

RELATION ENTRE LA TEMPÉRATURE ET L'ALLONGEMENT DES GAINES FOLIAIRES DU BANANIER

par M. BEUGNON et J. ROBIN

Station IFAC - Ivoloïna, Madagascar



RELATION ENTRE LA TEMPÉRATURE ET L'ALLONGEMENT DES GAINES FOLIAIRES DU BANANIER

M. BEUGNON et J. ROBIN (IFAC)

Fruits, sep. 1971, vol. 26, n° 9, p. 563-568.

RESUME - Sur la côte est de Madagascar, les 4 mois de la saison fraîche constituent un facteur limitant la végétation des bananiers. L'observation des températures de l'air à différents niveaux de bananiers situés sur parcelle paillée et sur parcelle nue, montre une augmentation de 1,5°C dans l'horizon supérieur du sol de la parcelle paillée. La végétation des bananiers, mesurée régulièrement par l'accroissement des gaines foliaires (cigare) reflète fidèlement les courbes de températures. Le paillage apparaît ainsi bénéfique à la végétation en réduisant notablement les durées des périodes de faibles températures dans l'horizon supérieur du sol.

Les différentes composantes du climat de la côte Est de Madagascar ont été analysées en fonction de leur influence sur la culture bananière (1). La pluviosité et l'insolation sont favorables, mais il s'avère que la température est faible pendant 4 mois de l'année (saison fraîche). Il en résulte un ralentissement net de la végétation du bananier, des modifications de phyllotaxie créant des "engorgements", quelquefois, mais plus rarement, des accidents sur fruits dénommés "frisure". Pendant cette étude, la moyenne mensuelle des minima journa-

liers de température et la température moyenne mensuelle au-dessus des bananiers ont été calculées.

En décembre 1965 débutait sur la Station IFAC de l'Ivoloïna une expérimentation qui avait pour but d'une part de montrer l'influence de la température de l'air sur la végétation du bananier, d'autre part d'essayer de diminuer l'influence néfaste des basses températures en couvrant le sol avec un paillage de Guatemala grass (*Tripsacum laxum*).

TABLEAU I - Températures à la Station d'Ivovořna

mois	moyenne mensuelle des minima (tm)	température moyenne mensuelle (t)
1966 :		
juin	16,5	24,5
juillet	15,6	23,0
août	15,3	22,1
septembre	16,0	23,4
octobre	16,1	22,9
novembre	18,2	25,8
décembre	19,9	27,2

Or on sait que (1) pour $t_m < 17,5^\circ\text{C}$, certaines matinées peuvent être assez froides pour provoquer la "frisure" (moins de 12°C) et pour $t_m < 16^\circ\text{C}$, le danger se précise, et cette anomalie survient presque obligatoirement.

De même (1) lorsque $T > 25^\circ$ aucun ralentissement de végétation

$22,5^\circ < t < 25^\circ$ léger ralentissement

$t < 20^\circ$ végétation fortement ralentie.

Les mois de juin à octobre ont des températures défavorables aux bananiers, en particulier juillet et août.

DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Au centre de deux parcelles de 25 bananiers chacune, l'une paillée, l'autre au sol nu et entretenu, 9 bananiers ont leurs caractéristiques végétatives observées régulièrement. La principale est l'allongement du cigare.

Dans chacune de ces parcelles, on avait placé des thermomètres minima - maxima à 5 niveaux différents auprès des bananiers.

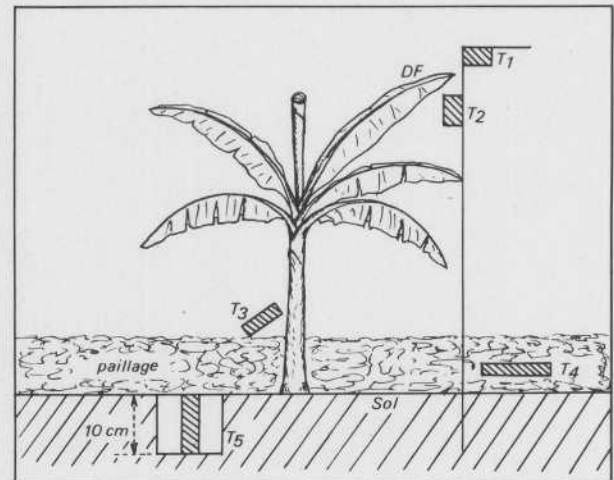
Les observations des températures sont faites aux niveaux suivants :

- au-dessus du bananier (T 1)
- sous la dernière feuille déroulée (T 2)
- au sol (T 3)
- sous le paillage pour la parcelle paillée (T 4)
- à 10 cm de profondeur dans le sol (T 5)

et quotidiennement,

- à 6 heures : température minimum
température instantanée
- à 11 heures : température instantanée
- à 16 heures : température maximum
température instantanée

En fait nous n'avons retenu pour cette note que les températures journalières minima.



ÉTUDE DES TEMPÉRATURES PAR DÉCADE

Les figures 1 et 2 représentent pendant la durée de l'étude, respectivement les températures minima dans la parcelle paillée et les températures maxima dans la parcelle non paillée.

Au-dessus des bananiers, les températures minima inférieures à 16°C apparaissent au 1er juillet jusqu'à la fin août ; c'est la saison fraîche. En outre, en 1966, une courte période fraîche est réapparue en octobre.

Les températures maxima au-dessus des bananiers ne furent pas inférieures à 25°C .

Les courbes de température à différents niveaux sont relativement parallèles. Il sera donc

TABLEAU 2 - Exemple d'une feuille d'observations des températures, mois de juin 1966. Parcelle paillée.

		6 heures		11 h	16 h	
		t	tm	t	t	tM
		T 1				
au-dessus du bananier	1/6/66	19	18	29	22	34
	2/6/66	21,5	18	29	25	37
T 2						
sous la feuille	1/6/66	20	19	27	22	29
	2/6/66	21	19	28,5	25	30
T 3						
au sol	1/6/66	20	19	25,5	22	34
	2/6/66	20	19	28	25	42
T 4						
sous le paillage	1/6/66	24	23	23	23	24
	2/6/66	21	22	23	23	24
T 5						
dans le sol	1/6/66	21	21	23,5	23	24
	2/6/66	23	23	23	23	24

tm = température minima à 6 heures
 tM = température maxima à 16 heures

possible, lors de l'étude de la relation température-allongement du cigare, de choisir l'une d'entre elles comme référence.

Les amplitudes de températures sont les plus fortes au-dessus du bananier : les minima sont les plus bas, les maxima sont les plus élevés ; alors qu'elles sont les plus réduites à 10 cm de profondeur dans le sol.

D'une manière générale, la température diminue avec le niveau auquel est placé le ther-

momètre, exception faite pour la température au sol plus élevée que la température sous la feuille.

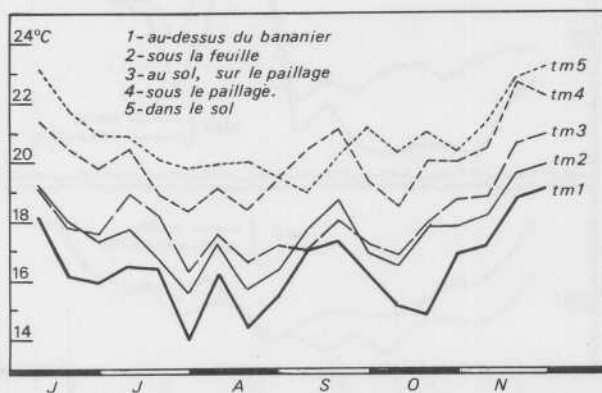


FIGURE 1 • Etude des températures minima (tm) par décade dans une parcelle paillée.

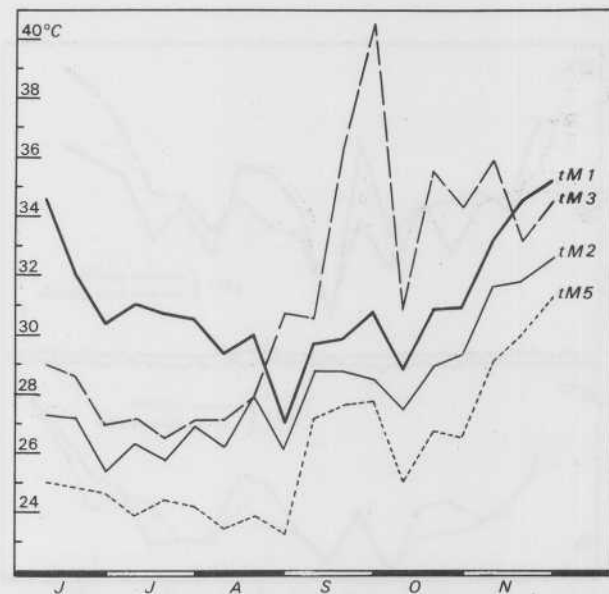


FIGURE 2 • Etude des températures maxima (tM) par décade dans une parcelle non paillée.

COMPARAISON DES TEMPÉRATURES ENTRE PARCELLE PAILLÉE ET PARCELLE NON PAILLÉE

(figures 3, 4, 5).

Les températures minima sont équivalentes aux niveaux supérieurs. Celles mesurées dans le sol, à 10 cm de profondeur, sont plus élevées dans la parcelle paillée que dans la parcelle non paillée.

Ainsi, pendant la période fraîche, le sol paillé conserve un minimum de 1,5°C supérieur à celui noté dans le sol nu. La période de température minimum inférieure à 20°C (figure 5) est réduite pour la parcelle paillée (60 jours pour la parcelle paillée contre 90 jours pour la parcelle nue). Il y a donc ici un élément favorable à l'usage de la couverture morte du sol.

L'examen des températures maxima est moins intéressant. Dans l'air, les températures maxima ne sont logiquement pas affectées par le mulching. Au sol, il semble que la parcelle accuse des températures maxima supérieures à celles de la parcelle nue. Il s'agit peut-être ici d'un phénomène de réflexion thermique sur le paillage plus important que sur le sol nu.

Dans le sol, le mulching diminue très sensiblement la température maximum.

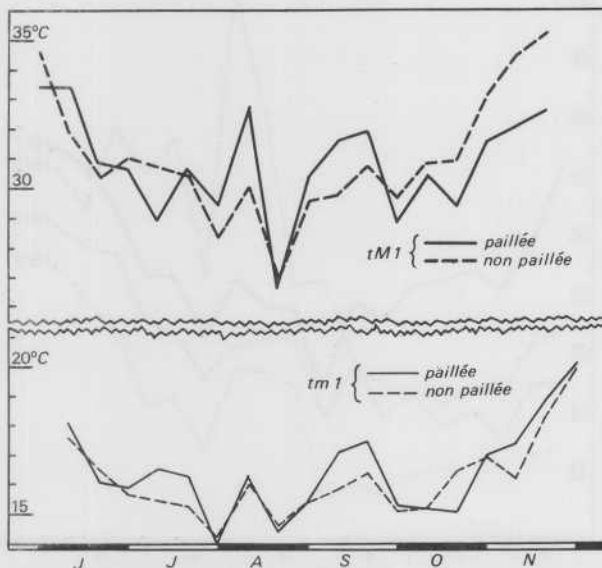


FIGURE 3 • Comparaison des températures minima et maxima au-dessus du bananier, entre parcelles paillée et non paillée.

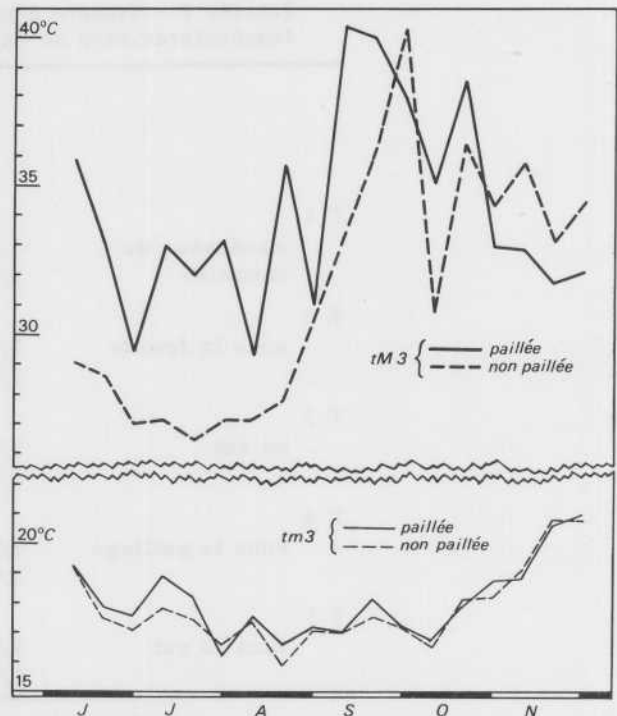


FIGURE 4 • Comparaison des températures minima et maxima au sol, entre parcelles paillée et non paillée.

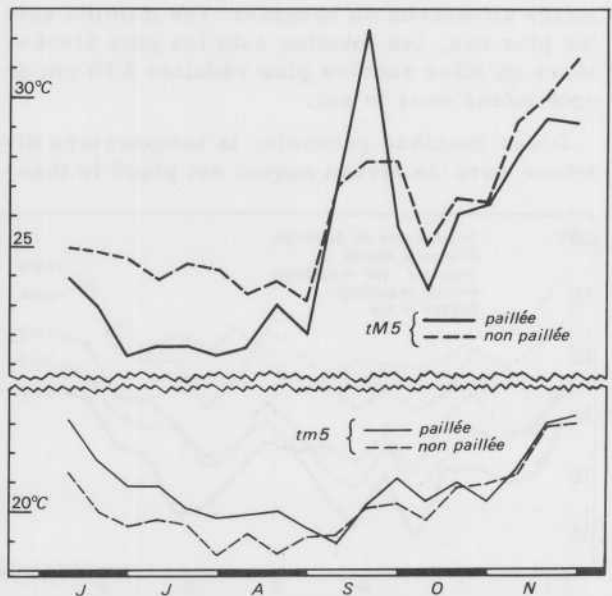


FIGURE 5 • Comparaison des températures minima et maxima dans le sol, entre parcelles paillée et non paillée.

L'ALLONGEMENT DES GAINES FOLIAIRES

L'allongement du cigare foliaire est l'indice de croissance mesuré dans cet essai (3).

L'allongement du cigare est mesuré deux fois par jour. A 6 heures, où il représente la croissance nocturne, et à 16 heures, où il représente la croissance diurne. En fait 14 heures et 10 heures sont les intervalles de temps entre les 2 observations.

Les mensurations des cigares ont été réalisées de juin à novembre 1966, au stade préfloral, les bananiers étant âgés de 6 à 11 mois. 9 bananiers étaient observés pour chacune des deux parcelles.

Les chiffres obtenus sont des moyennes par décade sur 9 bananiers.

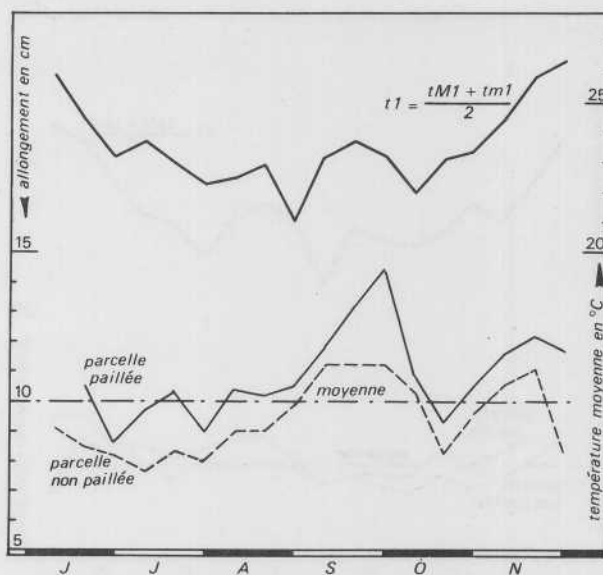


FIGURE 6 • Allongement du cigare de 16 h à 6 h (14 h nocturnes) et température moyenne.

TABLEAU 3 - Allongement du cigare - Accroissement horaire (cm).

période	parcelle paillée		parcelle non paillée	
	dans l'intervalle nocturne (14 h)	dans l'intervalle diurne (10 h)	dans l'intervalle nocturne (14 h)	dans l'intervalle diurne (10 h)
juin 1966	1ère décade		0,65	0,58
	2ème décade	0,75	0,60	0,61
	3ème décade	0,61	0,54	0,58
juillet 1966	1ère décade	0,69	0,50	0,55
	2ème décade	0,73	0,55	0,59
	3ème décade	0,64	0,46	0,57
août 1966	1ère décade	0,74	0,47	0,64
	2ème décade	0,72	0,46	0,64
	3ème décade	0,75	0,43	0,70
septembre	1ère décade	0,84	0,53	0,80
	2ème décade	0,95	0,60	0,80
	3ème décade	1,02	0,58	0,80
octobre	1ère décade	0,77	0,55	0,73
	2ème décade	0,66	0,52	0,59
	3ème décade	0,75	0,57	0,69
novembre	1ère décade	0,82	0,57	0,75
	2ème décade	0,87	0,67	0,78
	3ème décade	0,83	0,66	0,52
moyennes	0,77	0,54	0,66	0,48

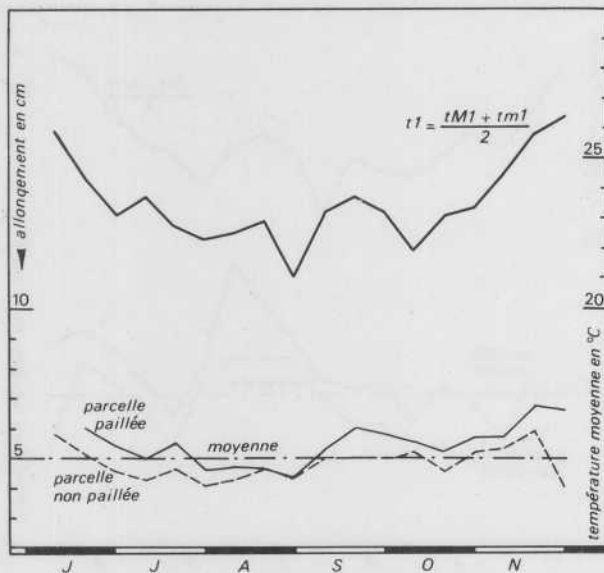


FIGURE 7 • Allongement du cigare de 6 à 16 h (10 h diurnes) et température moyenne.

La figure 6 représente l'allongement horaire moyen du cigare par décade pendant la nuit, de 16 à 6 heures, soit 14 heures.

On constate que l'accroissement du cigare dans la parcelle paillée, moyenne de 0,77 cm/heure, est supérieure à celui dans la parcelle nue, moyenne de 0,66 cm/heure. La courbe de température moyenne par décade au-dessus des bananiers, $t_1 = \frac{tM1 + tm1}{2}$ a été dessinée sur la figure 7.

Elle épouse les courbes de croissance du cigare à tel point que l'on peut délimiter la saison fraîche en prenant les chiffres d'accroissement horaire inférieurs à la moyenne de 0,7 cm. Nous rejoignons d'ailleurs ce que nous avons perçu, à savoir que les effets de la saison fraîche sont réduits en parcelles paillées (6 décades contre plus de 8 décades en parcelle nue).

La figure 7 montre l'accroissement du cigare par décade pendant le jour, de 6 heures à 16 heures, soit durant une période de 10 heures.

L'accroissement diurne du cigare dans la parcelle paillée (0,54 cm/heure) est également supérieur à celui observé dans la parcelle nue (0,48 cm/heure).

L'allongement diurne du cigare (0,51 cm/heure) est inférieur à l'allongement nocturne (0,71 cm/heure).

Ce dernier fait a déjà été signalé en Côte d'Ivoire (3) où cependant on a observé des inversions de ce phénomène au stade jeune.

Nous n'avons pas fait d'observation à un stade plus jeune que 20 feuilles et n'avons pas noté d'inversion. Il est possible qu'une certaine inertie dans la réponse de la végétation aux variations thermiques de l'air fasse que le bananier réponde la nuit aux chaleurs de la journée, et le jour aux fraîcheurs de la nuit.

Par décade les allongements diurnes comme les allongements nocturnes suivent assez fidèlement la courbe de température moyenne T_1 .

CONCLUSION

Ce travail confirme l'intérêt de la mesure de l'allongement du cigare comme indice de végétation. Il reflète les variations climatiques et en particulier la température moyenne.

Le paillage est bénéfique en saison fraîche, dont il diminue les effets néfastes en réduisant la période des faibles minima dans le sol de 20 à 30 jours. Ces minima sont systématiquement plus hauts de 1 à 1,5°C dans la parcelle pail-

lée. Le facteur température du sol joue donc un rôle déterminant; les températures aux niveaux supérieurs sont sensiblement équivalentes, que le sol soit paillé ou non.

La croissance, plus soutenue, traduite par l'allongement supérieur du cigare dans la parcelle paillée, apparaît liée à la température du sol en son horizon supérieur.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - CHAMPION (J.). Etudes des zones favorables à la culture de la banane d'exportation à Madagascar. Rapport de Mission, mai-juin 1965.
- 2 - ROBIN (J.). Les conditions climatiques et la végétation dans les bananeraies de la côte malgache.

R.A. 1964, doc. 27.

- 3 - LASSOUDIÈRE (A.) et CHARPENTIER (J.M.). La vitesse de sortie des feuilles du bananier 'Poyo'. Fruits, juin 1971, vol. 26, n° 6, p. 409-419.