

ÉCOLOGIE DE L'ANANAS DANS LE SUD-INDOCHINOIS

par **Boris TKATCHENKO**

CHEF DE LA DIVISION DE CHIMIE DE LA
SECTION TECHNIQUE D'AGRICULTURE TROPICALE
PROFESSEUR A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE
D'APPLICATION D'AGRICULTURE TROPICALE

CLIMAT (1)

3^o HUMIDITÉ RELATIVE DE L'AIR, ÉVAPORATION ET VENTS

Ces trois facteurs climatiques sont intimement liés. En effet, l'évaporation à la surface du sol est une fonction de l'humidité relative de l'air et de l'intensité des vents. A son tour, l'humidité relative ou l'état hygrométrique de l'air dépend étroitement de la température et du régime pluviométrique.

Toutes conditions climatiques étant favorables par ailleurs, la productivité de l'ananas est grandement stimulée par un état hygrométrique de l'air élevé. Comme la plupart des plantes, l'ananas est capable d'utiliser largement l'humidité de l'air. Ceci, soit sous forme de rosée, soit par absorption directe à l'état de vapeur. La quantité d'eau ainsi fixée semble être très importante (2) ; elle est d'autant plus grande que l'état hygrométrique de l'air est plus élevé. Il y a dans cette fixation une source d'humidité assez considérable qui explique le fait que les plantes — l'ananas en particulier — peuvent vivre, produire, pendant des périodes de sécheresse très accusées (2).

Le facteur *humidité relative de l'air* acquiert une importance particulière dans le cas des pays recevant peu de pluies totales ainsi que dans le cas des régions dont le régime pluviométrique se caractérise par l'existence des saisons sèches plus ou moins accusées.

Dans ces régions, un faible abaissement de l'état hygrométrique de l'air entraîne une augmentation considérable de l'évaporation (voir les chiffres du tableau II et les graphiques de la figure 6).

Les vents chauds et secs — vents d'été notamment —

(1) Voir « Fruits d'Outre-Mer », vol. 2, n° 7, 1947.

(2) Voir P. CARTON, Le climat de l'Indochine, p. V; I. D. E. O., Hanoï, 1940, d'après les expériences de CHAPRAL, cette quantité atteindrait 2.000 kg. par jour et par hectare.

TABLEAU II

État hygrométrique, évaporation et nébulosité
caractérisant les stations climatiques de Saïgon,
Gia-Ray et Blao (1)

| | Humidité relative % | | | Évaporation en mm. | | | Nébulosité échelle décim. | | |
|---------------------|---------------------|---------|------|--------------------|---------|------|---------------------------|---------|------|
| | Saïgon | Gia-Ray | Blao | Saïgon | Gia-Ray | Blao | Saïgon | Gia-Ray | Blao |
| Janvier | 76,5 | 76,1 | 82,0 | 94 | 102 | 85 | 5,3 | 4,4 | 5,3 |
| Février | 74,5 | 72,3 | 79,3 | 106 | 130 | 95 | 4,6 | 4,6 | 5,4 |
| Mars | 73,5 | 69,7 | 80,2 | 135 | 163 | 98 | 4,9 | 4,7 | 6,2 |
| Avril | 76,0 | 71,5 | 83,1 | 126 | 153 | 83 | 5,8 | 5,7 | 6,7 |
| Mai | 83,0 | 81,8 | 88,8 | 78 | 84 | 58 | 7,2 | 6,8 | 7,6 |
| Juin | 85,9 | 84,2 | 89,3 | 66 | 72 | 53 | 7,9 | 6,9 | 8,0 |
| Juillet | 86,9 | 84,3 | 91,1 | 64 | 73 | 48 | 8,2 | 7,5 | 8,5 |
| Août | 86,2 | 84,1 | 90,2 | 67 | 75 | 50 | 7,9 | 7,1 | 8,4 |
| Septembre | 87,7 | 86,8 | 91,9 | 54 | 55 | 41 | 8,1 | 7,6 | 8,8 |
| Octobre | 86,7 | 87,8 | 89,8 | 52 | 50 | 49 | 7,4 | 6,9 | 8,0 |
| Novembre | 83,6 | 85,2 | 87,1 | 59 | 60 | 57 | 6,7 | 6,3 | 7,0 |
| Décembre | 80,6 | 83,1 | 84,9 | 76 | 71 | 69 | 6,3 | 6,1 | 6,5 |
| Année | 81,8 | 80,6 | 86,5 | 977 | 1.088 | 786 | 6,7 | 6,2 | 7,2 |

provoquent également un accroissement important des pertes d'eau par évaporation.

Ils peuvent également intervenir pour modifier, dans un sens défavorable à la culture, le régime pluviométrique et la température de l'air d'une région donnée.

D'autre part, lorsque leur force dépasse une certaine limite, les vents manifestent une action nuisible très marquée tant sur la plante elle-même que sur le sol. En faisant entre-choquer les feuilles d'ananas les unes

(1) D'après P. CARTON, Le climat de l'Indochine, I. D. E. O., Hanoï, 1940.

contre les autres, ils y déterminent des blessures qui sont rapidement attaquées par des champignons (*Thielaviopsis paradoxa*, notamment). Dans certains cas, les vents sont la cause première déterminant une érosion plus ou moins grave du sol.

Dans la pratique agricole les pertes d'eau dues à l'évaporation peuvent être soit compensées par irrigation, soit diminuées voire complètement empêchées par des méthodes culturales spéciales : dry-farming et surtout utilisation de la couverture en papier bituminé.

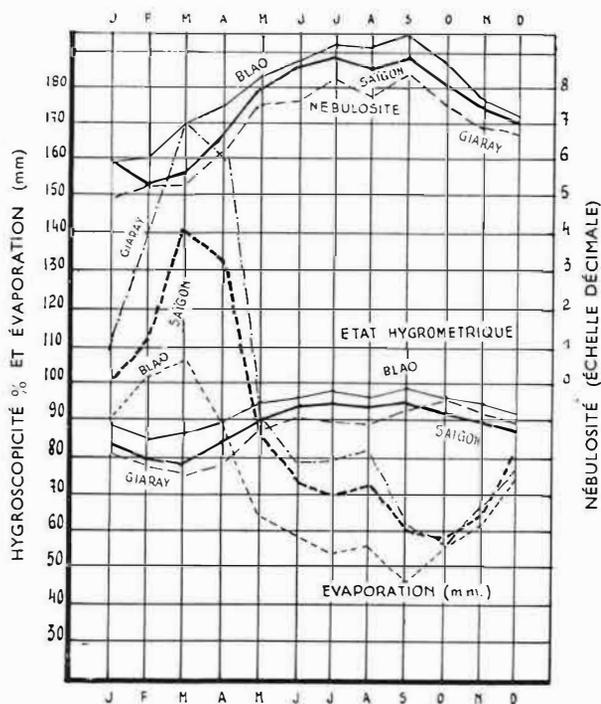


Fig. 6. — État hygrométrique, évaporation et nébulosité caractérisant les stations climatiques de Saïgon, Blao et Giaray (Sud Indochinois).

— Saïgon — Blao — Giaray

Première ligne : pour nébulosité et évaporation.

Deuxième ligne : ligne pour état hygrométrique.

Quant aux régions caractérisées par la fréquence de vents violents, elles doivent être en principe considérées peu favorables à la culture. Là, où toutes les autres conditions écologiques sont en général favorables à la culture, mais où les effets des vents présentent un inconvénient sensible, on atténuera ces effets en choisissant pour les plantations des endroits naturellement abrités et en établissant des rideaux brise vents arbustifs.

Faute de documents appropriés il nous est impossible de comparer les facteurs climatiques — état hygroscoïcique, évaporation et vents du Sud-indochinois — (tableau II et Fig. 6) de mêmes facteurs caractérisant les principaux centres de culture de l'ananas.

4° INSOLATION, NÉBULOSITÉ

Le facteur *insolation* dépend étroitement de la durée du jour moyen et de l'intensité de la nébulosité. Pour les pays peu éloignés de l'équateur, où la durée du jour moyen reste sans grands changements durant toute l'année, c'est la nébulosité qui influence principalement la puissance de l'insolation.

La nébulosité elle-même est fonction du régime pluviométrique. Elle est très élevée en Indochine : ses moyennes annuelles sont, d'après l'échelle décimale, 7,2 pour Blao ; 6,7 pour Saïgon ; et 6,2 pour Gia Ray. Les moyennes mensuelles restent toujours supérieures à 4,5 (voir tableau II et Fig. 6).

En ce qui concerne l'influence du facteur *insolation* sur la croissance de l'ananas et sur sa productivité, les avis des planteurs sont très nettement partagés.

TABLEAU III

Influence de l'ombrage et de la couverture du sol sur la fructification de l'ananas

(d'après les essais effectués par H. R. A. F. I. sur le champ expérimental de CHI-HOA, près de Saïgon)

| | Avec ombrage | | Sans ombrage | |
|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | récolte de Print. | récolte d'Automne | récolte de Print. | récolte d'Automne |
| | fructification % | | fructification % | |
| Couverture de papier : | | | | |
| avec fumure | 12 | 21 | 0 | 2 |
| sans fumure | 7 | 6 | 0 | 0 |
| Couverture de pailli. : | | | | |
| avec fumure | 26 | 36 | 0 | 15 |
| sans fumure | 43 | 5 | 0 | 0 |
| Sol nu | | | | |
| avec fumure | 2 | 15 | 0 | 0 |
| sans fumure | 3 | 1 | 0 | 0,5 |
| Moyennes | 16 | 14 | 0 | 3 |
| Récolte moyenne totale | 30 | | 3 | |

Dans son habitat d'origine l'ananas se développe à l'état spontané sous un couvert forestier. Aux Hawaï, on admet généralement qu'une quantité modérée de lumière est préférable. On y a constaté, en effet, que la culture en pleine lumière provoque chez la plante la formation abondante d'anthocyanine qui est une réaction d'auto-défense de la plante. La chlorose et le jaunissement affectent davantage les plantes exposées en plein soleil qu'à l'ombre.

Par contre au Queensland, en Afrique du Sud, en Floride, on considère que l'ananas doit être cultivé en plein soleil. H. K. LEWCOCK (2) constate que lorsque pour une raison quelconque l'éclaircissement de la plante

(1) MAXWELL O. JOHNSON, The pineapple, Honolulu, 1935.
 (2) LEWCOCK, Pineapple culture in Queensland; Queensl. Agric. Jour. vol. LIV, 1940.



Fig. 7. — Influence de l'ombrage sur la croissance de l'ananas (Essais effectués par l'I.R.A.F.I. à Chi Hoa). Parcelles non ombragées. Au premier plan et à droite, parcelle avec papier et fumure. L'arrière-plan où est posée la règle, parcelle sans fumure et à sol nu (Les plantes ne sont pas visibles).

(Photo I.R.A.F.I., Saïgon).

est défectueux (influence des plantes d'ombrage, luminosité réduite par une saison de pluies prolongée, plantation trop serrée, etc...), la productivité de l'ananas baisse et les fruits deviennent de qualité médiocre : taille réduite, peu sucrés, fades de goût, etc... L'influence de l'ombrage partiel sur la culture de l'ananas a été étudiée par l'Institut des Recherches Agronomiques et Forestières de l'Indochine, dans le champ expérimental de *Chi Hoa* situé aux environs immédiats de Saïgon.

Les premiers résultats obtenus vers la fin de l'année 1939 ont démontré que dans les conditions climatiques locales, l'ombrage tamisé a pour effet de favoriser nettement la croissance et la fructification de la plante. Ainsi, toutes conditions étant égales par ailleurs, les ananas ombragés fructifièrent, au bout de 22 mois de culture, dans la proportion de 30 %, tandis qu'en plein soleil la fructification ne fût, à la même date, que de 3 % (Voir le tableau III et Fig. 7 et 8).

Les meilleurs résultats dans ces expériences ont été obtenus en associant l'ombrage avec le paillis du sol, ce dernier a eu, sans doute, pour effet une diminution très notable de l'évaporation à la surface du sol pendant la période sèche.

La raison des divergences d'opinions en ce qui concerne l'héliophilie relative de l'ananas selon les pays de culture, devrait être recherchée dans la qualité de la lumière solaire que reçoivent ces pays.

En effet, la culture en plein soleil est toujours recommandée dans les pays se trouvant à la limite de

l'aire écologique de l'ananas : Queensland, Afrique du Sud, Floride. Or, vu l'éloignement de ces pays de l'équateur, les radiations solaires dont ils jouissent sont, par suite de leur angle d'incidence, pauvres en rayons actifs ou « rayons chimiques ».

Dans ces régions la culture en plein soleil s'impose donc logiquement.

Par contre, la lumière des zones intertropicales, se caractérisant par sa richesse en rayonnements actifs, l'ananas s'y accommoderait mieux d'une lumière modérée.

Dans ces zones de culture on peut mettre la plante dans les conditions d'éclairage optimum, tout d'abord en faisant varier la densité de plantation. En effet, en plantation serrée, les feuilles d'ananas se tiennent presque verticales et reçoivent, par conséquent, moins de lumière que les pieds plantés espacés dont les feuilles se tiennent étalées.

Ensuite, chaque fois que la direction de la pente le permet, on peut diminuer la quantité de lumière reçue en orientant les rangées dans le sens Est-Ouest.

Enfin, on peut également avoir recours à des abris légers dans le genre de ceux qui ont été utilisés à Chi Hoa (voir Fig. 8), ceci à condition, évidemment, que l'opération soit économiquement faisable.

5° ALTITUDE

L'altitude intervient en écologie par l'influence qu'elle exerce sur la température, les précipitations atmosphériques, l'intensité des radiations solaires, etc...

L'altitude optimum, pour la culture de l'ananas est difficile à déterminer ; elle varie d'ailleurs notablement avec les pays. Son influence s'atténue nettement dans les zones insulaires. Ainsi aux Hawaï, pour certaines îles de l'archipel, la croissance reste excellente aux altitudes échelonnées entre 0 et 1.600 m. (Oahu) ; pour d'autres, elle ne l'est que pour les altitudes comprises entre 500 et 1.000 m. (Maui) : à Ceylan on rencontre de belles plantations jusqu'à 1.300 m.

Néanmoins, à partir d'une certaine limite, rapidement atteinte à l'intérieur des terres, l'altitude crée des conditions défavorables à la culture. Cette influence défavorable est redevable à l'abaissement de la température. Les fruits deviennent alors petits et de qualité médiocre, tandis que la culture devient, elle-même,

Fig. 8. — Influence de l'ombrage sur la croissance de l'ananas (Essais effectués par l'I.R.A.F.I. à Chi Hoa). Vue de la plantation sous ombrage tamisé.
(Photo I.R.A.F.I., Saïgon).



aléatoire par suite de la fréquence accrue des basses températures.

Dans le Sud Indochinois les altitudes inférieures à 400 m n'affectent en rien la qualité intrinsèque du fruit ni la cueillette elle-même.

En ce qui concerne les altitudes très basses, l'ananas s'en accommode parfaitement.

6° CLIMATS DES PRINCIPAUX CENTRES DE PRODUCTION ACTUELS DE L'ANANAS

Après avoir fait le point des connaissances actuelles concernant les exigences et réactions physiologiques de l'ananas vis-à-vis des principaux éléments climatiques et après avoir déterminé approximativement son aire écologique et les principales caractéristiques de l'aire de sa culture industrielle, comparons, à l'aide de climogrammes, les climats propres aux divers centres actuels de sa production.

L'utilisation des climogrammes tenant compte de tous les facteurs climatiques à la fois, aurait fourni les conditions idéales pour ce genre d'étude comparative.

Malheureusement la construction de tels climogrammes est pratiquement irréalisable. Force nous est donc d'avoir recours à des climogrammes ne tenant compte que de deux facteurs climatiques à la fois.

Selon P. CARTON (1) les climogrammes thermo-atmométriques, basés sur les variations mensuelles de température et d'évaporation, seraient les plus indiqués à utiliser en écologie végétale.

Les renseignements concernant le facteur « évapo-

ration » caractérisant divers centres de culture étant impossible à obtenir à l'heure actuelle, nous avons adopté les climogrammes de GRIFFITH TAYLOR, basés sur les deux déterminantes essentielles du climat : température moyenne mensuelle, pluies moyennes mensuelles.

Dans la construction de ces climogrammes, on porte en abscisses les hauteurs moyennes des pluies mensuelles exprimées en mm, et en ordonnées les températures moyennes mensuelles en degrés centigrades. Les douze points d'intersection obtenus, réunis par des droites, constituent les climogrammes en question.

Les climogrammes GRIFFITH TAYLOR concernant les principaux centres de culture ainsi que ceux des régions Sud-Indochinoises qui se prêteraient à la culture industrielle, sont donnés sur les figures 9, 10 et 11.

D'emblée on distingue sur ces graphiques trois types de climogrammes :

1° Climogrammes dont le développement selon les deux axes est à peu près égal et qui se caractérisent par une faible surface de leur polygone. Ils sont souvent inclinés par rapport aux coordonnées.

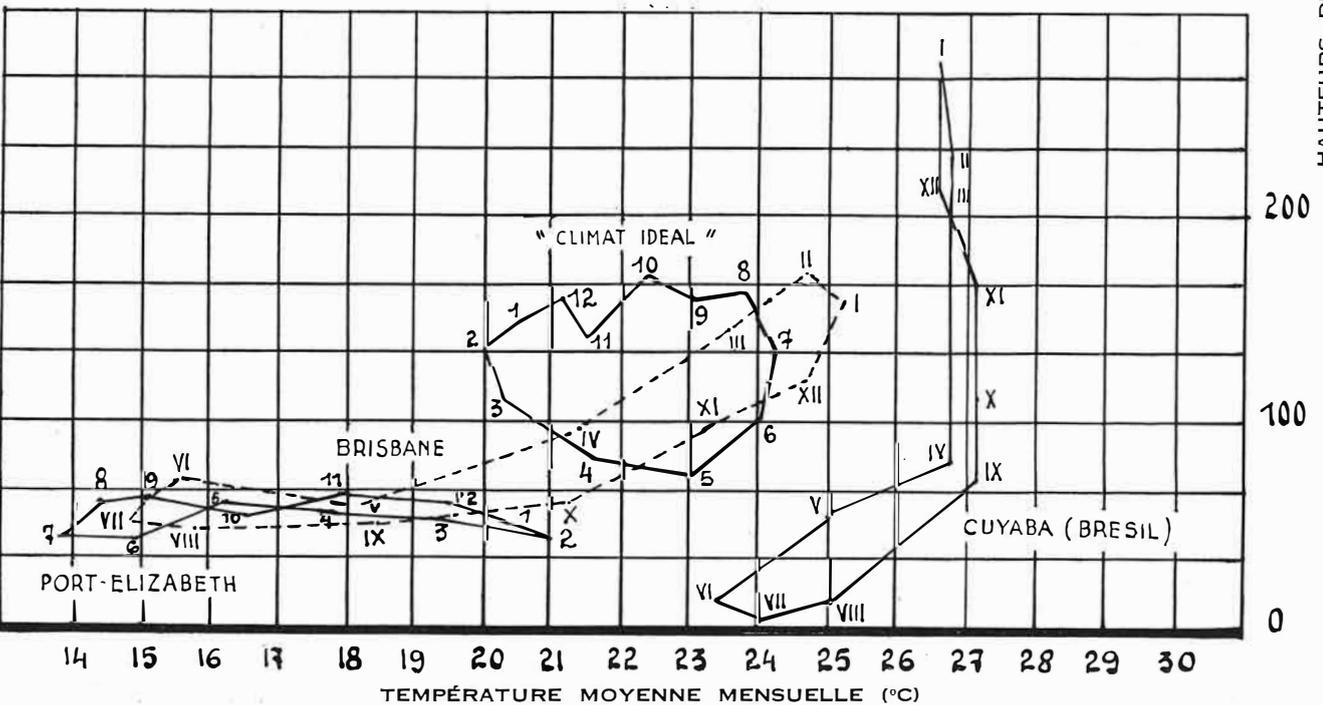
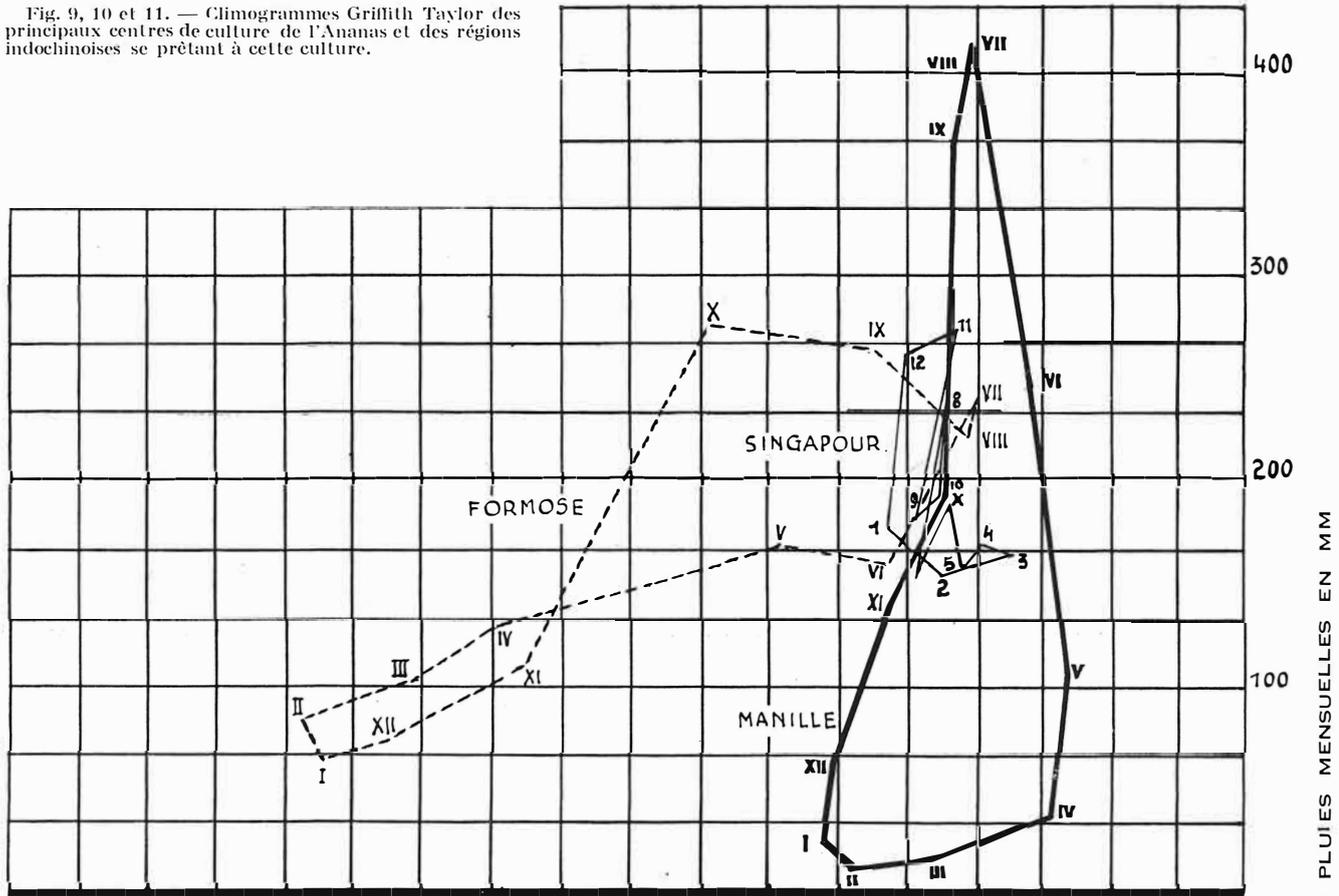
2° Climogrammes « aplatis » horizontalement, dont l'axe des abscisses est nettement plus grand que celui des ordonnées ; et enfin

3° Climogrammes « piriformes », étirés dans le sens

(1) Voir P. CARTON, Formules climatiques et climogrammes susceptibles d'être utilisés en écologie (Bulletin de la Direct. Gén. de l'Instruction publique en Indochine, n° 6, février 1932).

P. CARTON, Note de climatologie comparée ; climogrammes de Saïgon et de Hanoï ; brochure I.D.E.O., Hanoï, 1929.

Fig. 9, 10 et 11. — Climogrammes Griffith Taylor des principaux centres de culture de l'Ananas et des régions indo-chinoises se prêtant à cette culture.



HAUTEURS DES PLUIES MENSUELLES EN MM

TEMPÉRATURE MOYENNE MENSUELLE (°C)

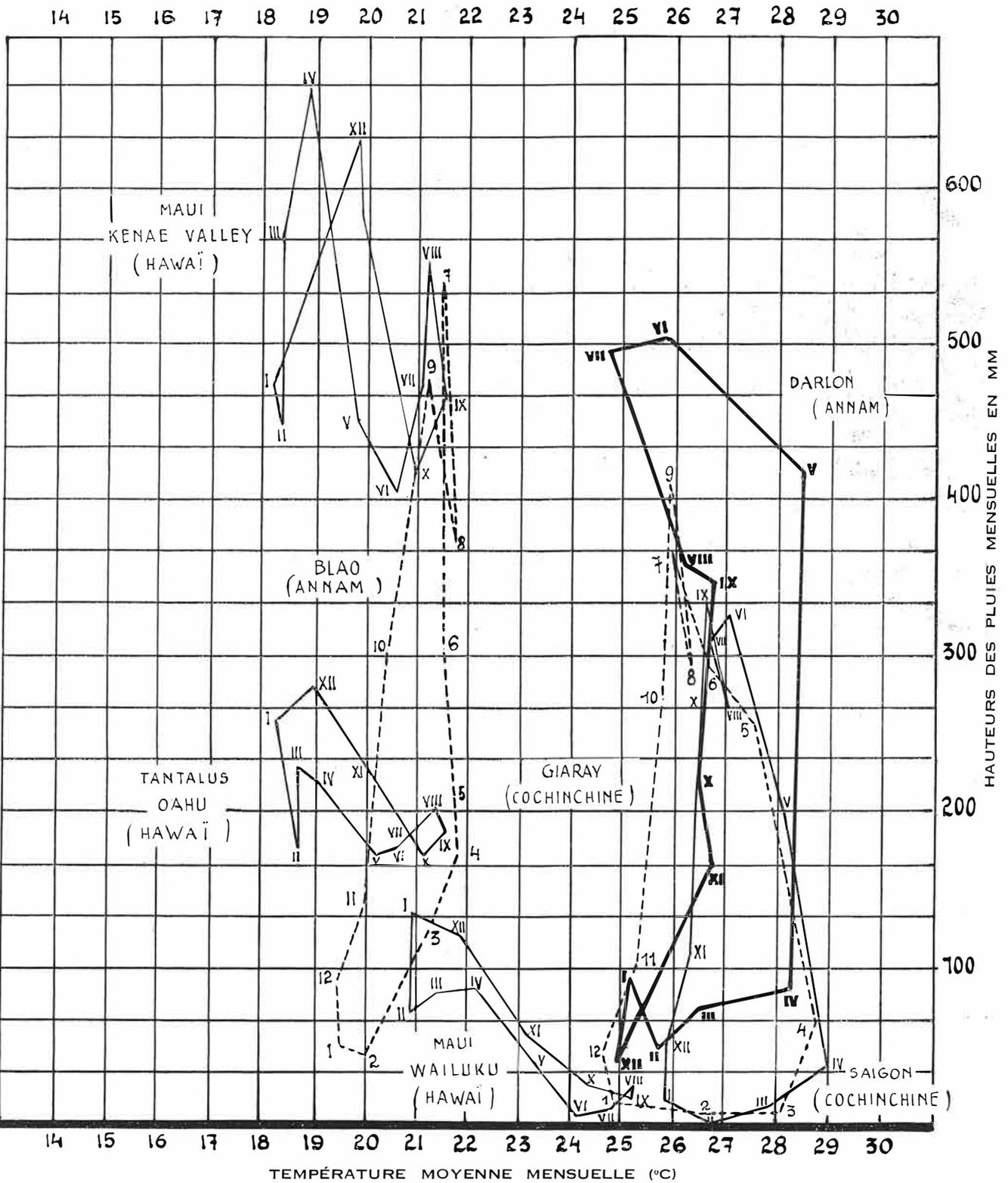


Fig. 10



Fig. 12. — Variété Thom Be-Den en terre grise imperméable et alunée de la région de Duc Hoa (Cochinchine). Les plantes souffrent d'un excès d'eau pendant trois à quatre mois par an. (Photo B. Tkatchenko).

des ordonnés et présentant peu de développement dans le sens des abscisses.

Les climogrammes du premier type caractérisant les climats insulaires et chauds dont le degré de continentalisme tend vers 0 %. Le faible développement de leur surface traduit la constance de leurs températures moyennes mensuelles et la régularité de leur régime pluviométrique.

Nous avons précédemment indiqué les conditions thermiques et hydriques susceptibles d'assurer une forte productivité de l'ananas. Rappelons les conditions.

— Température moyenne annuelle comprise entre 20° et 27°C.

— Son amplitude des variations mensuelles inférieure à 8°C.

— Hauteur annuelle des pluies totales, de 1.200 à 2.000 mm.

— Régime pluviométrique excluant les saisons sèches trop accentuées.

Le *climat idéal* ainsi caractérisé, s'exprimerait dans notre système des coordonnées par un dodécagone, plus ou moins régulier, étalé selon l'axe des abscisses

entre 20 et 27°C et situé par rapport à l'axe des ordonnées entre les points correspondant à 100 et 200 mm de pluies mensuelles (Fig. 9).

En comparant les graphiques des figures 9, 10 et 11 à ce dodécagone, on constate que ce sont les climogrammes du premier groupe qui présentent le plus de ressemblances avec celui du *climat idéal*.

Considérons par exemple, le climogramme de Tantalus (île Oahu) constituant la meilleure expression du type. Les différences entre les températures moyennes mensuelles des mois les plus chauds (Septembre : 21°5C) et les plus froids (Janvier : 18°3C) est de 3°C.

Au cours du mois le plus sec (Mai) il tombe 172 mm de pluie : la saison sèche par conséquent n'est nullement marquée, la différence avec le mois le plus humide n'étant que de 110 mm pour une hauteur annuelle de 2.520 mm.

Le climogramme de Singapour trouve sa place dans le premier groupe.

Les climogrammes de Brisbane et de Port-Elizabeth constituent le deuxième groupe.

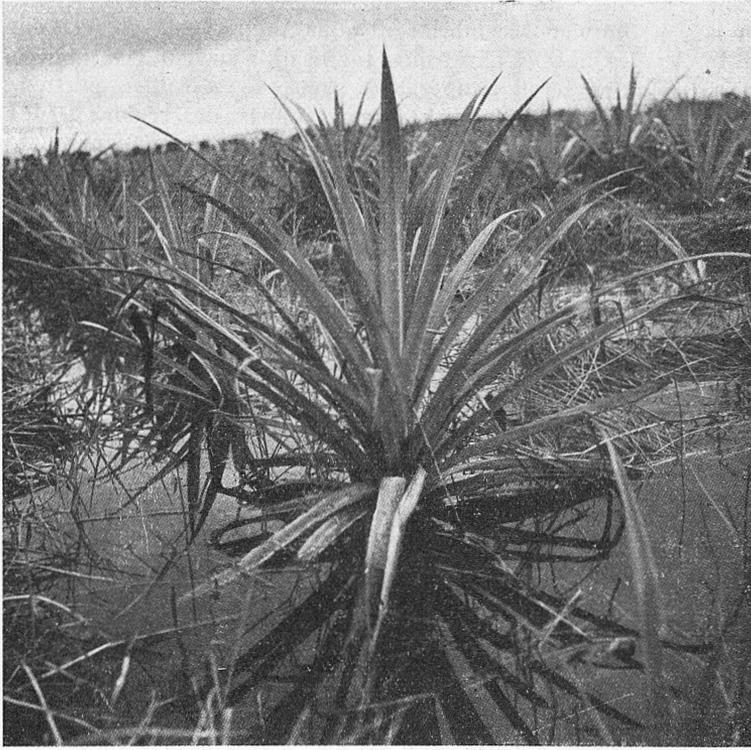
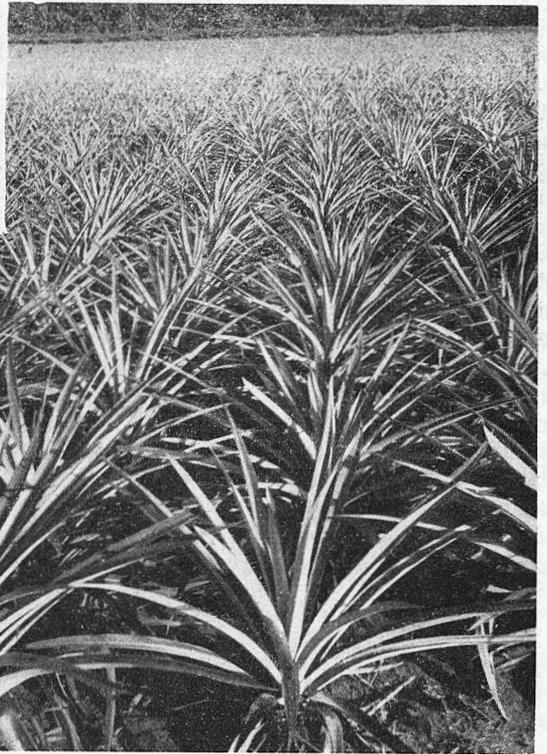


Fig. 13. — Aspect d'une plantation de la région de Duc Hoa pendant la saison des pluies. L'excès de pluies, joint à l'imperméabilité du sol et à l'absence de drainage, créent des conditions très défavorables à la croissance de la variété *Smooth Cayenne*. Les plantes âgées de 4 ans, représentées sur cette photographie, n'ont pas encore fructifié.

(Photo B. Tkatchenko).

Fig. 14. — Une plantation de 14 mois dans la vallée de Darlon (Sud Annam).

(Photo B. Tkatchenko).



Situés presque entièrement — celui de Port-Elizabeth surtout — dans le quadrant *le plus froid et le plus sec* du système des coordonnées, ils présentent le minimum de similitude avec le *climogramme idéal*. Ils caractérisent les climats subtropicaux comme le veut d'ailleurs la situation géographique des régions considérées (Brisbane — 27°38 et Port-Elizabeth — 33°28 de latitude Sud).

On lit sur ces climogrammes que :

1° L'amplitude des variations mensuelles des températures moyennes dépasse 10°C pour Brisbane et 7°C pour Port-Elizabeth.

2° La température moyenne mensuelle reste au-dessous de 16°C pendant 4 mois à Port-Elizabeth et pendant 3 mois à Brisbane.

3° Pour Port-Elizabeth les hauteurs de pluies mensuelles, remarquables par leur régularité, correspondent, durant toute l'année, à celles qui caractérisent la saison sèche très marquée des régions telles que Darlon et Blao (Sud Anam).

4° Le climat de Brisbane, outre une grande amplitude de variations thermiques, présente, aussi, une saison sèche très marquée. Ce sont là autant de facteurs défavorables à la culture lucrative de l'ananas.

Des efforts soutenus ont été déployés en Afrique

du Sud et surtout au Queensland pour amener la production de l'ananas au niveau comparable à celui des Hawaï. Ces tentatives sont jusqu'à présent restées vaines. La situation périphérique de ces pays par rapport à l'aire écologique, déterminant des conditions climatiques peu favorables à la culture intensive, en serait la cause essentielle.

Le climogramme de Formose présente un terme de transition entre ceux du premier et ceux du deuxième

groupe. Il correspond à un climat insulaire de la zone intertropicale : les variations des températures mensuelles y atteignent presque 10°C et on y constate l'existence d'une saison sèche quoique peu prononcée.

Les climogrammes du troisième groupe correspondent aux climats chauds soumis aux régimes des moussons. Manille et les régions du Sud indochinois (Saïgon, Gia-Ray, Blao) appartiennent à ce groupe. Le climogramme de Cuyaba peut s'y rattacher également. Ces climogrammes sont caractérisés par une faible amplitude des variations mensuelles de température, généralement inférieure à 4°C, et par une répartition des pluies nettement saisonnière. Le renflement à la base de ces climogrammes indique que les variations importantes des températures mensuelles ont lieu durant la saison sèche.

7° APTITUDE DU CLIMAT SUD-INDOCHINOIS A LA CULTURE DE L'ANANAS

Les climogrammes de Saïgon, Gia-Ray et Blao, se caractérisent par une cassure plus ou moins accusée de leur sommet. Elle correspond à la petite saison sèche du mois d'Août. Le climogramme de Blao se trouve déplacé de 7 degrés vers le cadran *froid*. Ce déplacement est dû à l'altitude (800 m.) de la région.

La saison sèche est plus marquée pour Saïgon et Gia-Ray que pour Blao ; elle est fortement atténuée dans le cas de Darlon. Le climogramme de cette dernière région se distingue nettement des climogrammes classiques du Sud Indochinois.

Les variations mensuelles de température étant à Darlon, de même importance pendant les mois secs et humides, son climogramme n'est pas piriforme comme ceux de Saïgon, Gia-Ray et Blao. D'autre part, tandis que pour ces derniers, la « pointe » pluviométrique correspond généralement au mois de Septembre, à Darlon le maximum des précipitations est réparti

entre les mois de Mai, Juin et Juillet. De même, Janvier-Décembre sont pour Saïgon, Gia-Ray et Blao les mois les plus froids, tandis qu'à Darlon, le minimum mensuel de température s'observe en Juillet, particularité propre aux climogrammes des régions situées dans l'hémisphère Sud (Port-Elizabeth, Brisbane).

Les caractéristiques particulières du climat de Darlon, résumées par son climogramme, sont dues aux conditions du relief et de l'orientation de la région. En effet, c'est une vallée, située à 310 m. d'altitude et précédant immédiatement la montée de Blao. Le climogramme de Darlon exprime donc plutôt un *microclimat*. Ce dernier se montre particulièrement favorable à la culture de l'ananas. Une plantation (1) établie depuis 1937 dans cette vallée a fourni, dès la première récolte, 70.000 kg. de fruits à l'ha.

L'examen des climogrammes caractérisant les climats régionaux du Sud Indochinois nous permet de conclure que ces climats remplissent parfaitement du point de vue thermique, les conditions du *climat idéal* pour la culture de l'ananas, tandis que leur régime pluviométrique s'y prête moins bien.

Toutefois, il n'en résulte nullement que ces régions soient peu adaptées à la création de centres importants pour la production. L'exemple de Darlon montre, en effet, qu'en choisissant des endroits à microclimat favorable, on peut grandement atténuer sinon complètement éliminer l'action défavorable des saisons sèches.

Dans la plaine cochinchinoise les pratiques culturales appropriées : irrigation, paillis du sol, ombrage tamisé, permettraient facilement d'obtenir ce même résultat. D'autre part, un choix judicieux du terrain et l'établissement d'un système de drainage, même rudimentaire, auront pour effet de mettre la culture à l'abri des excès d'eau au plus fort de la saison des pluies.

(A suivre).

(1) Plantation « Santa-Maria » de M. M. DIDIER.