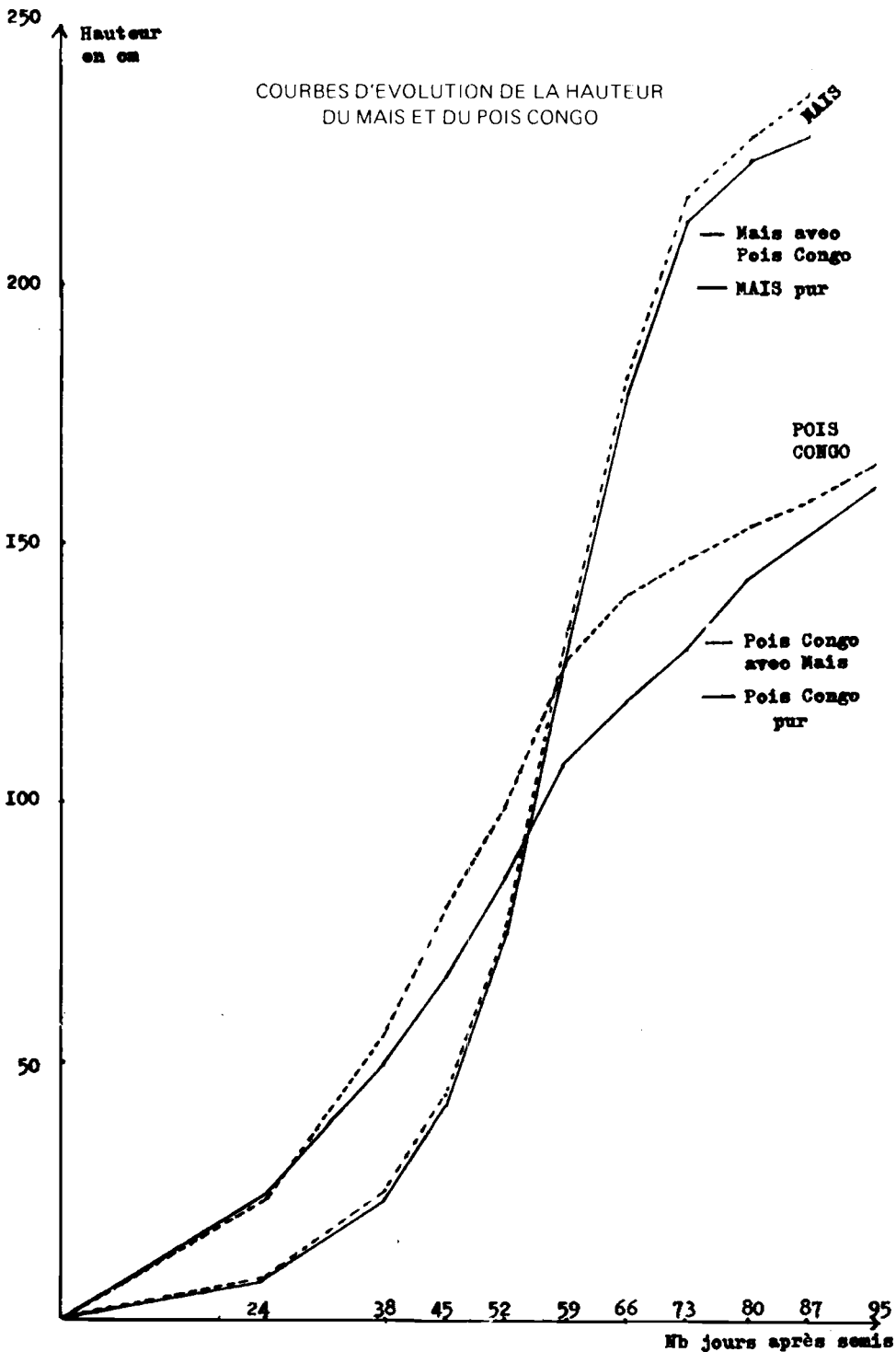
- La répartition est plus homogène dans l'horizon 3–25 cm pour le maïs que pour le pois congo.
- Seul le pivot du pois congo a une profondeur d'enracinement supérieure aux racines adventives du maïs.

Le pois congo ne présente de nodosités roses qu'à la première série de profil.

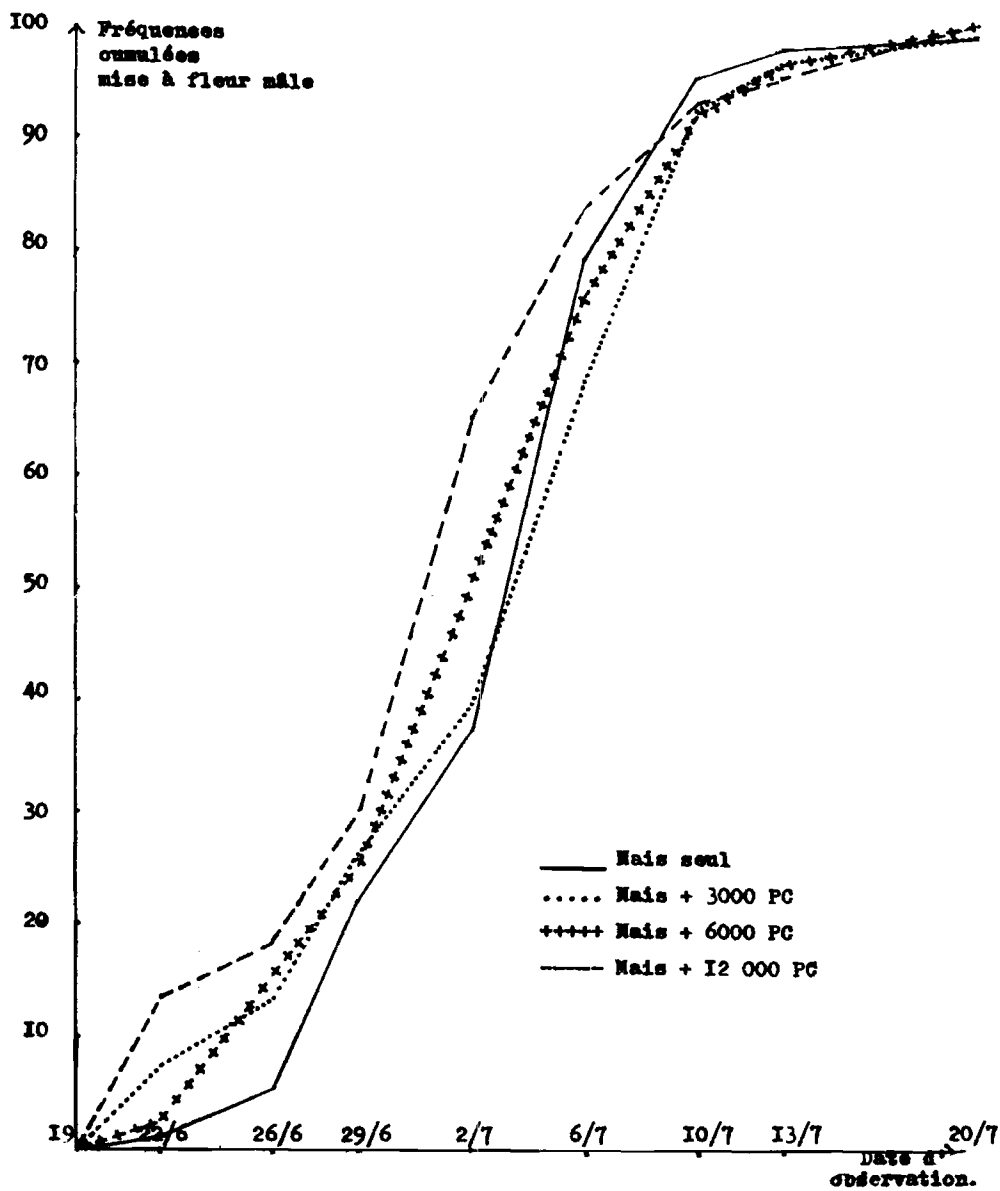
### B. COURSE DE CROISSANCE.

#### I. Comparaison des hauteurs du maïs et du pois congo en association (Courbe 1).

Le 18 Mai, 24 jours après semis, le maïs est au stade 4–5 feuilles ligulées; le pois congo est au stade 7–10 feuilles. A. cette date, plus de 90% des pieds de pois congo ont une hauteur supérieure à celle du maïs semé dans le même trou. (Annexe II) Cette évolution est confirmée par chaque observation jusqu'au 28 Juin, date à laquelle 95% des pieds de maïs ont une hauteur supérieure à celle du pois congo semé dans le même trou.



MAIS: APPARITION DE LA FLEUR MALE



ANNEXE I  
ORGANISATION DU PROFIL CULTURAL

No	Profondeur (cm)	Horizon	Texture	Caillou	Structure
H1	0 -- (3 à 5cm)	Brun foncé	Argileux (>70% A)	≈0	Structure fine self mulching
H2	(3 à 5cm)- (15 ó 17)	Labouré	Argileux (70% A)	≈0	Polyédrique
H3	(15 á 17-- (22á25)	Brun foncé	Argileux (70% A)	≈0	Tétraédrique (face de glissement)
H4	(22á25) --(68á72)	Jaune	Argileux (70% A)	Quelques silex	Tétraédrique (fase de glissement)
H5	(66-a72) --80cm.	Encroútement calcaire	Sable argileux á sableux	Quelques roches calcaires	



EVOLUTION COMPAREE DU DEVELOPEMENT RACINAIRE DES DEUX ESPECES.

Obs 18/5 apres MAIS	8 jours de pluie pois-CONGO		Obs 14/6 après période pluv. MAIS		Obs. 18/7 après période sèche POIS-CONGO	
	4 feuilles ligulées	Nodosités roses 9 feuilles	7 à 9 feuilles ligulées	Pas de nodosité début ramifi- cation	Fin de fécondation	Pas denodosité ramifié
H1 Premières rac coronai- res d'ancrage non fonction- nelles	Densité de ramification des racines nulle	Chevelu des racines coro- naires d' ancrage	Presque nulle	Chevelu des racines coro- naires d' ancrage	Presque nulle	
H2 Dens très élevée, nombreuses radicelles	Dens élevée, 6 à 7 racines laté- rales, peu de radicelles, $\varnothing$ inf au mais	Très élevé	Elevé, Nb de racines laté- rales en rap- port avec le stade de deve- loppement de 1	Très élevé.	Elevé	
H3 Faible	Pivot, sans ramification 0 équivalent à celui des rac- ines latérales	Elevé	loppement de 1 appareil végé- tatif.	Elevé, nbx acci- dents du déver- loppement racinaire.		
H4 Nulle		Exploré par racines adven- tives, peu de radicelles	Pivot sans ramification 0 amoindri	Faible	Faible	
H5 Nulle	Nulle	Nulle	Très faible	Très faible	Très faible	
40-à 70 cm	30 à 40 cm	70 à 90 cm	30 à 40 cm	90 cm	45 cm	
22 cm	30 cm	28 à 30 cm	40 cm	65 à 70 cm	65 à 70 cm	

(1) Répartition des racines dans les horizons.

(2) Extension horizontale maximum.

(3) Profondeur maximum.

## 2. Effet du pois congo sur la hauteur du maïs. (Annexe III).

Pour chacune des dix dates d'observation entre le stade 4 feuilles et la fin de la floraison femelle, l'analyse de variance montre que l'on ne peut distinguer les hauteurs de maïs en culture pure des maïs en association avec le pois congo, quelle que soit la densité de celui-ci.

Pour chacune des observations, l'analyse de variance montre que l'on ne peut distinguer, dans les parcelles en association, la hauteur des maïs semés dans le même trou que le pois congo, des autres pieds de maïs.

## 3. Effet du maïs sur la hauteur du pois congo. (Annexes III et IV)

L'analyse de variance montre que la densité du pois congo dans l'association n'a pas d'effet significatif sur la hauteur de celui-ci. Par contre, la hauteur du pois congo en association est significativement supérieure à la hauteur du pois congo en culture pure entre le 8 Juin et le 6 Juillet. Cette période correspond à la phase d'élongation rapide de la tige de maïs.

### 4— Effet du maïs sur le poids de matière sèche par pied.

Le 13 Juin et le 28 Juillet, un échantillon de 20 pieds de pois congo en association et de 20 pieds de pois congo en culture pure a été prélevé pour évaluer la quantité de matière sèche élaborée.

	Pois congo en association	Pois congo en culture pure.
13-06	6,4 g	9,5 g
28-07	27,3 g	77,0 g

Le 28 Juillet, on observe un diamètre à l'aisselle des cotylédons significativement inférieur pour le pois congo en association :

	Pois congo en association	Pois congo en culture pure.
28-07	0,81cm	1,35 cm

### 5.— Effet du pois congo sur la quantité de matière sèche élaborée par le maïs.

Le 13 Juin, il a été montré qu'il existe une corrélation étroite entre la hauteur (H), la circonférence du 3ème entre-noeud (G) et le poids de matière sèche (MS).

ANNEXE II  
COMPARAISON DES HAUTEURS MAIS – CONGO.

Date d'observation	Pis-Congo > Mais	Pois-Congo = Mais	Pois-Congo < Mais	TOTAL	Difference significative
D1 = 19 – 5	20	12	3	35	a
D2 = 1 – 6	16	13	6	35	a
D3 = * – 6	21	27	39	87	b
D4 = 15 – 6	6	28	53	87	c
D5 = 22 – 6	7	10	70	87	d
D6 = 29 – 6	2	0	85	87	e

EVOLUTION DU NOMBRE DE POIS – CONGO DONT LA HAUTEUR EST  
SUPERIEURE, EGALE OU INFERIEURE A CELLE DU MAIS

RESULTATS DES TESTS DE  $\chi^2$ :

$\chi^2_{D1D2} = 0,92$	$\chi^2$ calculé (1 ddl, 0,99) = 6,33
$\chi^2_{D1D3} = 17,70+++$	$\chi^2$ calculé (2 ddl, 0,999) = 13,80
$\chi^2_{D2D3} = 9,30 ++$	$\chi^2$ calculé (2 ddl, 0,99) = 9,21
$\chi^2_{D3D4} = 10,48++$	calculé (2 ddl, 0,99) = 9,21
$\chi^2_{D4D5} = 10,95++$	calculé (2 ddl, 0,99) = 9,21
$\chi^2_{D5D6} = 14,23+++$	calculé (2 ddl, 0,99) = 13,80

## ANNEXE III

Date d'observat Nb jours apres semis	18-05	1-06	15-06	29-06	20-07
Association MAIS PUR	24 8,6	38 25,2	52 76,4	66 182,7	87 238,2
Ts pieds confondus MAIS pieds complantés	8,1 7,9	22,89 23,0	73,8 73,9	175,7 177,9	225,5 231,6
+ 3000 PC pieds non compl.	8,2	22,8	73,7	175,4	224,6
Ts pieds confondus MAIS + pies complantés	8,7 8,7	26,2 26,6	78,6 77,4	185,9 184,5	239,0 242,4
6000 PC pieds non compl.	8,6	25,9	79,4	187,0	236,5
Ts pieds confondus MAIS + pieds complantés	9,2 8,9	25,5 25,3	77,1 76,1	181,2 180,7	228,2 230,2
12000 PC pieds non compl.	9,5	25,6	77,9	181,6	226,2

Hauteurs moyennes (en cm) des pieds de maïs pour  
différentes associations

Date d'observation	18-05	1-06	8-06	15-06	22-06	22-06	29-06	6-07	13-07	20-07	28-07
Nb. jours après semis	24	38	45	52	59	66	73	80	87	95	
PIS CONGO PUR	24,4	49,7	66,2	85,7	107,4	119,2	129,4	143,3	-	161,1	
PIS CONGO EN ASSOC. (Maïs + 1200 PC)	23,8	56,0	80,0	99,0	127,4	140,2	146,9	153,8	158,3	165,3	

Hauteurs moyennes (en cm) des pieds de Pois Congo en  
culture pure et en association.

ANNEXE IV  
COMPARAISON DES VITESSES DE CROISSANCE POUR POIS CONGO  
EN CULTURE PURE ET POIS CONGO EN ASSOCIATION.

Résultats des tests du  $\chi^2$

Classe hauteur P.C.	en ass	en cult. pure	Total
16-20	7	5	12
20-24	10	11	21
24-28	9	12	21
> 28	7	8	15
Total	33	36	69

Date d'observation: 18-05

$\chi^2$  observé = 0,75.

$\chi^2$  calculé (3 ddl, 0,99) = 11,3

Non significatif.

Classe hauteur P.C.	en ass	en cult. pure	Total
30-45	4	9	13
45-60	18	21	39
> 60	12	5	17
Total	34	35	69

Date d'observation: 1-06

$\chi^2$  observé = 5,02.

$\chi^2$  calculé (2ddl, 0,99) = 9,21

Non significatif

Classe hauteur P.C.	en ass	en cult. pure	Total
40-65	2	11	13
65-80	12	14	26
> 80	14	4	18
Total	28	29	57

Date d'observation: 8-06

$\chi^2$  observé: 11,93.

$\chi^2$  calculé: 9,2.

Significatif.

Classe hauteur P.C.	en ass	en cult. pure	Total
60-85	4	13	17
85-100	7	11	18
> 100	17	5	22
Total	28	29	57

Date d'observation: 15-06.

$\chi^2$  observé: 12,19

Significatif.

Classe hauteur P.C.	en ass	en cult. pure	Total
80-110	7	16	23
110-130	6	13	19
> 130	15	0	15
Total	28	29	57

Date d'observation: 22-06.

$\chi^2$  observé = 21,09.

Significatif.

Classe hauteur P.C.	en ass	en cult. pure	Total
90-130	7	24	31
> 130	21	5	26
Total	28	29	57

Date d'observation: 29-06

$\chi^2$  observé = 19,16.

$\chi^2$  calculé (1ddl, 0,995) = 7,88

Significatif.

Classe hauteur P.C.	en ass	en cult. pure	Total
100-130	7	15	22
130-150	9	12	21
> 150	12	2	14
Total	28	39	57

Date d'observation: 6-07

$\chi^2$  observé: 10,47

Significatif.

Classe hauteur P.C.	en ass	en cult. pure	Total
100-130	6	7	13
130-150	11	17	28
> 150	11	5	16
Total	28	29	57

Date d'observation: 13-07

$\chi^2$  observé: 3,60

Significatif.

Classe hauteur P.C.	en ass	en cult. pure	Total
100-160	13	15	28
> 160	15	14	29
Total	28	29	57

Date d'observation:

$\chi^2$  observé: 0,16.

$\chi^2$  calculé (1ddl, 0,99) =

Significatif. 6,63.

Cette corrélation est bien représentée par la formule:

$$MS = \frac{H1,09 \cdot G1,27 \quad (R = 0,97)}{32,46}$$

A cette date, on a ainsi pu évaluer la quantité de matière sèche élaborée par le maïs dans chaque type d'association et montré qu'il n'existe pas de différences significatives, par une analyse de variance.

	Matière sèche para pie le 3 13-06
<b>Maïs culture pure</b>	81,5 g
<b>Maïs + 3000 pois congo</b>	75,7 g
<b>Maïs + 6000 pois congo</b>	76,7 g
<b>Maïs + 12000 pois congo</b>	82,6 g

### C- COMPARAISON DES VITESSES DE DEVELOPPEMENT.

#### 1- Effet du maïs sur le développement du pois congo.

Le pois congo développe des bourgeons axillaires à partir du 1er Juin. L'annexe V montre que la vitesse de développement des ramifications est significativement inférieure pour le pois congo en association.

#### 2. Effet du pois congo sur le développement du maïs.

Nous nous servons de la date d'émergence de la fleur mâle pour appréhender l'influence des différents types d'association sur la vitesse de développement du maïs.

Ainsi, il est montré que la présence du pois congo ne retarde pas la mise à fleur du maïs. Pour tous les types d'associations, celle-ci a lieu entre le 22-06 et le 13-07 et les 50% de mise à fleur mâle entre le 30 Juin et le 3 Juillet.

Le maïs, dans l'association maïs-pois congo 12000, est légèrement plus précoce (1 à 3 jours).

### III- DISCUSSION.

La compétition interspécifique dans l'association maïs-pois congo entre le semis et la mise à fleur du maïs, ne se manifeste, à l'examen des appareils vég-etatifs, que sur le pois congo.

## ANNEXE V.

COMPARAISON DES VITESSES DE DEVELOPPMENT  
DU POIS CONGO.

Date d'observ.	Pois congo en culture pure				Pois congo en associations			
	0	r	R	Total	0	r	R	Total
8-06	19	10	0	29	13	16	0	29
15-06	12	17	0	29	12	17	0	29
22-06	0	24	5	29	11	18	0	29
6-07	0	8	21	29	11	16	2	29
28-07	0	0	29	29	3	16	8	27

Nombre de piedsde pois congo aux différents stades de ramification.

O: Pied de Pois Congo ne présentant pas de bourgeons axillaires développés.

r: Pied de Pois Congo présentant un ou plusieurs rameaux primaires développés, dont aucun ne présente de ramification secondaire.

R: Pied de Pois Congo présentant un ou plusieurs rameaux primaires portant des rameaux secondaires.

Résultats des tests de  $\chi^2$ 

Date	$\chi^2$ observé	$\chi^2$ calculé au niveau 0,99	
8-06	2,51	6,63	NS
15-06	0	6,63	+NS
22-06	13,57	6,63	++
6-07	29,36	11,3	+++
28-07	30,89	6,63	++



ANNEXE VI  
FLORAISON MÂLE DU MAIS.

Dates d'observation	MAIS PUR (P)	MAIS + 3000 PC A1	MAIS + 600 PC A2	MAIS + 12000 PC
19 au 29-06	19	31	21	13
29-06 au 2-07	13	16	21	15
2-07 au 6-07	35	34	21	8
6-07 au 28-07	19	37	20	7
TOTAL	86	118	83	43

Répartition dans le temps de la floraison mâle pour les différentes associations.

Résultats des tests de  $\chi^2$

$\chi^2$  P-A1 = 4,07       $\chi^2$  calculé (3ddl, 0,95) = 7,81.  
 $\chi^2$  P-A2 = 5,46  
 $\chi^2$  P-A3 = 10,60++       $\chi^2$  calculé (3ddl, 0,975) = 9,35.  
 $\chi^2$  A1-A2 = 4,79  
 $\chi^2$  A1-A3 = 11,50+++       $\chi^2$  calculé (3ddl, 0,99) = 11,3.

Quand on compare sa croissance et son développement à celui d'un pois congo en culture pure, on constate que:

- 1— L'accroissement de sa hauteur est plus élevé pendant la phase d'élongation rapide de la tige du maïs.
- 2— Le diamètre de sa tige est plus faible.
- 3— La quantité de matière sèche élaborée est trois fois plus faible.
- 4— La ramification de la tige est plus lente et moins importante.

De plus, on constate qu'à un pois congo peu ramifié, correspond un système racinaire peu développé.

L'agressivité du maïs vis-à-vis du pois congo peut s'expliquer par:

- 1— sa colonisation mieux répartie et plus rapide de l'horizon supérieur du sol.
- 2— son aptitude à développer rapidement des surfaces foliaires plus larges, à une hauteur plus élevée entre le stade 4-5 feuilles et la mise à fleur. Ce dernier mécanisme place le pois congo en position dominée dans la compétition pour la lumière. On constate que son port est effilé et peu ramifié, son système racinaire peu développé.

Le pois congo, qui explore essentiellement le même horizon que le maïs, est alors défavorisé pendant la première quinzaine de Juillet; à ce moment, se présente un déficit en eau marqué qui rend la compétition pour ce facteur déterminante.

#### **IV— CONCLUSION.**

R.A. BAYNES a montré que pour une association maïs-pois congo diminuer la domination du pois congo, en le placant entre les rangs de maïs. Ainsi, on obtient un rendement supérieur de la légumineuse, sans faire varier ni la densité de maïs, ni celle du pois congo.

Dans le système de culture étudié, un sorgho est mis en place sous couvert de l'association maïs-pois congo. Après la récolte du maïs le pois congo va se trouver en position dominante vis-à-vis du sorgho.

Des travaux précédents ont montré que le pois congo a un effet négatif sur l'élongation du sorgho et sur son rendement en grain par pied. Cet effet est d'autant plus marqué que le volume de l'appareil végétatif de la légumineuse est important.

Ainsi, pour une variété de pois congo à cycle long (10 mois) et dans le système de culture pratiqué, il peut être justifié d'avoir un pois congo fortement dominé par des phénomènes de compétition avec le maïs pendant les quatre premiers mois de son cycle.

Les systèmes de culture traditionnels haïtiens, en zone non irriguée de basse altitude

de, associetnt très fréquemment un maïs (4mois), un pois congo (10 mois) et une culture chevauchante de sorgho (6-8 mois) dans le même cycle cultural.

Afin de raisonner la pratique de l'agriculteur, nous cherchons à établir un schéma d'élaboration du rendement de cette association. chaque culture séparément, les mécanismes intervenant sont connus de manière assez précise. Mais en association, nous devons tenir compte des relations entre espèces, connaître leur nature, évaluer leur poids.

Le travail présenté met en évidence certains mécanismes de compétition interspécifique. Il compare la croissance et le développement d'un maïs en culture pure, d'un pois congo à ceux de trois associations maïs pois congo.

Le résultats montrent une domination du pois congo par le maïs attribuable à une différence de vitesse de croissance entre les espèces. Le maïs n'est pas affecté de manière significative par le pois congo.

Ces mécanismes doivent être pris en compte si l'on veut juger de la manière dont sont combinées les espèces choisies par l'agriculteur.

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

—Donald A. BAYNES. Mai 1971: "Observations on the intercroppings of Maize and Pigeon Peas" on a red earth in Grenada — W.I.

—R.C. DOLAL, "Effects of intercropping Maize with Pigeon Peas on grain yield and nutrient uptake" Expl. Agric. 10. pp 219-224 (1974) Great Britain.

—B.A.C. ENYI "Effects of intercropping Maize or Sorghum with cow peas Pigeon Peas or Bean". Expli. Agric. (1973) (pp 83—90. Great Britain.)

—"Multiple Cropping" American Society of Agronomy ASA Special Publication Number 27 — Aouts 1975.

—J. CABALIE: Résultats expérimentation Madian— 1978. A Praitre.