

INFLUENCE DU CLIMAT SUR LA FLORAISON DES CITRUS EN GUINÉE

par **J. CASSIN**
I. F. A. C.

L'aire de culture des Citrus est très étendue puisqu'elle couvre une zone allant de l'équateur au 40^e parallèle nord et sud. Il faut pourtant remarquer que 97 % des agrumes (d'après les statistiques enregistrant les courants commerciaux) sont produits dans les pays situés entre les 20^e et 40^e parallèles, alors que les derniers 3 % proviennent de la zone située entre l'équateur et le 20^e parallèle.

Du fait de cette répartition des cultures, les agrumes ont surtout été étudiés dans les pays de type méditerranéen, californien ou floridien, et ceci tant au point de vue agronomique que physiologique.

Quand on s'aperçoit que l'on peut rencontrer des vergers d'agrumes, aussi bien sur la Côte d'Azur, en Italie, en Espagne, sur les bords de la mer Noire, que dans des pays tropicaux comme Trinidad (10^e parallèle) ou la Guyane hollandaise (6^e parallèle), il est bien évident que des climats aussi dissemblables agissent de manière différente sur la physiologie des Citrus et, en particulier, sur les stades végétatifs.

Dans les pays subtropicaux, des données précises ont pu être déterminées sur :

- la température limite de végétation des citrus,
- leurs périodes de repos et de croissance,
- leurs écarts fleurs-fruits,
- leurs besoins en eau,
- les répartitions saisonnières des sorties de bourgeons, etc...

Pour les pays tropicaux, les études consacrées aux Citrus sont beaucoup plus rares et plus vagues. Aussi est-on souvent obligé, dans ces pays, d'agir d'abord par approximation.

La Station Centrale de l'Institut français de Recherches fruitières outre-mer (I. F. A. C.) à KINDIA en Guinée est située aux environs du 10^e parallèle, à 400 m d'altitude. Le climat est donc nettement tropical.

Les cultures d'agrumes en Guinée n'ont pas donné lieu jusqu'à présent à un important courant commercial, et, par conséquent, l'étude de cette culture n'a eu aucune ampleur.

Les pratiques culturales et les études agronomiques et scientifiques californiennes, floridiennes, méditerranéennes ayant pour sujet la culture des agrumes, ne sont pas toujours applicables dans notre région. Il nous a donc fallu commencer par étudier l'influence de notre climat sur les différentes phases végétatives des Citrus. Cet exposé traite de nos premières remarques sur le problème de la floraison.

INFLUENCE DU CLIMAT SUR LA FLORAISON DES CITRUS

Données climatiques.

Pour Kindia, données climatiques moyennes (poste météorologique de la Station centrale).

— Pluviométrie (moyenne sur cinq ans) :

Janvier	3,4 mm	Juillet	397,3 mm
Février	2,0 mm	Août	477,8 mm
Mars	35,5 mm	Septembre	348,9 mm
Avril	56,8 mm	Octobre	238,9 mm
Mai	188,4 mm	Novembre	86,8 mm
Juin	280,6 mm	Décembre	40,5 mm

	Températures moyennes	Temp. minima moyennes
Janvier	23°8	16°6
Février	25°1	18°
Mars	26°5	19°2
Avril	27°2	21°
Mai	25°9	21°1
Juin	24°3	20°8
Juillet	23°4	20°5
Août	23°3	20°9
Septembre	24°6	20°7
Octobre	24°8	19°4
Novembre	25°	19°9
Décembre	23°9	17°7

On peut affirmer qu'actuellement, 99 % des agrumes cultivés en Guinée sont menés sans irrigation (aussi bien vergers africains avec arbres de semis et greffés que vergers européens d'arbres greffés).

CULTURE SÈCHE.

Résultats de l'étude des données climatiques pour les campagnes 1952-53, 1953-54, 1954-55, 1955-56, 1956-57, avec leurs influences sur les phases végétales des agrumes :

Dates et volume de la dernière pluie :

	m ³ /ha
1952-53 : 19 novembre	80
1955-56 : 5 décembre	150
1954-55 : 6 décembre	826
1956-57 : 12 décembre	471
1953-54 : 28 décembre	145
Moyenne : 8 décembre	335

Longueur de la période sans pluie :

1953-54 du 29 décembre au 31 mars	soit 92 jours
1954-55 du 7 décembre au 13 mars	soit 97 jours
1956-57 du 13 décembre au 2 mai	soit 141 jours
1955-56 du 6 décembre au 29 avril	soit 145 jours
1952-53 du 20 novembre au 27 avril	soit 159 jours
Moyenne : du 8 décembre au 14 avril	soit 128 jours

Dates et volume de la première pluie valable (1) :

	m ³ /ha
1954-55 : 14 mars	186
1953-54 : 31 mars	103
1952-53 : 28 avril	255
1955-56 : 30 avril	83
1956-57 : 3 mai	110
Moyenne : 15 avril	150

Dates de floraison :

Des observations effectuées pendant plusieurs années nous ont montré qu'il s'écoule 20 à 28 jours entre la première pluie et l'épanouissement des fleurs. La comparaison, sur cinq ans, de la date de la première pluie valable et de la date de floraison fait apparaître à quel point la seconde est fonction de la première, quelle que soit la longueur de la période sans pluie. (Cette année, ces observations ont porté sur 500 arbres, voir graphique).

1954-55	7 avril
1953-54	24 avril
1952-53	22 mai
1955-56	24 mai
1956-57	27 mai
Moyenne	9 mai

Dates de récolte :

Nos observations nous ont indiqué qu'il fallait compter sur un écart fleurs-fruits minimum de 5 mois et normal de 6 mois pour les citrons ; minimum de 6 mois pour les oranges et les mandarines et normal de 7 mois pour les oranges, pomélos et mandarines.

(1) On entend par 1^{re} pluie valable, la pluie qui déclenche le début de la saison humide (les pluies isolées au milieu de la saison sèche ne sont pas prises en considération).

Citrons minimum 5 mois	Citrons normal 6 mois oranges, mandarines minimum 6 mois	Oranges, pomélos, mandarines normal 7 mois
54-55 4 septembre	4 octobre	4 novembre
53-54 21 septembre	21 octobre	21 novembre
52-53 19 octobre	18 novembre	18 décembre
55-56 21 octobre	20 novembre	20 décembre
56-57 24 octobre	23 novembre	23 décembre
Moyenne 13 octobre	12 novembre	12 décembre

Nous constatons qu'en culture sèche les dates de floraison et, par conséquent, de production sont contrôlées par les dates des premières pluies valables.

En culture sèche, les planteurs guinéens ne peuvent expédier de façon rentable que des citrons (en octobre), car les autres agrumes arrivent à maturité en même temps que ceux du Bassin méditerranéen (novembre-décembre).

CULTURES IRRIGUÉES.

Au début, sur la Station de Kindia, nous estimions que les agrumes ne devaient souffrir du manque d'eau à aucun moment de l'année. Les vergers étaient donc irrigués de décembre à début mai.

Nos premières plantations ayant été réalisées en 1948-49, en 1954-55 certains arbres avaient atteint l'âge de 5 à 7 ans et, normalement, ils auraient dû commencer à entrer en production, d'autant plus que leur développement était très satisfaisant. Mais, contrairement à notre attente, *les fruits étaient rares ou inexistantes*.

En conséquence, depuis cette date, nous avons cherché à comprendre et à expliquer la cause de ce manque de fructification. Pendant deux ans, nous avons effectué des essais sommaires qui nous ont permis de mettre en évidence que les agrumes, en Guinée, avaient besoin d'un repos végétatif pour fleurir abondamment. Sous notre climat, cette activité réduite ne peut être occasionnée que par le manque d'eau.

Quatre mois de sécheresse ne sont pas indispensables. Nous avons pu déterminer que deux mois d'une alimentation déficitaire en eau sont nécessaires et suffisants pour préparer une floraison normale.

En étudiant ce système de deux mois de repos, nous obtenons les résultats suivants :

Date première irrigation (2 mois après dernière pluie) :

1952-53.	19 janvier
1955-56.	4 février

1954-55.	5 février
1956-57.	11 février
1953-54.	27 février
Moyenne	7 février

Date de floraison (20 à 28 jours après la première irrigation) :

1952-53.	12 février
1955-56.	28 février
1954-55.	1 ^{er} mars
1956-57.	7 mars
1953-54.	23 mars
Moyenne	3 mars

Début récolte :

Citrons minimum 5 mois	Citron normal 6 mois, Oranges Mandarines minim. 6 mois.	Oranges, Pomélos Mandarines normal 7 mois
52-53 12 juillet	11 août	10 septembre
55-56 28 juillet	27 août	26 septembre
54-55 29 juillet	28 août	27 septembre
56-57 4 août	3 septembre	3 octobre
53-54 20 août	19 septembre	19 octobre
Moyenne 1 ^{er} août	30 août	30 septembre
Août	Septembre	Octobre

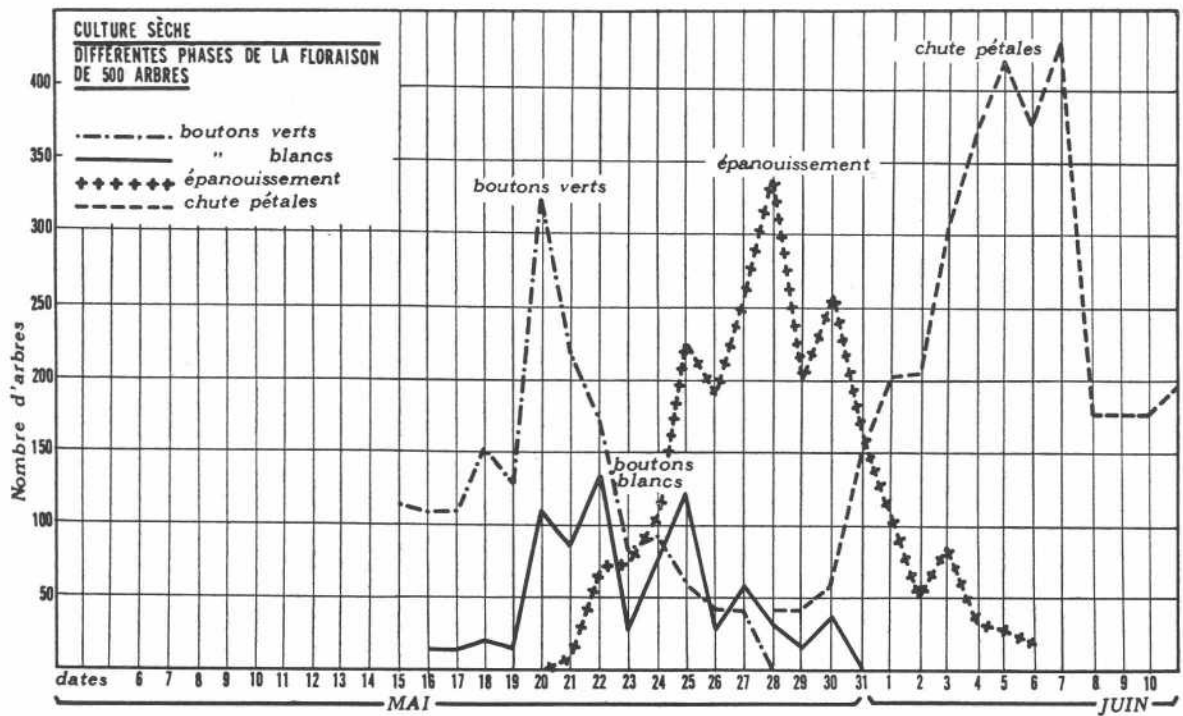
Nous constatons qu'en culture irriguée (en laissant néanmoins un repos suffisant), on peut contrôler la date de floraison par les premières irrigations.

Un tel système permet de faire produire toutes les espèces d'agrumes en septembre-octobre, donc avant le Bassin méditerranéen, ce qui est la condition essentielle pour rendre notre agrumiculture rentable (au point de vue exportation de fruits frais).

Cette question de repos est surtout importante pour orangers, pomélos, mandariniers, car les citronniers, limettiers et cédratiers, espèces remontantes, s'accommodent d'un repos très réduit et peut-être même inexistant.

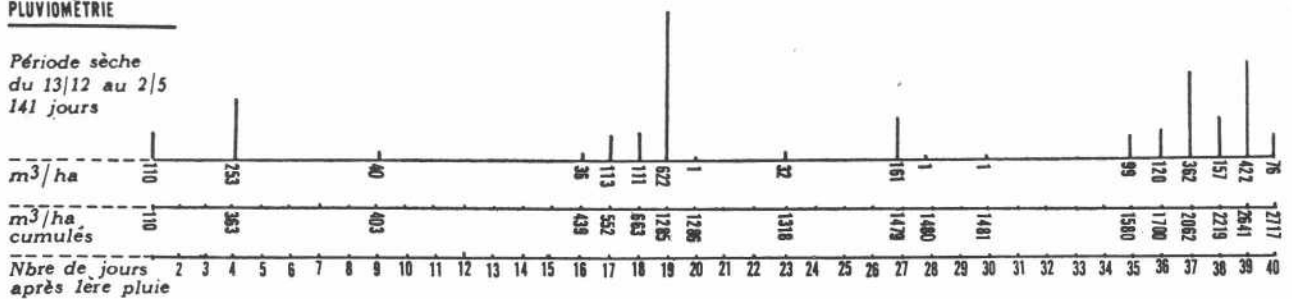
COMPARAISON DE NOS OBSERVATIONS AVEC LES CONDITIONS CLIMATIQUES D'AUTRES PAYS AGRUMICOLES.

Les chercheurs américains ont déterminé que la température limite de végétation des Citrus est de 55 degrés Fahrenheit (12°78 centigrades). D'autre part, on peut estimer que les besoins en eau pendant les périodes chaudes (20 à 30°), à faible hygrométrie et forte évaporation, sont d'environ 120 à 150 mm par mois.



PLUVIOMÉTRIE

Période sèche du 13/12 au 2/5
141 jours



Dans les régions situées entre le 30° et le 40° parallèles, comme le Bassin méditerranéen et la Californie, on enregistre, au moins pendant deux mois, des abaisssements de la température moyenne en dessous de 13°; ceci occasionne un repos et la date de floraison est contrôlée par la hausse de température qui a lieu soit fin février, mars ou avril.

Dans les pays tropicaux, les températures moyennes et même les températures minima moyennes ne descendent pas en dessous de 13° (sauf bien entendu dans certaines conditions particulières comme les régions montagneuses). De ce fait, la température est un facteur constant de végétation active et, seule une pluviométrie inférieure à 100-150 mm par mois peut avoir les mêmes effets qu'un abaissement de température en dessous de 13°.

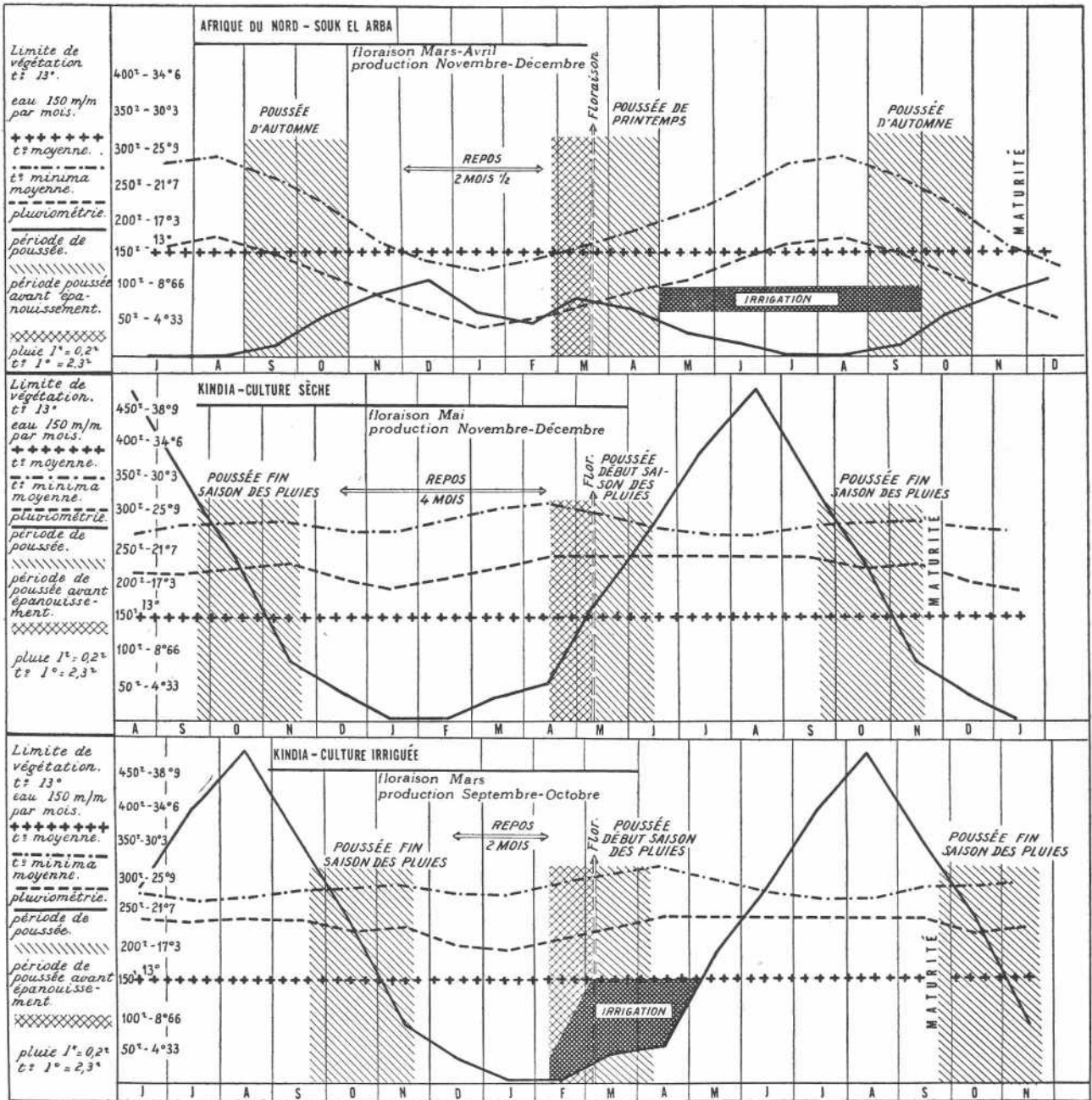
Dans le graphique II, nous comparons les données climatiques et les phases végétatives des agrumes

pour une région agrumicole méditerranéenne comme celle de Souk el Arba du Rharb, au Maroc, et, d'autre part, une région tropicale comme celle de Kindia.

A Souk el Arba la température moyenne est en dessous de 13° de début décembre à fin février, ce qui occasionne plus de deux mois de repos. La floraison a lieu en mars-avril, après la hausse de température de fin février-mars. A la suite de la nouaison, le grossissement des fruits a lieu au cours d'une période chaude et sèche, ce qui nécessite l'irrigation. La maturité s'effectue pendant la fin de la période active (novembre) et surtout pendant la période froide du repos végétatif (décembre-janvier) ce qui est un facteur favorable pour la coloration des fruits.

Il y a une deuxième poussée en septembre-octobre-novembre qui, normalement, ne donne pas de fleurs (sauf citronniers remontants).

A Kindia, la température moyenne et la tempéra-



PLUIES DÉCLENCHANT LA FLORAISON (pluie en m³/ha).

	52-53	53-54	54-55	55-56	56-57	MOYENNE	MOYENNES PAR DÉCADES ET STADES VÉGÉTATIFS
1	28 avril 255	31 mars 103	14 mars 186	30 avril 83	3 mai 110	15 avril 150	en 10 jours 3 pluies 572 m ³ /ha en moyenne
2	29 —	1 avril	15 — 30	1 mai	4 —	16 —	
3	30 —	2 —	16 —	2 —	5 —	17 —	
4	1 mai	3 — 73	17 —	3 —	6 — 253	18 —	
5	2 —		22	4 —	7 —	19 —	
6	3 —	5 — 78	19 — 185	5 — 82	8 —	20 —	
7	4 — 115	6 —	20 —	6 — 169	9 —	21 —	
8	5 — 175	7 —	21 —	7 — 177	10 —	22 —	
9	6 —	8 —	22 — 118	8 —	11 — 40	23 —	
10	7 —	9 — 300	23 — 4	9 —	12 —	24 —	
11	8 —	10 — 87	24 —	10 —	13 —	25 —	en 10 jours 3 pluies 620 m ³ /ha en moyenne
12	9 —	11 —	25 —	11 — 265	14 — 265	26 —	
13	10 —	12 —	26 —	12 —	15 —	27 —	
14	11 —	13 —	27 —	13 —	16 —	28 —	
15	12 —	14 —	28 —	14 — 22	17 —	29 —	
16	13 — 440	15 —	29 — 4	15 —	18 — 36	30 —	
17	14 — 80	16 —	30 — 454	16 — 175	19 — 113	1 mai	
18	15 — 348	17 —	31 — 129	17 — 91	20 — 111	2 —	
19	16 —	18 —	1 avril	18 —	21 — 622	3 —	
20	17 —	19 —	2 —	19 — 121	22 — 1	4 —	
21	18 —	20 —	3 —	20 —	23 —	5 —	blancs
22	19 — 166	21 —	4 —	21 — 61	24 —	6 —	
23	20 —	22 — 41	5 —	22 —	25 — 32	7 —	
24	21 —	23 — 162	6 —	23 —	26 — 6	8 —	
25	22 — 348	24 —	7 —	24 — 200	27 —	9 —	
26	23 —	25 —	8 —	25 — 283	28 —	10 —	
27	24 — 32	26 —	9 —	26 —	29 — 161	11 —	
28	25 —	27 — 500	10 —	27 —	30 — 1	12 —	
29	26 —	28 — 282	11 —	28 — 14	31 —	13 —	
30	27 mai	29 avril 282	12 avril	29 mai 256	1 juin 10	14 mai	
Total. . .	1 959 m ³ /ha	1 908 m ³ /ha	1 432 m ³ /ha	2 005 m ³ /ha	1 490 m ³ /ha	1 750 m ³ /ha	épanouissement en 10 jours 3 pluies 567 m ³ /ha en moyenne

ture minima moyenne sont largement au-dessus de la température limite de végétation (voir graphique), ce qui est un facteur d'activité constante, mais d'autre part, en culture sèche, l'alimentation en eau est déficitaire dès novembre et les arbres entrent en repos courant décembre. La floraison a lieu en mai, après les premières pluies d'avril (4 mois de repos). La nouaison et le grossissement des fruits ont lieu au cours d'une période chaude et pluvieuse. La maturité s'effectue pendant la fin de la période active (novembre) et pendant le début de la période de repos (décembre), ce qui est un facteur de coloration (jaune et non orangé ou rouge comme en Afrique du Nord. Il y a une deuxième poussée fin septembre-octobre-novembre qui, normalement, produit peu de fleurs ou pas du tout.

Dans la troisième partie du graphique, nous avons le système d'irrigation qui respecte 2 mois de repos. La floraison a lieu début mars (20 à 25 jours après les premières irrigations de février). La nouaison et le grossissement des fruits ont lieu au début dans une période chaude et sèche, ce qui nécessite l'irrigation jusqu'au moment où les pluies sont bien établies (fin avril, début mai). La fin du grossissement du fruit et la maturité s'effectuent en période chaude et pluvieuse (septembre-octobre), ce qui pose des problèmes au point de vue coloration et conservation des fruits.

D) PROBLÈMES PRATIQUES.

a. *Remise en eau des vergers après deux mois de sécheresse pour la floraison de mars.*

Ce problème est très important puisqu'il conditionne la réussite de la floraison-nouaison, c'est-à-dire de la future production.

Cette technique est assez délicate car, si l'irrigation est trop brutale, trop abondante ou trop réduite, la floraison peut ne donner aucun résultat.

On peut tout d'abord s'inspirer des conditions naturelles en étudiant la pluviométrie précédant immédiatement la floraison en culture non irriguée pour cinq campagnes (voir tableau).

D'autre part, la méthode sicilienne du forçage du citronnier est aussi intéressante à étudier. Les arboriculteurs de cette région laissent leurs arbres souffrir de la sécheresse jusqu'en juillet. Ces derniers manifestent alors des signes très nets de flétrissement vers la fin du mois de juillet.

Début août, les Siciliens apportent une fumure, taillent leurs citronniers puis commencent à donner, une ligne sur deux, de légères irrigations, qu'ils *augmentent progressivement*, afin de ne pas causer de perturbations trop violentes dans la circulation de la sève. L'arbre se remet en végétation et fleurit abondamment en septembre (d'après H. REBOUR).

La mise au point de la méthode de remise en eau pour la floraison de mars dans le cadre de la Guinée est inscrite à notre programme de recherches.

b) *Cas de culture d'agrumes à essence, utilisation de la floraison naturelle mais réduction de la période de repos par l'irrigation.*

On peut prolonger la saison des pluies par des irrigations jusqu'à la mi-février, ce qui permet de maintenir les arbres en végétation jusqu'à cette date. Ensuite, on laisse deux mois de repos, de fin février à début avril. Les arbres fleurissent alors en mai, à la suite des premières pluies. Ce système pourrait être intéressant pour la culture des agrumes à essence.

CONCLUSIONS

Pour les pays de type méditerranéen, les conditions climatiques optima semblent être deux mois de repos pendant un hiver doux (température moyenne 10°) avec une période active ayant une température moyenne de 22° environ.

Pour les pays tropicaux, les conditions climatiques optima semblent être deux mois de repos avec une pluviométrie mensuelle inférieure à 100-150 mm pendant cette période (pas nécessairement une pluviométrie nulle mais plutôt 50 à 60 mm par mois) puis, pendant la nouaison et le grossissement des fruits, une pluviométrie mensuelle supérieure à 100-150 mm.

Foulaya, décembre 1957.

Station centrale
des Cultures Fruitières Tropicales.
(I. F. A. C.)