



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

*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.*

C. F. C. S.

**ASSOCIATION INTER-CARAÏBE DES PLANTES ALIMENTAIRES
CARIBBEAN FOOD CROPS SOCIETY**

**COMPTES RENDUS – SEPTIÈME CONGRÈS ANNUEL
PROCEEDINGS – SEVENTH ANNUAL MEETING**

Martinique — Guadeloupe

1969

VOLUME VII

POINTS DE VUE ÉCOLOGIQUES SUR LA PLACE DES CULTURES FOURRAGÈRES DANS L'AGRICULTURE ANTILLAISE ; EXEMPLE DE L'UTILISATION DU PANGOLA DANS L'ÉTUDE DES FACTEURS DU MILIEU

J. E. SALETTE et Y. DUMAS

I. INTRODUCTION

D'une façon générale, la prise de conscience des problèmes fourragers en milieu tropical est très récente : Traditionnellement, l'élevage est extensif et la culture de l'herbe peu ou pas pratiquée (5).

Dans le type d'agriculture traditionnelle, sans source d'engrais extérieure, la jachère pâturée constitue la première intégration de l'herbage dans un système agricole fermé. Dans les îles sucrières, l'élevage des animaux de trait pour le transport des cannes était associé au pâturage de jachères de longue durée : on avait ainsi un certain équilibre.

Actuellement, les îles Caraïbes se distinguent, dans l'ensemble du monde tropical, par une agriculture qui s'oriente délibérément vers une intensification croissante. Dans ce contexte de développement, un élevage rationnel prend logiquement la place de l'élevage traditionnel et plusieurs expériences d'élevages particulièrement remarquables ont été réalisées. D'ailleurs, si l'insularité représente des surfaces agricoles forcément limitées, il est logique qu'elle entraîne aussi l'obligation de la meilleure utilisation possible des terres par une répartition rationnelle des cultures et leur intensification.

Enfin, l'orientation est générale dans les Caraïbes, vers une diversification des cultures liée à une stabilisation ou à une diminution des surfaces consacrées à la canne à sucre. Dans ce contexte, un élevage basé sur de véritables cultures fourragères doit avoir une place toute particulière : c'est donc la place des cultures fourragères dans l'agriculture antillaise qui doit être définie, ainsi que leurs relations avec les autres cultures, dans un ensemble agricole équilibré utilisant au mieux les possibilités du milieu naturel.

II. RELATIONS ENTRE LES CULTURES FOURRAGÈRES ET LES AUTRES CULTURES

Dans un sens large, les cultures fourragères comprennent aussi bien les herbages que toutes les plantes destinées à l'alimentation du bétail (tubercules, céréales, etc...). Nous ne voulons envisager ici que les plantes, graminées ou légumineuses, susceptibles de former des prairies. La nécessité d'inclure une telle culture fourragère dans un cycle de rotation est bien connue dans les pays tempérés. Dans les pays tropicaux, l'orientation des productions vers des monocultures très spécialisées, souvent destinées à l'exportation, n'a pas permis la réalisation de rotations très élaborées : on pratique essentiellement les jachères.

A partir du moment où l'agriculture se diversifie, et les plantes alimentaires sont une des raisons de cette diversification, il devient indispensable d'avoir des rotations. C'est dans ce contexte que se situe l'intérêt des cultures fourragères : elles permettent de localiser l'élevage extensif qui accompagne en général la jachère (5). Cette évolution, qui représente une augmentation de la productivité fourragère par rapport à la jachère, permet de libérer des surfaces pour d'autres spéculations et doit conduire à une intensification croissante.

L'introduction du pangola dans toute la zone caraïbe est un exemple de ce genre d'évolution. La plantation du pangola a déjà permis de doubler largement la productivité des surfaces destinées à l'élevage, mais lorsque ces prairies de pangola sont fertilisées, leur rendement peut être multiplié par 5.

Dès que l'on apporte des doses importantes d'engrais (6, 7) il devient important de considérer les exportations par les récoltes correspondant aux rendements très élevés obtenus. Avec des apports annuels d'azote de l'ordre de 600-800 kg/ha, on peut avoir les chiffres suivants :

- K : au-dessus de 1 000 kg/ha/an,
- Ca : de 100 à 200 kg/ha/an,
- Mg : de 50 à 100 kg/ha/an.

En effet, parallèlement à cette intensification par la fertilisation, se développe la tendance à l'exploitation par fauche (le « zero-grazing » pourrait être considéré comme une intensification maximum). Dans ces conditions, il est extrêmement important d'envisager le retour des déjections animales si on veut éviter un appauvrissement rapide du sol. C'est sur l'ensemble de la rotation que le bilan des aliments fertilisants doit intervenir, avec le souci du maintien et de l'accroissement de la fertilité. Ainsi, les sols ferrallitiques désaturés, cultivés avec une graminée (*Digitaria*, *Pennisetum*) peuvent-ils être absolument carencés en potassium après six mois d'exploitation de la graminée avec des apports d'azote seuls.

En plus de cette importance dans le problème du maintien de la fertilité chimique, les plantes fourragères jouent un rôle important vis-à-vis des relations entre le sol et l'eau. Les figures 1 et 2 montrent deux comportements opposés : Dans un vertisol, en milieu sec, l'humidité du sol nu est toujours plus élevée que celle du sol sous graminée ; au contraire, dans un andosol, en milieu très humide, c'est l'humidité du sol sous graminée qui est plus élevée. Dans ces milieux extrêmes, la couverture de graminée agit en accentuant les tendances du milieu.

Lorsqu'on envisage des cultures arbustives laissant de grands espacements, la possibilité de couverture du sol pose d'importants problèmes. En zone humide, les vergers sont souvent plantés en relation avec un gazon de graminées qui doit être souvent fauché. Dans ce cas, l'aspect anti-érosion est essentiel. En zone sèche, le problème de la couverture du sol se pose de façon plus délicate : on peut envisager des couvertures du sol par des légumineuses, mais il est difficile d'établir des peuplements stables de légumineuses sans des dépenses importantes en entretien. L'utilisation de plantes à double fin, c'est-à-dire de plantes fourragères pour la couverture du sol, notamment en vergers, est un de nos objectifs de travail. Nous avons des essais en cours, en particulier sur *Stylosanthes gracilis*, *Phaseolus atropurpureus*, *Glycine javanica*.

Enfin, remarquons que le problème des légumineuses en tant que cultures fourragères tropicales reste posé. Actuellement, nous travaillons dans le sens de cultures séparées de légumineuses et de graminées. Les avantages reconnus des cultures fourragères dans les rotations : amélioration de la structure, enrichissement en matière organique sont encore mal connus dans les zones tropicales, surtout dans les zones humides. C'est dans cette perspective que travaillent nos collègues agronomes de Côte-d'Ivoire (8) qui étudient l'action des plantes fourragères sur le sol. Pour notre part, nous avons porté notre attention sur un aspect complémentaire : la recherche d'une meilleure intensification des cultures fourragères (l'économie des surfaces est un problème réel pour une agriculture insulaire).

III. INTÉRÊT DE LA CONNAISSANCE DES POTENTIALITÉS DU MILIEU

Les problèmes que nous venons de définir exigent, dans la pratique, une solution à l'échelle de la région agricole, ce qui justifie de les aborder avec des méthodes d'étude qui sont celles de l'écologie expérimentale. C'est en effet à l'échelle de la région agricole, de ses nécessités de production, de son aménagement et de son équilibre, que la définition des potentialités agricoles peut rendre le plus de services. C'est ce travail qui a été abordé dans le cadre de la variété des milieux offerts par les Antilles françaises et de la culture du pangola.

On définit une potentialité agricole (S. HENIN, J. P. DEFONTAINES), comme un rendement maximum réalisable relatif à une plante donnée placée dans un milieu donné. Le niveau de potentialité accessible est défini à un moment donné : il est relatif aux connaissances que l'on a de la plante et du milieu à cet instant, il dépend des possibilités d'action sur le milieu, il est donc susceptible d'évoluer. En particulier, le niveau de potentialité d'un milieu pour une culture est lié au niveau d'intensification. La comparaison des rendements au niveau potentiel et au niveau actuel permet d'évaluer la marge de progrès possible c'est-à-dire l'accroissement potentiel de rendement.

Le mode d'appréhension des potentialités revient à mesurer l'écart entre la production actuelle et la production potentielle d'un milieu.

Deux types de méthodes sont possibles :

1 — Méthode d'enquête

Elle est utilisée par J. P. DEFONTAINES pour des études régionales en Europe occidentale (2, 3).

La recherche des potentialités et des techniques à mettre en œuvre pour les révéler se fait par une étude des conditions actuelles de production ; dans des unités régionales, on réalise une étude de production chez des agriculteurs de niveaux techniques différents (agriculteurs de tête et moyens) ; les rendements sont rapprochés des facteurs écologiques observés. Les potentialités de chaque type de milieu pour une culture sont définies par rapport au cas d'intensification maximum observée.

Cette recherche n'est applicable qu'à un monde agricole techniquement diversifié. Elle échoue en face d'une trop grande homogénéité des conditions agricoles, par exemple, dans le cas de l'enquête que nous avons réalisée sur la situation agronomique des herbages à pangola aux Antilles françaises : le niveau de production est uniformément faible, résultat d'une intensification très insuffisante liée à une utilisation des engrais faible ou nulle.

2 — Etude par expérimentation

Elle se différencie de la méthode précédente par une intervention spécifique sur le milieu : on provoque des variations qui créent une échelle des potentialités. Cette intervention maîtrise mieux l'étendue des variations des phénomènes et permet un contrôle plus précis des facteurs techniques que l'enquête : c'est dans ce but que nous avons installé des parcelles expérimentales permettant de comparer les situations actuelles (niveau faible) à des conditions intensives à forte productivité, représentées par deux niveaux de traitements fertilisants « moyen » et « élevé ».

IV. DIFFÉRENTS CRITÈRES RETENUS POUR L'ÉTUDE DU MILIEU

La seule détermination des facteurs qui interviennent dans l'élaboration d'un rendement est insuffisante ; il convient d'essayer de quantifier l'influence des principaux d'entre eux (leur trop grande diversité nécessite d'en réduire le nombre) : on cherche à mettre en relation un rendement ou toute autre grandeur mesurable avec quelques variables intéressantes et à classer ces variables par ordre d'importance (hiérarchisation des facteurs et mise en évidence des plus limitants).

Dans notre expérimentation, nous avons distingué deux types de facteurs écologiques :

— *facteurs de situation* : ils sont imposés ; ce sont d'une part les facteurs climatiques, essentiellement la pluviométrie, d'autre part les facteurs édaphiques : type de sol, profondeur, topographie (tabl. 1).

— *facteurs d'intervention* : ils sont liés à l'exploitation leur importance est déjà connue (6) (par expérimentation au champ ou, de façon plus détaillée, par des essais de détermination de classification des facteurs chimiques de la fertilité réalisés par la culture de graminées en pot selon la méthode développée par CHAMINADE (1)) et ils définissent les différents niveaux d'intensification, ici :

- récolte par fauche
- et surtout fertilisation

Niveau d'intensification	Faible*	Moyen	Elevé
Fertilisation** kg N/ha/an ...	100 à 150	300	800

* : Considéré comme un minimum en dessous duquel il n'est pas possible d'obtenir un rendement mesurable lors de toutes les coupes.

** : N étant considéré comme base de la fumure ; N P et K sont apportés en proportion 3-1-3.

Pour la répartition géographique des points d'expérimentation, on a cherché à couvrir la gamme de variation des facteurs de situation. Nous ne présentons pas ici un résultat global de ce travail (4), mais uniquement quelques résultats dont le but est de montrer l'intérêt de la méthode utilisée.

V. SUR LE CHOIX D'UNE GRAMINÉE FOURRAGÈRE

Naturellement, ce travail intéresse essentiellement par ses résultats pratiques les agronomes travaillant sur les plantes fourragères : les potentialités définies concernent le *Pangola* dans les milieux étudiés.

Mais, en outre, le choix d'une graminée fourragère permet, en plus de la présentation d'une méthode de travail applicable à d'autres cultures, une approche du mode d'action général des facteurs du milieu étudié. A ce point de vue, l'utilisation du *Pangola* présente les avantages suivants :

- c'est une plante largement répandue, rendant possible l'intervention dans des milieux très variés ; son caractère ubiquiste permet de l'utiliser dans toutes les situations des Antilles,
- réagit rapidement à de faibles variations des facteurs facilement variables (pluie, fertilisation),
- présente en général un bon état sanitaire,
- enfin, et surtout, le critère de rendement qu'une graminée fourragère permet d'utiliser est la seule production de matière sèche : c'est le résultat le plus direct, donc le plus facile à circonscrire, des facteurs du milieu ; il fait intervenir essentiellement les phénomènes de croissance. On peut donc estimer que les résultats obtenus ont une valeur de classement très générale. Le nombre de coupes élevé --- 8 par an --- permet également la répétition dans le temps.

VI. QUELQUES RÉSULTATS OBTENUS

Les tableaux ci-après présentent quelques résultats intéressant l'écologie agricole en général. Nous avons choisi 5 stations d'expérimentation (l'ensemble complet en comporte 16) représentant des situations type. Les chiffres cités correspondent soit à des productions de matière sèche en T/ha, soit à des productions journalières moyennes (kgMS/ha/jour), données dont nous avons souligné l'intérêt pour des cultures fourragères exploitées sans discontinuité (7).

Le tableau 2 montre les réponses comparées à l'intensification dans les cinq stations considérées. L'influence de la pluviométrie est plus marquée pour les stations recevant plus de 1 100 et moins de 3 000 mm de pluie : rendements triplés entre le niveau faible et le niveau élevé pour Vidon, Maisoncelle, Duclos, moins augmentés pour Sainte-Anne, très sec, ainsi que pour Morne-Vert et Morne-Rouge très humides et d'altitude élevée.

Le tableau 3 donne des indications sur l'influence de la profondeur du sol, liée à des positions topographiques différentes : la position « haute » correspond à une pente assez forte avec une profondeur plus faible que la position « basse » qui correspond à une pente faible ou nulle. Les différences entre les positions « haute » et « basse » sont d'autant plus accentuées que le niveau d'intensification est élevé : elles n'apparaissent pas dans les conditions de faible productivité.

Le tableau 4 traduit les possibilités de production en fonction des principaux rythmes saisonniers de croissance (7), pour trois stations, sèche, humide et très humide. Les résultats sont donnés pour les deux types de positions étudiées, « haute » et « basse ».

CONCLUSIONS

Nous avons voulu situer la culture des plantes fourragères dans un ensemble écologique à l'échelle d'une région agricole. Dans la pratique, un tel programme conduit à des études de recherches des potentialités agricoles, c'est ce genre de travail qui est conduit relativement aux herbages à Pangola. Cette première approche du problème peut également servir à introduire l'étude des potentialités relatives à d'autres cultures : elle a pour nous la valeur d'une méthode de travail.

RÉSUMÉ

La place des cultures fourragères est discutée dans la perspective de l'utilisation rationnelle des surfaces agricoles et des rotations des cultures. Les relations entre la plante fourragère cultivée et les autres cultures sont examinées, ainsi que les problèmes d'équilibre qui se posent dans ce contexte. Les auteurs situent ensuite le problème de la recherche des potentialités de production d'un milieu pour une culture donnée et exposent la méthode d'analyse de ces potentialités sous l'aspect d'une étude d'écologie expérimentale. Un examen des résultats ainsi obtenus sur des prairies à Pangola est ensuite exposé et permet de concrétiser les méthodes présentées.

SUMMARY

ECOLOGICAL PROSPECTS OF THE INTEREST OF GRASS CROPS IN THE CARIBBEAN AGRICULTURE ; USE OF PANGOLA IN ENVIRONMENTAL FACTORS STUDIES

Place of fodder crops and leys is discussed in the prospect of a rational utilization of arable land and crops rotation. Relationships between the grass crop and other crops or food crops are examined. The authors expose the problem of research for potential levels of production. The potential level of production and yields must be defined at an appointed

time as it depends on the related knowledge of both the plant and the environment in this time. It depends on the possibilities of environment control the farmer can have in this time and, of course, they do change and evolve. The actual level of production for a particular environment is strictly related to the actually used degree of improvement and intensifying of the cultivation. It is of greatest interest to compare both actual and potential levels of production. Measuring their difference allows estimating the degree of progress that can be achieved : we may consider it as the potential increase in yield the actual environment allows to obtain.

Two methods are described to determine the divergence between actual and potential yields. In their study with Pangola grass in the French West Indies authors worked in 16 experimental places in three different islands, covering different areas (representing « situation factors » in environment) as related to soil type or rainfall — from 45 to 160 inches average annual. They also considered and studied environmental factors turning on the degree of improvement of cultivation (« working factors ») : three fertilizer levels were used on mowed plots, respectively based on 90 to 135 ; 270 ; 720 lbs nitrogen/acre/year with splitted applications.

After emphasizing the interest of a grass for these environmental studies, authors present tables of results for five different areas studied. Response to improved fertilizer use is essentially related to rainfall when its annual average lies between 45 and 120 inches. Response in drier vertisols or wetter andosols (160 inches) is not so important as in latosols or hydromorphic vertisols. Depth of soil in relation to slope was also studied. Seasonal growth was analysed and results are given in terms of mean daily dry matter increase per ha.

Such a study of experimental ecology could be considered as a general method of approach to be used with any crop.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. CHAMINADE (R.), 1965. — Diagnostic des carences minérales en vases de végétation. Ann. Agron.
2. DEFFONTAINES (J. P.), 1965. — Etude des potentialités agricoles en Haute-Ardèche, une base d'orientation régionale. Rapport I. N. R. A. ; Versailles, mimeogr.
3. DEFFONTAINES (J. P.), 1967. — Une méthode de détermination des facteurs techniques limitant la production agricole en montagne. Fourrages, 31, sept. 67.
4. DUMAS (Y.). — Ecologie et potentialités des herbages à Pangola dans les Antilles françaises (à paraître).
5. SALETTE (J. E.), 1967. — Quelques aspects de l'agronomie des plantes fourragères tropicales. *J. Agric. trop. Bot. appl.*, XIV, 4-5, 159-179.
6. SALETTE (J. E.), 1967. — Problèmes agronomiques de la culture de l'herbe ; données sur la fertilisation. Notes Journ. prod. fourragères. Mimeo. I. N. R. A., Guadeloupe.
7. SALETTE (J. E.). — Nitrogen use and intensive management of grasses in the wet tropics (in next XIth int. grassld. congr. 1970).
8. BONZON (B.) et al. — Rapports annuels Centre O. R. S. T. O. M. de Côte-d'Ivoire, Abidjan; et communications personnelles.

TABLEAU I

Caractéristiques du milieu pour les principales stations étudiées

Station	Altitude (m)	Pluviométrie moy. m/an	Type de sol
Sainte-Anne (Martinique)	25	1,10	— vertisol
Vidon (Marie-Galante)	140	1,30	— vertisol
Maisoncelle (Guadeloupe)	30	1,30	— vertisol hydromorphe
Duclos (Guadeloupe)	130	2,50	— latosol
Morne-Vert (Martinique)	380	3,00	— andosol peu évolué
Morne-Rouge (Martinique)	460	4,00	— andosol

TABLEAU 2

*Production de matière sèche selon le niveau d'intensification
(relevé pour 5 coupes, période août à mai)*

Station	Niveau faible			Niveau moyen			Niveau élevé			Nb de j repré- sentant les 5 coupes
	Fertili- sation kg N/ha /5 coupes	moy. kg/ha/j	totale T/ha 5 coupes	Fertili- sation kg N/ha /5 coupes	moy. kg/ha/j	totale T/ha 5 coupes	Fertili- sation kg N/ha /5 coupes	moy. kg/ha/j	totale T/ha 5 coupes	
Sainte-Anne	60	27	7,0	200	29	7,7	500	50	12,9	258
Vidon	90	17	4,6	200	28	7,4	500	57	15,2	269
Maisoncelle	90	22	6,0	200	40	10,5	500	68	18,4	273
Duclos	90	28	7,0	200	64	15,8	500	89	22,1	249
Morne-vert	60	41	10,3	200	68	17,1	500	100	25	251
Morne-Rouge	60	35	9,0	200	48	12,3	500	69	17,8	257

TABLEAU 3

Effet de la position topographique
Productivité comparée des positions « haute, forte pente »
et « basse, pente faible » en milieu sec et en milieu humide

Station	Niveau de fertilité					
	Minimum		Moyen		Elevé	
	Position		Position		Position	
	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse
Maisoncelle	5,6	6,4	8,0	10,5	16,7	18,4
Morne-Vert	11,0	10,4	14,7	17,1	20,4	25,0

Les chiffres représentent la production de matière sèche pour 5 coupes (T/ha), soit respectivement pendant 273 et 251 jours, en dehors de la période de vitesse de croissance maximum.

TABLEAU 4

Effets de la saison sur la croissance du Pangola dans trois stations
Chaque période de croissance considérée correspond à une seule coupe

Station	Période de croissance	Niveau de fertilité			
		Moyen		Elevé	
		Croissance moyenne (kg/ha/jour)		Croissance moyenne (kg/ha jour)	
	haut de pente	bas de pente	haut de pente	bas de pente	
Maisoncelle	17 juillet/30 août	57	64	110	137
	10 décembre/31 janvier	20	33	43	56
	17 avril/30 mai	65	83	161	174
Morne-Vert	31 août/18 octobre	79	91	105	132
	15 janvier/24 mars	54	49	72	86
	24 mars/9 mai	62	71	85	113
Morne-Rouge	29 août/17 octobre	62	59	82	83
	17 janvier/26 mars	20	36	43	46
	26 mars/13 mai	68	78	107	133

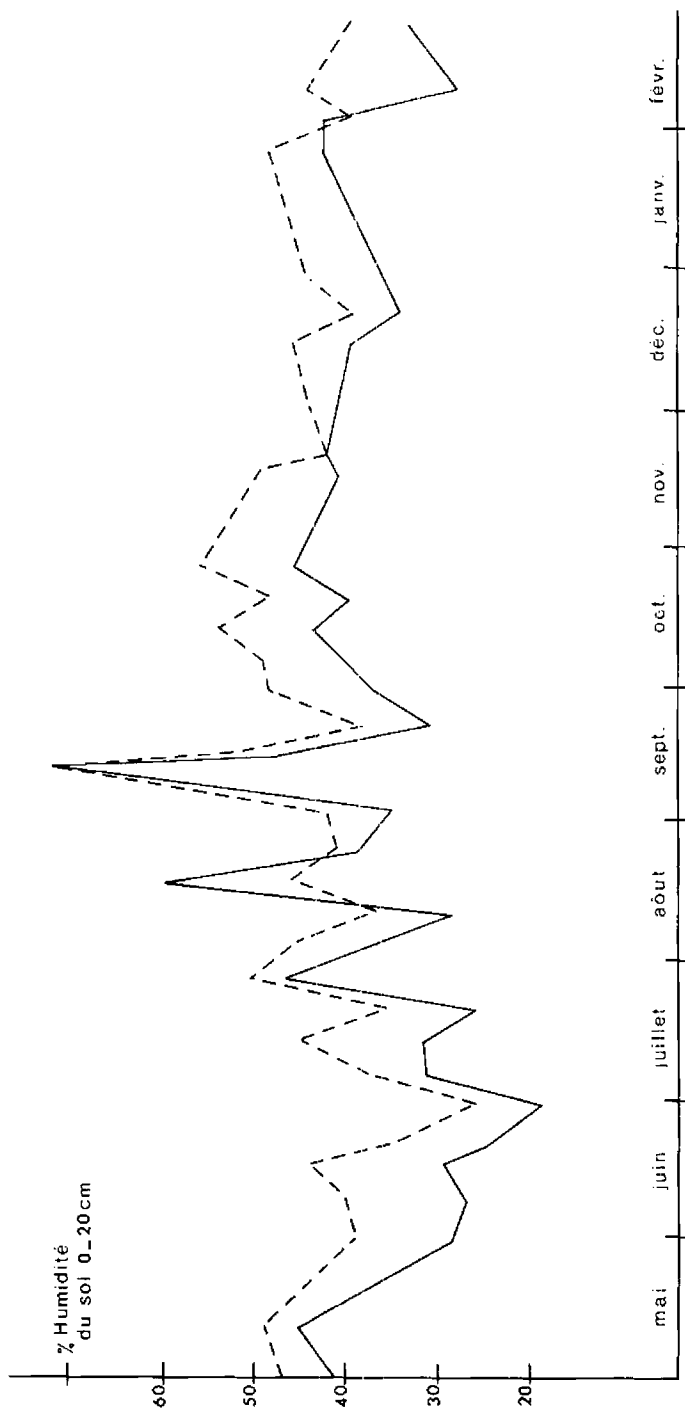


Fig. 1. — Vertisol. Humidité du sol sous Pangola et sol nu ombré
 — Pangola
 - - - - - sol nu ombré.

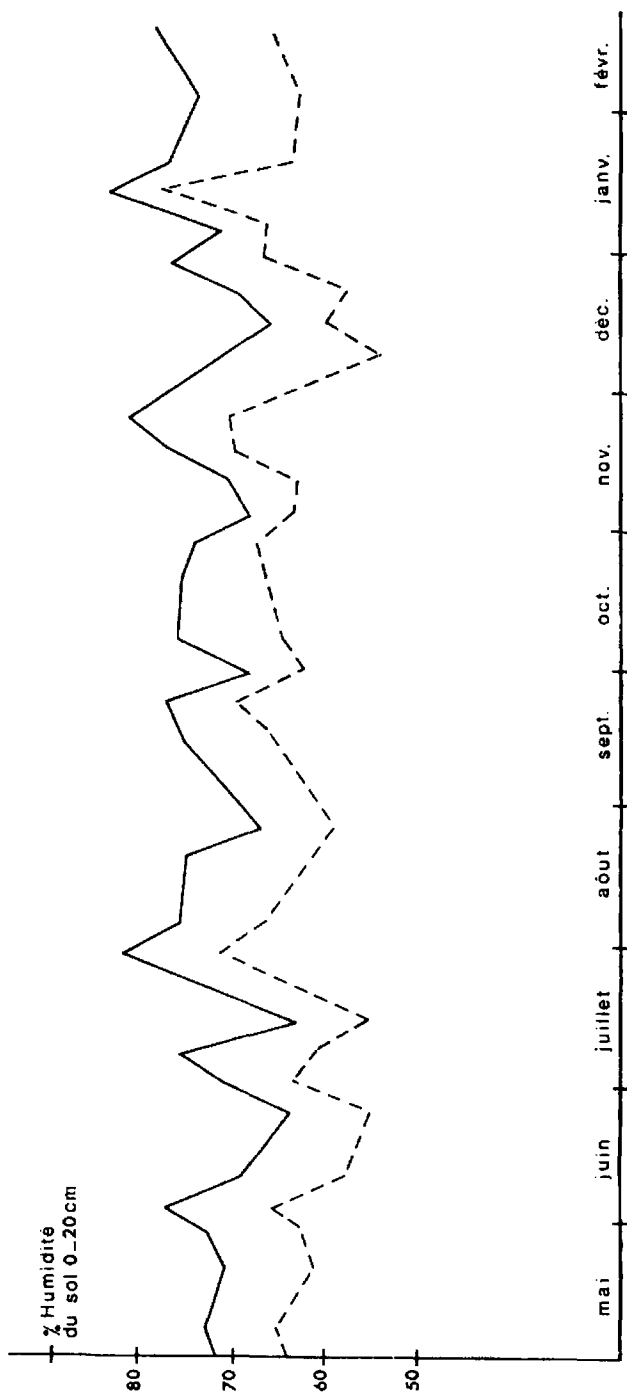


Fig. 2. Andosol. Humidité du sol sous Pangola et sol nu ombré
 — Pangola
 - - - - - sol nu ombré.