

«JACHERES, PLANTES AMELIORANTES, ROTATIONS, ASSOLEMENTS, CULTURES ASSOCIEES».

## Premières approches de l'étude d'association culturale ananas-piment: aspects agronomiques et bioclimatiques.

B. OSSENI et A. N'GUESSAN\*

PREMIERES APPROCHES DE L'ETUDE D'ASSOCIATION CULTURALE ANANAS-PIMENT : ASPECTS AGRONOMIQUES ET BIOCLIMATIQUES.

B. OSSENI et A. N'GUESSAN.

*Fruits*, Jul.-aug. 1987, vol. 42, n° 7-8, p. 423-434.

RESUME - Les aspects agronomiques et bioclimatiques de l'association du piment (*Capsicum frutescens* L.) à l'ananas (*Ananas comosus* L.) ont été étudiés.

La culture du piment dans les interbillons d'ananas provoque un ralentissement de la croissance de ce dernier : émission foliaire, poids des feuilles D, poids du plant entier et des organes (feuilles et tige). Bien que ces effets dépressifs faiblissent après arrachage des plants du piment à deux mois environ du traitement d'induction florale en cycle long d'ananas, ceux-ci se manifestent sur le rendement par une diminution très significative du poids moyen du fruit (246 à 312 g).

Du point de vue bioclimatique, l'association du piment à l'ananas peut permettre de mieux exploiter les ressources hydriques du sol. En effet, l'ananas est planté sur des billons plus hauts de 20 cm que le niveau d'implantation du piment. Ce mode d'implantation des deux espèces semble faciliter une meilleure exploitation de l'eau.

Au cours des quatre premiers mois du cycle, le piment a une croissance relativement lente, il ne provoque pas d'effet d'ombrage et n'a pas d'influence sur la résistance stomatique de l'ananas. Toutefois, il est fort probable que ces effets s'exercent à partir du 6ème et 7ème mois c'est-à-dire au moment où les plants de piment dominent l'ananas.

### INTRODUCTION

Dans toute association culturale, des phénomènes de compétition se produisent entre les racines pour l'eau et les nutriments (BALDY, 1963 ; KING, 1971 ; SNAYDON, 1971 ; OSSENI et MARCHAL, 1986) et entre les parties aériennes pour la lumière et plus précisément pour l'énergie photosynthétiquement active (AGBOOLA et FAYEMI, 1971 ; GARDNER et CRACKER, 1981 ; BALDY, 1985). On a également des effets de passage des prédateurs ou de nématodes d'une espèce à une autre ou au contraire au piégeage de ceux-ci par un des composants du peuplement (CROOKSTON, 1976 ; BALDY, 1985 ; OSSENI, 1985 b). L'ensemble de ces phénomènes de compétition se traduit par des dynamiques différentes de la croissance et du dé-

veloppement des espèces végétales en association. Mais des relations mutuelles entre plantes existent aussi bien dans un peuplement monospécifique que dans les ensembles plurispécifiques.

En ce qui concerne l'association de plantes vivrières, légumières ou arbustives à l'ananas, les avantages techniques, économiques et sociaux ont été relatés par de nombreux auteurs (LEE, 1972 ; KAPLAN, 1976 ; GIACOMELLI et PY, 1984 ; OSSENI, 1985 a). Dans les conditions climatiques et édaphiques du sud de la Côte d'Ivoire, le piment cultivé dans les interbillons de l'ananas donne un rendement élevé (plus de 26 t/ha) et entraîne une baisse de celui de l'ananas ; les autres plantes (arachide, maïs, gombo et tomate) n'ont pas d'action significative (OSSENI et MARCHAL, 1986).

\* - IRFA/CIRAD - 01 B.P. 1740 - ABIDJAN 01 (R.C.I.).

La présente étude a pour but d'étudier les voies per-

mettant :

- d'atténuer les effets dépressifs du piment en diminuant sa densité dans les interbillons de l'ananas ;
- d'étudier les critères de croissance de l'ananas, affectés par la présence du piment ;
- de rechercher les facteurs pour lesquels les deux plantes entrent en compétition (eau, lumière et éléments nutritifs) et d'étudier plus particulièrement l'influence du piment sur la résistance stomatique de l'ananas.

Cette publication traite des aspects agronomiques et bioclimatiques de l'association du piment à l'ananas.

### CONDITIONS DE L'ETUDE

L'essai a été réalisé à la Station fruitière de l'Anguédou (zone d'Abidjan) sur un sol ferrallitique fortement désaturé, à pH très acide (inférieur à 5,0).

Le climat est caractérisé par :

- une pluviosité fortement contrastée en quatre saisons (deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches) ;
- une température moyenne de 26°C avec des variations mensuelles de faible amplitude (2 à 4°C) ;
- une humidité relative mensuelle de 90 p. 100 en moyenne pendant plus de 12 heures par jour ;
- une durée d'insolation moyenne de 5 h par jour mais variant de 3 à 7 h selon les mois.

Les données climatiques (pluviométrie, température, durée d'insolation et rayonnement global) du lieu, depuis le début jusqu'à la fin de l'essai, sont représentées sur les figures 1, 2, 3 et 4.

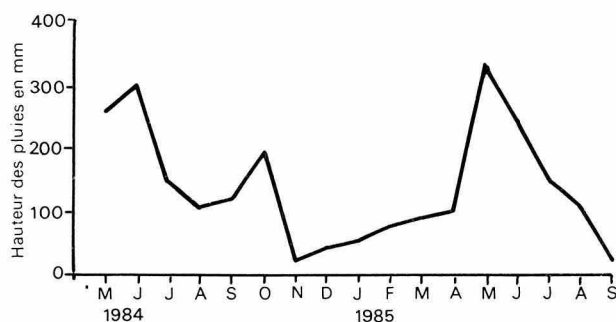


Figure 1 - Evolution des sommes mensuelles des pluies durant la période de l'essai.

### MATERIEL ET METHODES

Matériel végétal.

- Ananas (*Ananas comosus* L.), cultivar Cayenne lisse de Côte d'Ivoire ;

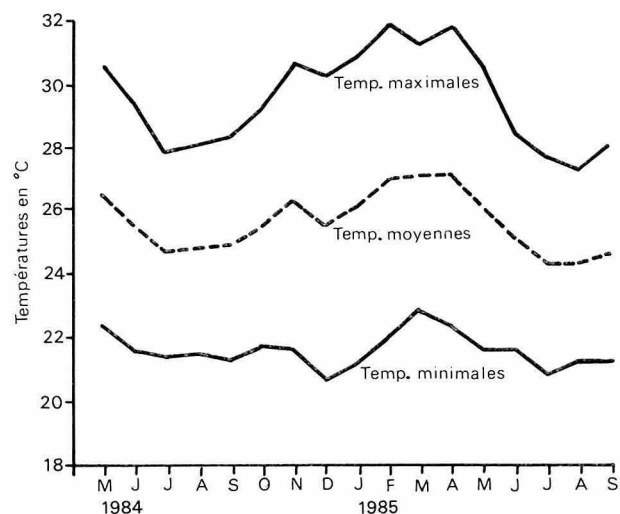


Figure 2 - Evolution des températures mensuelles maximales, minimales et moyennes pendant la période de l'essai.

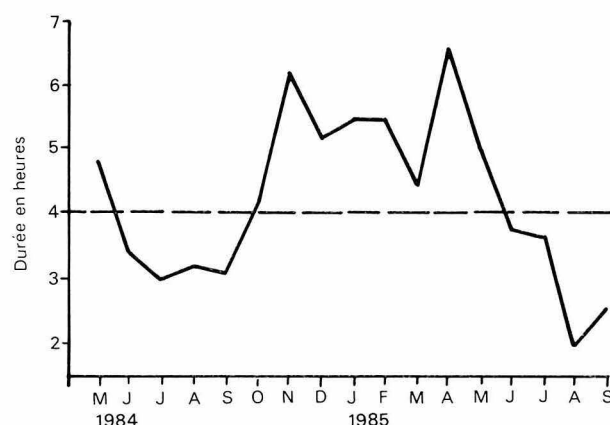


Figure 3 - Durée d'insolation journalière selon les mois pendant la période de l'essai.

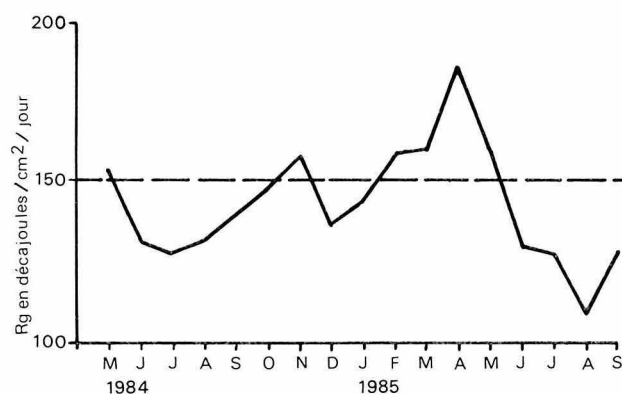


Figure 4 - Evolution des moyennes mensuelles du rayonnement global (Rg) durant la période de l'essai.

- Piment (*Capsicum frutescens* L.), variété traditionnelle à fruits grossièrement ronds appelée «Abidjan-Mankoun».

#### Dispositif expérimental.

L'essai a été mis en place sur des parcelles élémentaires de 6,2 m sur 6,5 m. Chaque parcelle comporte 220 plants d'ananas dont 120 pieds observés.

Le dispositif est celui des blocs de Fisher avec trois traitements et quatre répétitions. Les traitements retenus sont les suivants :

T 1 : ananas en culture pure à 54 945 plants/ha (écartements : 28 x 40 x 90 cm) ;

T 2 : (T 1) + piment à 19 230 plants/ha (écartements : 40 x 130 cm), soit 64 plants de piment par parcelle d'ananas ;

T 3 : (T 1) + piment à 10 989 plants/ha (écartements : 70 x 130 cm), soit 36 plants de piment par parcelle d'ananas.

Dans tous les cas, les rejets d'ananas pesaient 400 g  $\pm$  25 g. Ils ont été plantés en ligne double sur des billons de 20 cm environ de hauteur.

Les graines de piment ont été mises à germer en pépinière 45 jours avant le repiquage des jeunes plants dans les interbillons d'ananas (espace de 90 cm entre deux billons).

#### Fumure et autres traitements.

##### ● Ananas.

- 2 g de  $P_2O_5$  et 4 g de MgO/plant respectivement sous forme de phospal et de dolomie ont été enfouis dans les billons avant la mise en terre des rejets.

- 8 g de N et 20 g de  $K_2O$ /plant au total sous forme d'urée et de sulfate de potasse ont été apportés à l'aisselle des vieilles feuilles à 2 ; 4,5 ; 7 ; 8 et 9 mois.

- 0,15 g de matière active/plant de némacur (Phénami-phos) a été apporté à l'aisselle des feuilles basales quatre semaines environ après la mise en terre des rejets.

- le traitement d'induction florale (TIF) a été réalisé de nuit à 10 mois en deux passages à trois jours d'intervalle ; on a fait appel pour cela à une solution de carbure de calcium versée au coeur de la rosette des feuilles.

##### ● Piment.

100 kg/ha de 10-18-18 (N-P-K) ont été appliqués au piment juste avant le repiquage des jeunes plants.

#### Calendrier de l'essai.

##### Mise en place de l'essai.

- labour et confection des billons 15 et 17/05/1984

- engrais de fond sur billons 18/05/1984  
- plantation d'ananas 18/05/1984  
- engrais et repiquage des jeunes plants de piment 21/05/1984

#### Traitement nématicide (ananas)

- un traitement 19/06/1984

#### Fumure d'entretien des ananas

- premier apport 06/07/1984  
- deuxième apport 11/08/1984  
- troisième apport 02/10/1984  
- quatrième apport 15/01/1985  
- cinquième apport 20/02/1985

#### Entretien de l'essai

- premier désherbage 09/08/1984  
- deuxième désherbage 17/09/1984  
- troisième désherbage 10/01/1985  
- quatrième désherbage 05/07/1985

#### Traitement d'induction florale (TIF)

- premier passage 19/03/1985  
- deuxième passage 22/03/1985

#### Récoltes

- début des récoltes de piment 20/08/1984  
- fin des récoltes de piment 15/01/1985  
- début des récoltes d'ananas 20/08/1985  
- fin des récoltes d'ananas 04/09/1985

#### Echantillonnage des plants

- premier prélèvement de plants d'ananas 26/12/1984  
- prélèvement de plants de piment et arrachage 16/01/1985  
- deuxième prélèvement de plants d'ananas au TIF 18/03/1985  
- troisième prélèvement à la fin des récoltes 18/09/1985

## RESULTATS ET DISCUSSION

### Aspects agronomiques de l'association du piment à l'ananas.

#### *Influence du piment sur la croissance de l'ananas.*

##### ● Sur l'émission foliaire

L'émission foliaire de l'ananas a été suivie tous les deux mois depuis la mise en terre des rejets jusqu'à la réalisation du traitement d'induction florale (TIF) sur 24 plants échantillonnés par parcelle (tableau 1).

Par rapport au témoin (ananas en culture pure), l'association du piment à l'ananas aux deux densités étudiées a une influence dépressive sur l'émission foliaire à partir de 2 à 4 mois ; cette influence s'accroît jusqu'au TIF. Il en résulte une diminution marquée du nombre total des feuilles émises par l'ananas.

TABLEAU 1 - Influence du piment sur l'émission foliaire de l'ananas.

Moyennes des traitements	0 à 2 mois	2 à 4 mois	4 à 6 mois	6 à 8 mois	8 à 10 mois	Total de 0 à 10 mois.
T1 : ananas en culture pure	4,97 a	7,58 a	8,45 a	8,98 a	11,1 a	41,1 a
T2 : (T 1) + piment à 19 230 plants/ha	4,90 a	7,15 b	6,93 b	7,40 b	9,53 b	35,9 b
T 3 : (T 1) + piment à 10 989 plants/ha	5,05 a	7,28 ab	7,18 b	7,20 b	9,45 b	36,2 b
moyenne générale	4,97	7,33	7,52	7,86	10,0	37,7
coefficient de variation	4,3	2,4	3,1	3,1	3,6	2,9
F 5 pour 100 : 5,79	< 1 NS	6,26 *	49,8**	64,4**	27,0 **	27,7 **
F 1 pour 100 : 13,27						

N.B. - Les valeurs suivies de la même lettre dans les tableaux indiquent qu'elles ne se différencient pas entre elles (test de DUNCAN).

Le sigle et les astérisques qui suivent certains chiffres signifient :

NS : différence non significative

\* : différence significative à 5 p. 100

\*\* : différence significative à 1 p. 100

● Sur le poids des feuilles D successives.

Quatre mois après la mise en terre des rejets, puis tous les deux mois, 20 feuilles D (c'est-à-dire les feuilles qui viennent de terminer leur croissance, PY, 1959) ont été prélevées par parcelle et le poids moyen de la feuille D a été déterminé (tableau 2).

A quatre mois, l'effet dépressif du piment est très faible sur le poids des feuilles D. Cela serait dû à la croissance lente du piment dès les premiers stades de son développement. A 6 et à 8 mois, il provoque une diminution du poids des feuilles D successives, diminution qui reste marquée

au TIF (10 mois), deux mois après l'arrachage des plants de piment des interbillons d'ananas. Ces résultats confirment nos observations antérieures (OSSENI, 1985 b ; OSSENI et MARCHAL, 1986).

● Sur le poids de la plante et des divers organes.

A la fin du cycle du piment à 8 mois environ et au moment du TIF à 10 mois, puis juste à la fin des récoltes d'ananas à 15 mois environ, 24 plants d'ananas ont été prélevés dans chaque parcelle. Le poids du plant entier (partie aérienne) et des divers organes (feuilles, tige) ont été enregistrés (tableau 3, 4 et 5).

TABLEAU 2 - Influence du piment sur les poids des feuilles D successives en grammes.

Moyenne des traitements	4 mois	6 mois	8 mois	10 mois
T 1 : ananas en culture pure	29,9 a	55,3	76,2 a	71,6 a
T 2 : (T1) + piment à 19 230 plants par hectare	29,2 a	48,5 b	61,4 b	60,6 b
T 3 : (T1) + piment à 10 989 plants par hectare	27,7 a	41,4 c	61,9 b	56,2 b
moyenne générale	28,9	48,4	66,5	62,8
coefficient de variation	7,7	12	7,6	7,7
F 5 p. 100 : 5,79	1,04 NS	5,67 *	10,9 *	10,80 *
F 1 p. 100 : 13,27				

TABLEAU 3 - Influence du piment sur le poids du plant d'ananas et des différents organes à la fin du cycle du piment, exprimé en grammes.

Moyenne des traitements	Poids moyen total du plant	Poids moyen des feuilles par plant	Poids de la tige
T 1 . ananas en culture pure	1 906 a	1 644 a	179 a
T 2 : (T 1) + piment à 19 230 plants/ha	1 588 b	1 358 b	156 b
T 3 : (T 1) + piment à 10 989 plants/ha	1 427 b	1 219 b	145 b
moyenne générale	1 640	1 407	160
coefficient de variation	9,8	10	6,7
F 5 p. 100 : 5,79	9,13 *	8,79 *	10,4 *
F 1 p. 100 : 13,27			

TABLEAU 4 - Influence du piment sur le poids des plants d'ananas et des organes au moment du TIF, exprimé en grammes

Moyenne des traitements	Poids moyen total du plant	Poids moyen des feuilles par plant	Poids moyen de la tige
T 1 : ananas en culture pure	2 606 a	2 317 a	291 a
T 2 : (T 1) + piment à 19 230 plants/ha	2 108 a	1 871 a	256 a
T 3 : (T 1) + piment à 10 989 plants/ha	1 998 a	1 775 b	245 a
moyenne générale	2 237	1 988	264
coefficient de variation	12	12	12
F 5 p. 100 : 5,79			
F 1 p. 100 : 13,27	5,49 NS	6,13 *	2,41 NS

TABLEAU 5 - Influence du piment sur le poids des plants d'ananas et des divers organes juste après la récolte des fruits en grammes.

Moyenne des traitements	Poids moyen total du plant	Poids moyen des feuilles par plant	Poids moyen de la tige
T1 : ananas en culture pure	2 595 a	2 075 a	466 a
T 2 : (T 1) + piment à 19 230 plants/ha	2 035 b	1 538 b	415 a
T 3 : (T 1) + piment à 10 989 plants/ha	1 875 b	1 442 b	368 a
moyenne générale	2 168	1 685	416
coefficient de variation	8,4	17	20
F 5 p. 100 : 5,79			
F 1 p. 100 : 13,27	17,3 **	5,74 *	1,34 NS

Le tableau 3 montre que la présence du piment dans les interbillons perturbe le développement de l'ananas qui se traduit par une baisse du poids total de la partie aérienne de la plante et des organes (feuilles et tige).

Au TIF, environ deux mois après l'arrachage des piments (tableau 4), cet effet dépressif continue à s'exercer sur le plant et les feuilles.

Entre le TIF et la récolte, on note pour tous les traitements, une diminution du poids de la plante et plus particulièrement de la masse foliaire (tableau 5). Cette diminution qui se situe dans la période du développement du fruit, laisserait supposer un transfert d'eau et de matière vers ce dernier.

L'effet de la densité du piment sur la croissance de l'ananas n'est pas significatif (émission foliaire, poids des feuilles D successives, poids de la plante et des organes). Toutefois, à la densité plus faible (10 989 plants/ha), les effets dépressifs du piment sur la croissance de l'ananas paraissent un peu plus marqués qu'à la densité plus élevée c'est-à-dire 19 230 plants/ha.

L'échantillonnage de 15 plants de piment par parcelle, réalisé au moment de leur arrachage (environ 8 mois après le repiquage des jeunes plants), montre que ceux-ci, à la densité plus faible, paraissent plus robustes, donnent plus de racines, produisent plus de feuilles et de fruits qu'à la densité plus élevée (figure 5 et tableau 6). Dans ces conditions, il semble qu'à la densité plus élevée du piment dans les interbillons d'ananas, il se produise une auto-concurrence entre les plants, ce qui expliquerait une croissance plus faible et une diminution du rendement.

#### ● Influence du piment sur le rendement de l'ananas.

Tous les fruits récoltés dans chaque parcelle ont été pesés. Les résultats sont portés au tableau 7.

Les effets dépressifs du piment sur le développement végétatif de l'ananas se répercutent également sur le rendement par une diminution du poids moyen du fruit comprise entre 246 et 312 g lorsque le piment est cultivé en association avec l'ananas respectivement à 19 230 et 10 989 plants/ha ; soit une perte de rendement d'environ 13,5 et 17,0 t/ha.

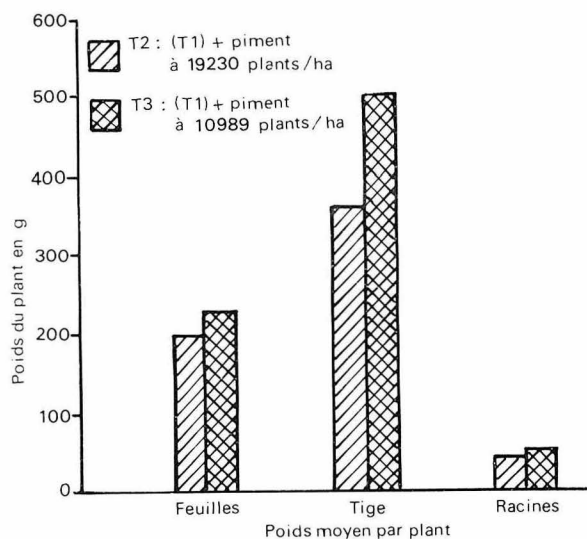


Figure 5 - Croissance du piment cultivé en association avec l'ananas.

TABLEAU 6 - Production des fruits et rendement du piment cultivé en association avec l'ananas.

Moyennes des traitements	Poids moyen des fruits récoltés par parcelle (kg)	Rendement en t/ha (A)	Production en tonne sur un ha d'ananas (B)
T 2 : (T 1) + piment à 19 230 plants/ha	59,3 a	26,6 a	17,82 a
T 3 : (T 1) + piment à 10 989 plants/ha	65,0 a	29,1 a	19,84 a

(A) - rendement évalué par rapport à la surface effectivement occupée par le piment.

(B) - Production calculée à partir du nombre de plants de piment sur un hectare d'ananas

TABLEAU 7 - Influence des deux densités de piment sur le poids moyen du fruit d'ananas.

Moyenne des traitements	Poids moyen du fruit récolté /parcelle (g)
T 1 : ananas en culture pure	1 372 a
T 2 : (T 1) + piment à 19 230 plants/ha	1 126 b
T 3 : (T 1) + piment à 10 989 plants/ha	1 060 b
moyenne générale	1 186
coefficient de variation	6,5
F 5 pour 100 : 5,79	
F 1 pour 100 : 13,27	18,0 **

Aspects bioclimatiques de l'association du piment à l'ananas.

*Humidité volumique et potentiel de charge hydraulique dans les interbillons plantés ou non en piment.*

● Humidité volumique (Hv).

Elle est mesurée au moyen d'une sonde à neutrons Solo 20. Chaque traitement est équipé d'un tube d'accès en PVC et les mesures sont effectuées tous les 10 cm entre 0 et 1 m de profondeur.

La figure 6 montre les profils d'humidité volumique déterminés pour trois journées (27, 28 et 29 août 1984). On constate que les interbillons de T 1 apparaissent d'une part moins humides que ceux de T 1 dans la tranche de sol 0-50 cm, d'autre part moins humides que ceux de T 3 dans les 30 premiers centimètres de sol. Entre 30 et 50 cm de profondeur, T 1 apparaît plus humide que T 3, alors qu'en surface, les humidités sont voisines. A partir de 50 cm de profondeur, on note des humidités volumiques voisines et peu variables pour les trois traitements.

● Charge hydraulique (H).

On la détermine à l'aide d'un tensiomètre. Cinq cannes tensiométriques ont été implantées verticalement aux cotes 15 - 15 - 30 - 60 et 90 cm à l'intérieur de chaque traitement. Tous les tensiomètres ont été connectés à des manomètres multiples à mercure.

Les profils de charge hydraulique moyenne sont représentés sur la figure 7 ; on constate qu'il existe une nette différence de charge entre les interbillons nus de T 1 et ceux complantés en piment (T 2 et T 3). On observe pour T 2 et T 3 un fort gradient de charge dans la tranche de sol 0-30 cm. On peut penser que ce fort gradient est le résultat de la

succion de l'eau par les racines de piment, d'où une baisse de la teneur en eau de ce volume de sol.

*Bilan radiatif d'un couvert de piment et d'ananas.*

Le bilan radiatif ou rayonnement net d'un couvert donné est la somme algébrique du bilan des grandes longueurs d'onde et du bilan des courtes longueurs d'onde auquel on s'intéresse particulièrement ici. Ainsi, un bilanmètre Swissteco pour la mesure du rayonnement net et deux thermopiles Kipp et Zonen pour les mesures des rayonnements global et réfléchi ont été installés dans une des parcelles ananas + piment à forte densité.

● L'albédo (a).

La figure 8 montre l'évolution diurne de l'albédo au cours de plusieurs journées. L'albédo suit dans l'ensemble une évolution normale avec des valeurs élevées en début et fin de journée et des valeurs minimales en milieu de journée. Les valeurs moyennes calculées entre 10 h et 14 h pour chacune des journées varient entre 17 et 19 p. 100. Ces valeurs apparaissent élevées par rapport à celles obtenues au même lieu (Anguédédou) mais sur une culture pure d'ananas durant une période climatique similaire et qui varient de 14,5 à 17,5 p. 100 (N'GUESSAN, 1985).

● Le rayonnement net (Rn) et le rayonnement global (Rg).

Le rayonnement net résultant du couvert d'ananas et de piment en association représente en moyenne 58 à 64 p. 100 du rayonnement global pour la période d'étude (tableau 8). N'GUESSAN (1985) a mesuré pour la même période climatique à Anguédédou et a trouvé que Rn (ananas) constitue 65 à 75 p. 100 du Rg. Rn (ananas + pi-

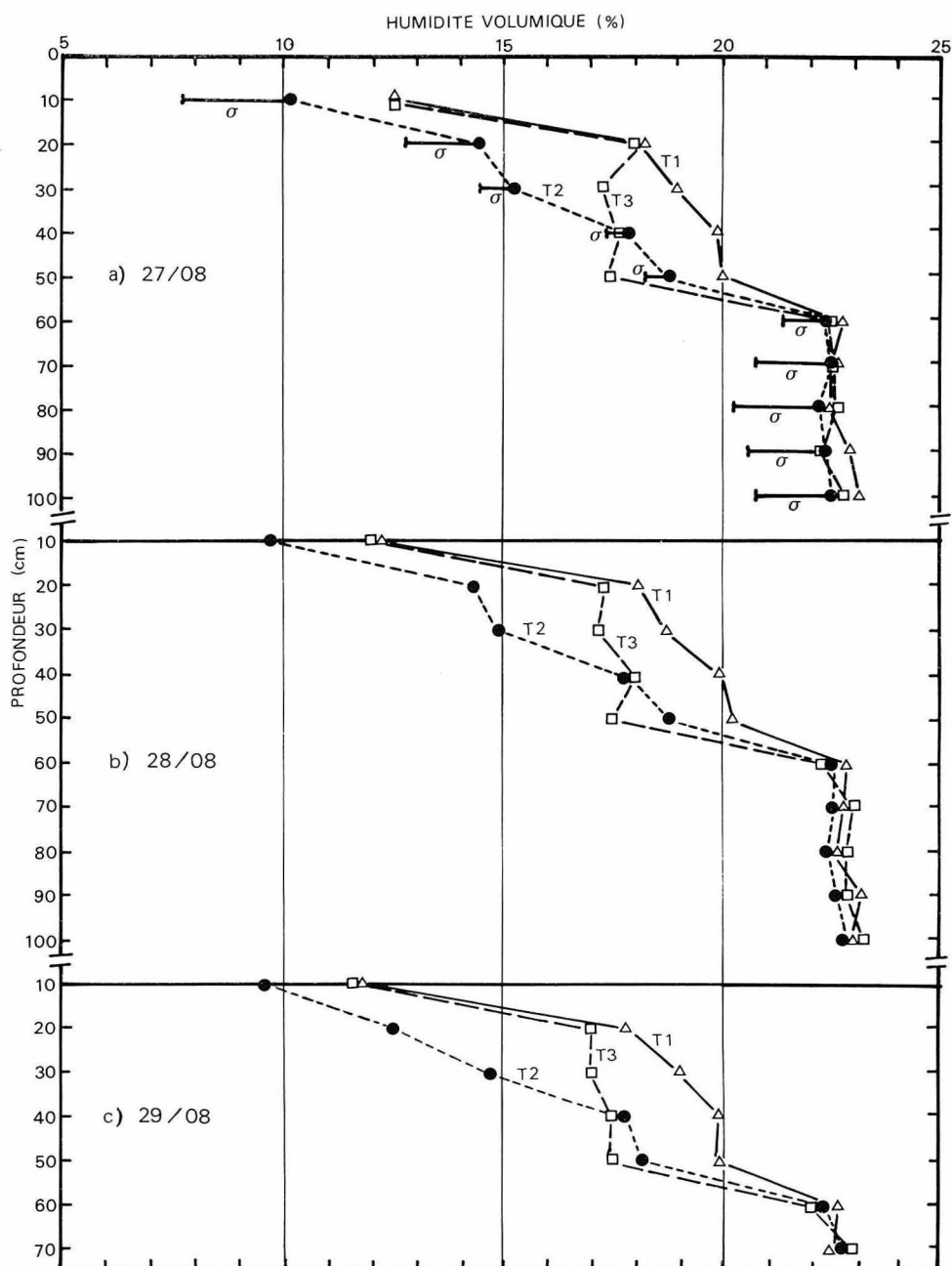


Figure 6 - Exemples de profils d'humidité volumique.

ment apparaît plus faible que  $R_n$  (ananas) du fait de sa plus forte réflectivité (albédo). Un couvert formé par des cultures associées offre une plus grande étendue de surface foliaire et donc intercepte et réfléchit plus de lumière (BEETS, 1978).

*Influence du piment sur la résistance stomatique foliaire de l'ananas ( $r_s$ ).*

La résistance stomatique foliaire a été mesurée à l'aide d'un poromètre à diffusion Delta T Devices type MK II. Les mesures ont porté sur la plus longue feuille d'un plant choisi au hasard au sein de chaque traitement ; on dispose ainsi de 4 répétitions pour T 1, T 2 et T 3.

Les figures 9, 10, 11, 12 et 13 comparent les résistances stomatiques foliaires des ananas des traitements 1, 2 et 3 au cours de cinq journées. Un examen des valeurs horaires du rayonnement global montre que les journées du 27 et 28 août sont plus ensoleillées ( $R_g > 1800 \text{ J cm}^{-2} \text{ j}^{-1}$ ) que celles des 3 et 4 septembre ( $900 < R_g < 1100 \text{ J cm}^{-2} \text{ j}^{-1}$ )

Le 27 août (fig. 9), on observe que  $r_s(T3) > r_s(T1) > r_s(T2)$  entre 7 h et 13 h et que  $r_s(T2) > r_s(T3) > r_s(T1)$  entre 15 h et 19 h.

Le 28 août (fig. 10)  $r_s(T2)$  est plus faible que  $r_s(T1)$  et  $r_s(T3)$  entre 11 et 15 h.

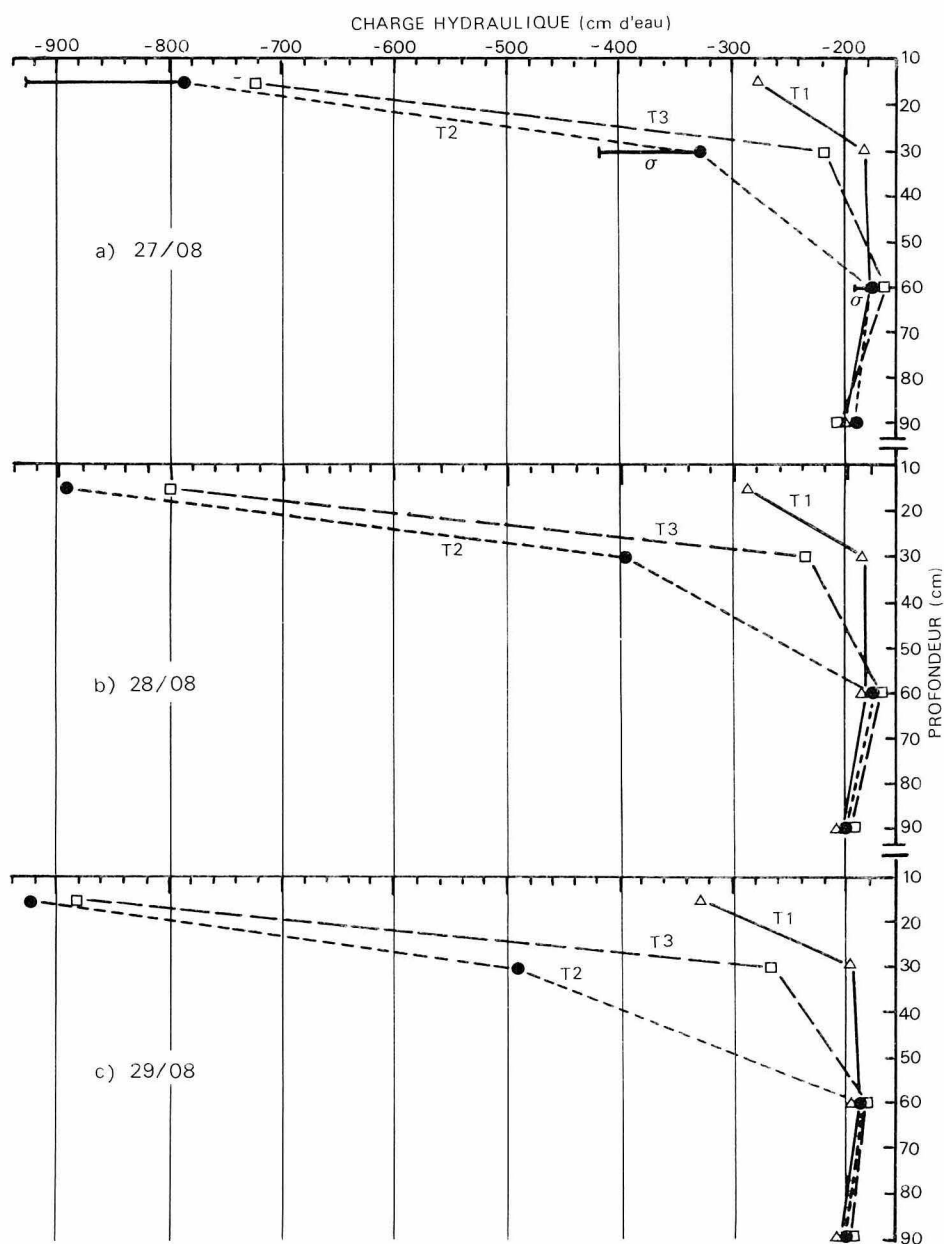


Figure 7 - Exemples de profils de charge hydraulique.

TABLEAU 8 - Valeurs de l'albédo et des coefficients c et d de la relation  $R_n/R_g$ . Cas d'une association culturale ananas-piment à Anguédédou.

Mois et âge de la culture	Albédo moyen (%)	$R_n = cR_g + d(W/m^2)$		Coefficient de corrélation
		c	d	
Août 1984 (3 à 6 mois et 9 jours)	17,2±0,6	0,580	13,67	0,986
Septembre 1984 (3,5 à 4 mois)	18,3±0,7	0,585	10,13	0,965
Octobre 1984 (4,5 à 5 mois)	18,8±0,6	0,631	-7,55	0,995
Novembre 1984 (5,5 à 6 mois)	18,8±0,8	0,640	-11,90	0,985

N.B. Seules les valeurs positives de  $R_n$  ont été mesurées.



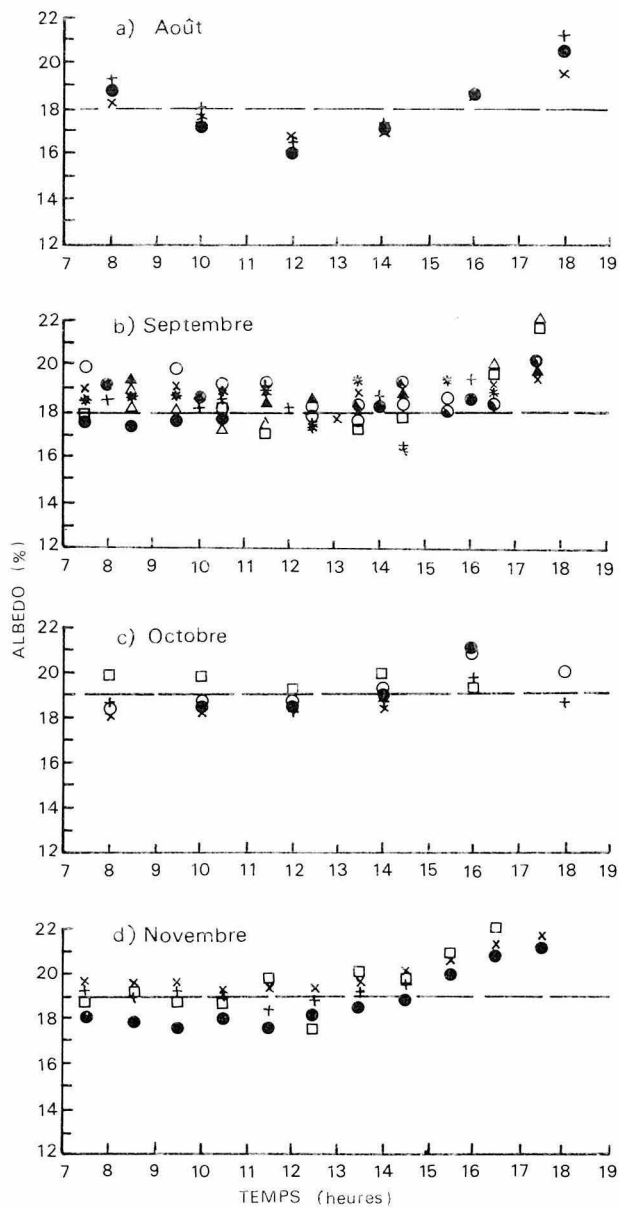


Figure 8 - Evolution diurne de l'albédo d'un couvert d'ananas et de piment en association au cours de différentes journées (d'août à novembre).

Le 29 août, les valeurs de  $r_s$  sont sensiblement égales au niveau des trois traitements (figure 10).

Les 3 et 4 septembre, on note respectivement que :

$r_s(T1) > r_s(T2) > r_s(T3)$  entre 10 et 13 h et  $r_s(T2) > r_s(T3) > r_s(T1)$  entre 9 et 13 h (figures 11 et 12).

Les observations faites durant ces cinq journées ne se recoupent pas, on a un seul cas (figure 11) où  $r_s(T1)$  est supérieure à  $r_s(T3)$ .

Vers 5 mois et demi (figure 14), on observe des valeurs de  $r_s$  de (T1) légèrement supérieures à celles de T2 et T3 entre 8 et 11 h le 29 octobre et le 5 novembre. Il semble qu'à cet âge, l'effet de l'ombrage induit par le piment sur la résistance stomatique foliaire des ananas devient sensible,

mais le manque de mesure au-delà de 6 mois n'a pas permis de vérifier cette tendance.

#### Quelques remarques concernant les aspects bioclimatiques de l'association du piment à l'ananas.

Sur le plan hydrique, la compétition est faible du fait de la disposition des deux cultures en présence : les ananas sont plantés sur des billons d'environ 20 cm de hauteur qui correspondent à la plus grande partie de la zone prospectée par leurs racines, alors que les piments ont leurs racines qui explorent les 30 premiers centimètres des interbillons. Il faudrait à l'avenir étudier la répartition des racines dans le profil de sol de chacune des cultures en association et généraliser les mesures d'humidité et de charge hydraulique aux billons.

Sur le plan de la lumière, la compétition dépend des caractéristiques liées aux plantes elles-mêmes (hauteur, largeur de feuille, inclinaison des feuilles, etc.). Il y a d'abord compétition entre les feuilles avant une compétition entre les plantes. La présence des billons favoriserait les ananas, leur surface photosynthétisante intercepte la plus grande part de lumière jusqu'à ce que les piments les rattrapent en hauteur vers le 4ème mois du cycle végétatif. A l'avenir, il faudrait mesurer le rayonnement réfléchi par chaque culture pure et par leur association.

Le piment a une croissance lente au cours des quatre premiers mois de son cycle. Il n'exerce pas d'effet d'ombrage durant cette période au cours de laquelle on n'a pas noté d'effet sur la résistance stomatique foliaire de l'ananas.

#### CONCLUSION

Du point de vue agronomique, l'association du piment à l'ananas perturbe le développement de ce dernier avec une baisse du poids moyen du fruit, donc du rendement.

La diminution de la densité du piment dans les interbillons n'a pas permis d'atténuer les effets dépressifs sur la croissance de l'ananas. Au contraire, la plus faible densité a provoqué des effets un peu plus marqués sur le rendement de l'ananas Cayenne lisse mais la croissance et la production du piment sont améliorées. Il est fort probable qu'à la densité plus forte, se produise une autoconcurrence (compétition intraspécifique) entre les plants qui se traduit par une baisse du rendement du piment.

L'association ananas-piment semble avantageuse sur le plan hydrique. Les deux plantes ont deux systèmes racinaires qui dans une certaine mesure se complètent car ils tendent à explorer des horizons différents du sol avec une meilleure exploitation des ressources en eau ; l'ananas et le piment sont cultivés à des «niveaux» différents.

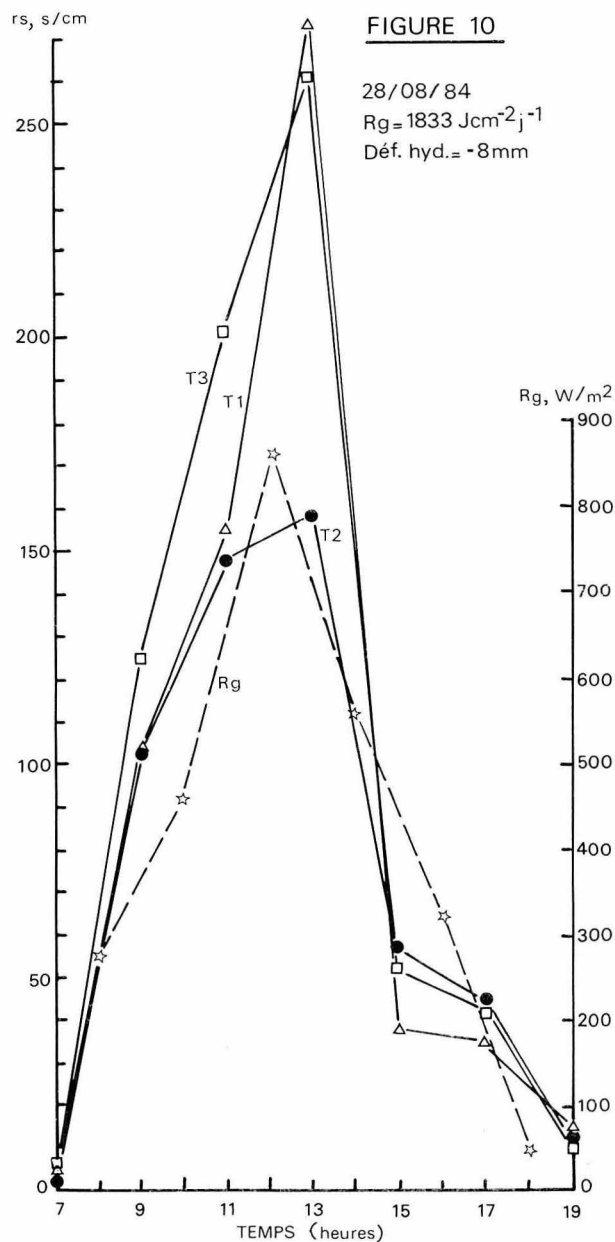
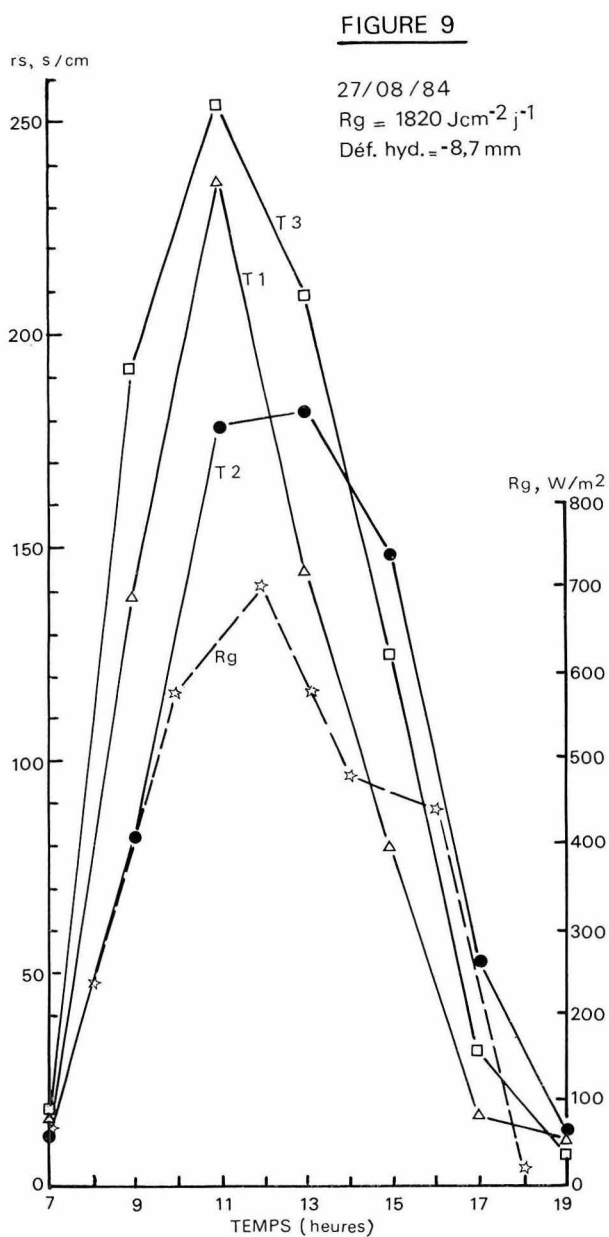
Durant les quatre premiers mois de leur cycle, la compétition pour la lumière entre les parties aériennes des deux plantes reste faible, le piment ayant une croissance lente et la «fermeture» des interbillons par les feuilles d'ananas n'est que partielle. S'il y a compétition pour la lumière, elle pourrait se produire à partir du 6-7ème mois au moment où les plants de piment dominent l'ananas et

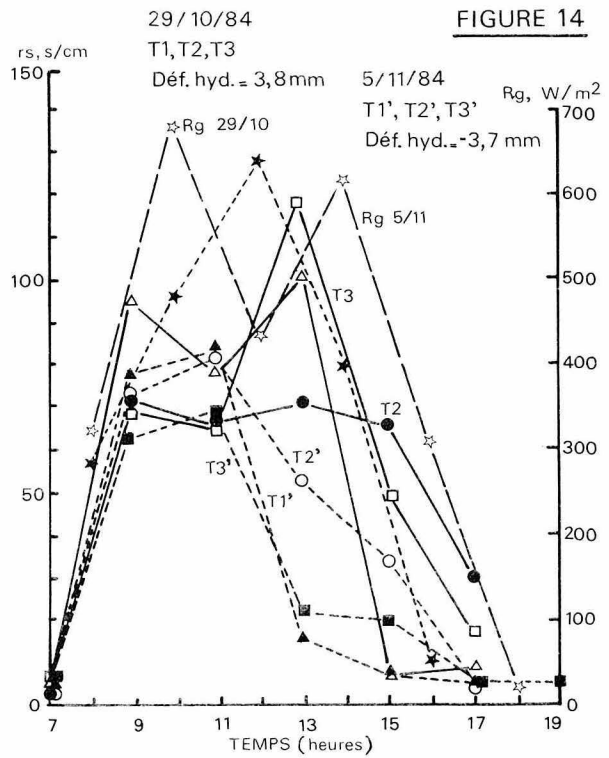
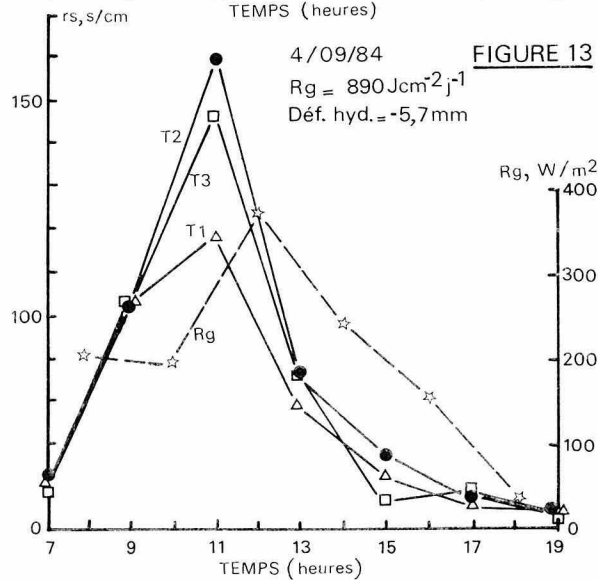
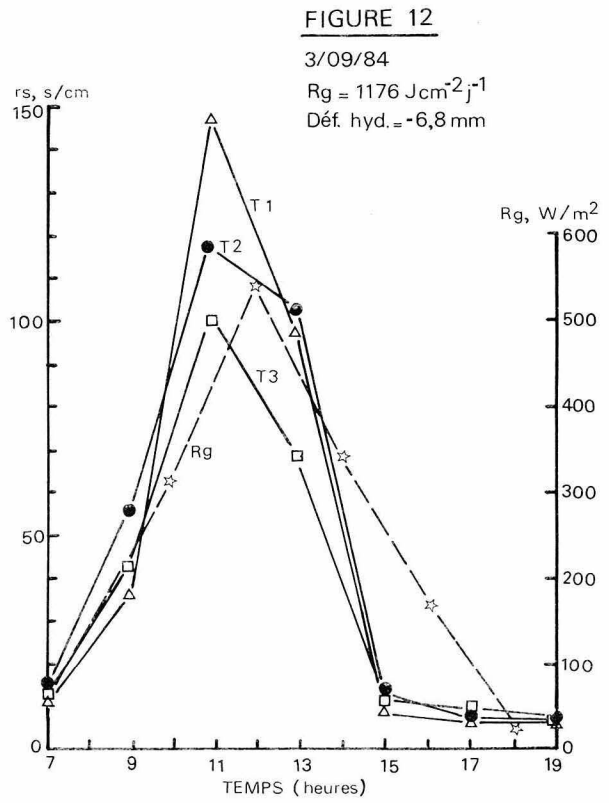
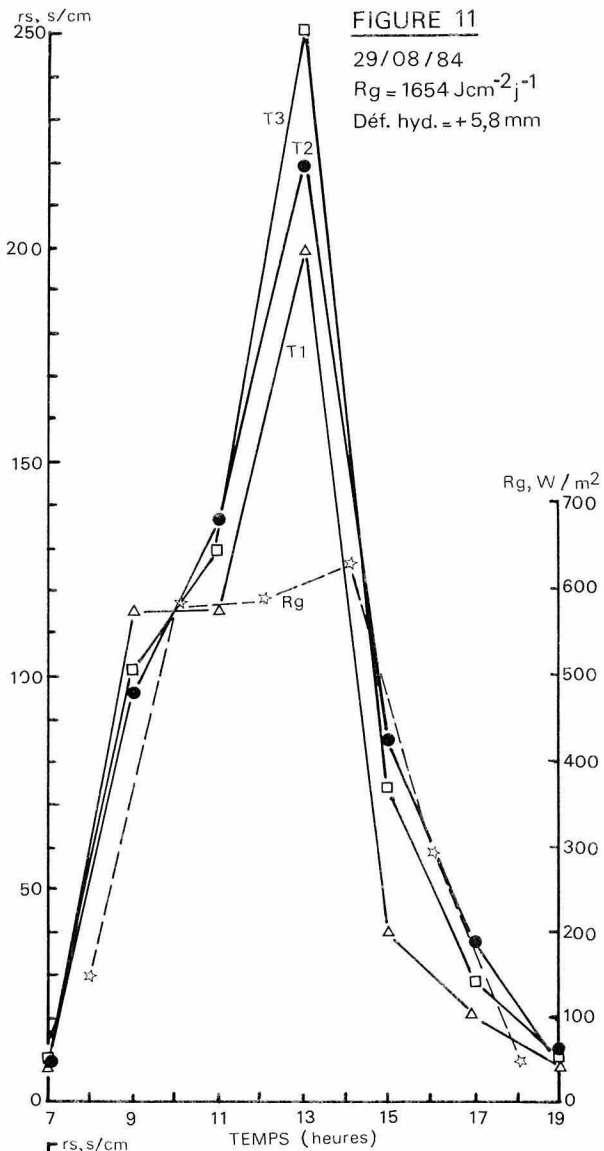
induisent un ombrage au-dessus de celui-ci. Les études en cours permettront de répondre à cette question.

\*\*\*

Les analyses statistiques de cet article ont été réalisées par le Service de Biométrie de l'IRFA/CIRAD à Montpellier sous la direction de X. PERRIER.

Figures 9 à 14 - Evolution du rayonnement global et de la résistance stomatique foliaire d'ananas issus des traitements 1, 2 et 3.





## BIBLIOGRAPHIE

- AGBOOLA (A.A.) et FAYEMI (A.A.). 1971.  
Preliminary trials on the intercropping of maize with different tropical legumes in Western Nigeria.  
*J. Agri. Sci. Camb.*, 77, 219-229.
- BALDY (Ch.). 1963.  
Cultures associées et productivité de l'eau.  
*Ann. Agron.*, 14 (4), 489-534.
- BALDY (Ch.). 1985.  
Contribution à l'étude des applications de la bioclimatologie végétale à l'agrométéorologie des zones arides et semi-arides en climat méditerranéen et tropical.  
*Thèse de Docteur Es-Sciences Fac. des Sci. et Techn. de Saint-Jérôme (Marseille)*, 213 p.
- BEETS (W.C.). 1978.  
Multiple cropping systems reviewed.  
*Span.*, 21, 114-118.
- CROOKSTON (R.K.). 1976.  
Intercropping, a new version of an old idea.  
*Crops Soils Mag.*, 28, 7-9.
- GARDNER (T.R.) et CRACKER (L.E.). 1981.  
Bean growth and light interception in a bean maize intercrop.  
*Fields Crops Res.*, 4, 313-320.
- GIACOMELLI (E.J.) et PY (C.). 1981.  
L'ananas au Brésil.  
*Fruits*, 36 (11), 645-687.
- KAPLAN (J.). 1976.  
La culture de l'ananas en Casamance.  
*Réunion annuelle IRFA, Document interne* 46.
- KING (J.). 1971.  
Competition between established and newly sown grass species.  
*J. Br. Grassl. Soc.*, 26, 221-229.
- LEE (S.A.). 1972.  
Agro-economic studies on intercropping in pineapple.  
*Malaya - Pineapple*, 2, 23-32.
- N'GUESSAN (A.). 1985.  
Analyse de l'évapotranspiration réelle de *Ananas comosus* (L.) MERR. en basse Côte d'Ivoire.  
*Thèse de Docteur Ingénieur Univ. de Rennes 1 et E.N.S.A. de Rennes*, 164 p.
- OSSENI (B.). 1985 a.  
Comportement des cultures vivrières et légumières sur des sols désaturés de basse Côte d'Ivoire à monoculture d'ananas.  
*Fruits*, 40 (4), 249-259.
- OSSENI (B.). 1985 b.  
Les cultures associées à la culture de l'ananas : action sur le nématode *Pratylenchus brachyurus*, la croissance et le rendement de l'ananas «Cayenne lisse».  
*Fruits*, 40 (11), 709-717.
- OSSENI (B.) et MARCHAL (J.). 1986.  
Influence des cultures associées sur la nutrition minérale de l'ananas Cayenne lisse.  
*Fruits*, 41 (7-8), 437-447.
- PY (C.). 1959.  
Etude sur la croissance de l'ananas en Guinée.  
*Fruits*, vol. 14 (1), 2-24.
- PY (C.), LACOEUILHE (J.J.) et TEISSON (C.). 1984.  
L'ananas, sa culture, ses produits.  
*Techniques agricoles et Productions tropicales, Ed. Maisonneuve et Larose, Paris*, 564 p.
- SNAYDON (R.W.). 1971.  
An analysis of the competition between plants of *Trifolium repens* L. population from contrasting soils.  
*J. appl. Ecol.*, 7, 687-697.



## ERRATUM :

Une erreur s'est glissée dans l'article : «Recherche de systèmes stables de cultures vivrières en zone de forêt du sud de la Côte d'Ivoire - Résultats préliminaires» de B. OSSENI.  
Dans le tableau 3, page 82, de la revue FRUITS de février 1987, il faut lire :  
colonne S2 1985 : pH (pâte saturée d'eau) : 4,81 au lieu de 4,18.