

# La banane chez le mûrisseur

## I

*La revue FRUITS publie dans ce numéro, un premier article sur le problème du mûrissage de la banane. Dans cette étude, l'auteur rappellera les résultats obtenus par les chercheurs qui ont déjà étudié ces problèmes ; puis il indiquera quelles sont les hypothèses de travail qui lui permettront de progresser dans ces connaissances. Enfin, des conseils pratiques sur la disposition rationnelle des régimes de bananes dans les chambres de maturation, illustrés de schémas clairs et de photos prises sur le vif, permettront aux mûrisseurs de bénéficier de la lecture des pages qui suivent en obtenant de meilleurs résultats dans l'aération rationnelle des régimes en mûrisserie.*

*D'autres articles suivront, concernant soit l'exposé des travaux originaux conduits à l'I. F. A. C., soit même la description d'opérations pratiques (comme la manutention) effectuées à l'étranger ou en France.*

*Signalons que l'I. F. A. C. termine l'installation de son bloc expérimental de mûrisserie où des recherches plus suivies pourront être menées dès le premier semestre 1956. Ces installations serviront aussi à des démonstrations à l'intention des mûrisseurs.*

R. G.

## LE ROLE DE LA TEMPÉRATURE

Il nous a été demandé d'étudier et de propager des méthodes susceptibles d'améliorer les conditions de maturation des bananes en France. Nous avons eu de trop nombreuses occasions de constater d'importantes lacunes à combler dans les méthodes de maturation actuelles, tant en France qu'à l'étranger pour ne pas espérer faire œuvre utile en acceptant cette mission. Certes, cela constitue une tâche difficile; pour nous en acquitter il est nécessaire que nous fassions appel à la bonne volonté et au concours de tous les intéressés. En effet, différents problèmes se présentent qui sont difficiles, non seulement sur le terrain scientifique et technique, mais encore, et davantage, sur le terrain de leur transposition économique dans la réalité immédiate.

C'est donc par l'adaptation progressive de méthodes rationnelles aux

moyens déjà existants ou presque que nous nous proposons d'attaquer la réalisation de notre but. Nous passerons ensuite insensiblement aux méthodes plus perfectionnées mais dont l'application est plus coûteuse quoique justifiée par des rendements supérieurs à ceux obtenus autrement.

Quel est le mûrisseur qui ne nous maudirait pas si nous lui disions ex cathedra que dans l'intérêt de l'amélioration de son industrie il faudrait qu'il démolît la plupart de ses chambres pour les refaire à neuf? Et quel est celui, surtout parmi les plus humbles, à qui ce premier exposé avant-coureur s'adresse plus particulièrement, qui ne pâlirait pas devant l'annonce d'une dépense d'équipement pouvant être synonyme pour lui de « saignée brutale » ou même fatale?

Dans ce premier exposé d'aujourd'hui nous espérons intéresser le lecteur mûrisseur en lui proposant et en

lui décrivant un système de référence, une sorte de code comportant des figures et un langage, car il est nécessaire que nous employions tous, les mêmes expressions et que nous rapportions ces expressions aux mêmes signes, aux mêmes figures.

Nous examinerons ensuite dans quelle mesure la seule observation, le seul contrôle de la température dans vos chambres peut constituer une méthode acceptable de bonne conservation et de bonne maturation.

Enfin, nous terminerons en indiquant un certain nombre de dispositions rationnelles des régimes de bananes dans les chambres de maturation en vue d'obtenir des résultats un peu meilleurs qu'avec les dispositions couramment utilisées actuellement.

## CHOIX D'UN SYSTÈME DE RÉFÉRENCE

Nous savons que, en l'état actuel de notre industrie, il y a, dans les lots qui arrivent dans les mûrisséries métropolitaines, une très grande disparité de qualités et d'états. Peut-on alors instituer un système de représentation qui puisse englober tous les régimes si hétérogènes qu'ils soient? Certes une seule figure ou un seul ensemble de figures ne pourraient servir à représenter tous les régimes; par contre, les tendances de comportement de tous les régimes pourront être valablement rattachées à un nombre relativement petit de lignes ou de courbes représentatives de ce comportement.

Qu'allons-nous choisir comme symptôme, comme phénomène, dont la manifestation soit d'abord facile à saisir par nous et en outre, suffisamment fidèle pour nous garantir que le retour des mêmes manifestations correspond bien au retour des mêmes états de notre fruit?

Aujourd'hui, vous vous servez tous, de symptômes de couleur ou visuels, de symptômes d'odeur ou olfactifs et enfin, accessoirement, de symptômes de dureté ou de mollesse, symptômes du toucher. Et vous suivez ainsi les modifications qui s'opèrent dans votre fruit à partir du moment où il est arrivé chez vous.

Nous conserverons donc ces 3 variétés de symptômes, sans leur reconnaître une commodité et une fidélité absolues, en donnant toutefois la priorité à la couleur.

Cette couleur, ainsi que nous l'exposerons ultérieurement, nous nous proposons de la rendre plus expressive d'un état déterminé de nos bananes, en la doublant d'un test physico-chimique extérieur, également de couleur, mais rattaché fidèlement au phénomène capital de la respiration de nos fruits ou d'émission de gaz carbonique dans l'atmosphère dans laquelle ils séjournent.

En fin de compte, c'est bien le phénomène d'émission de gaz carbonique par nos fruits, à partir du moment où on les a séparés de leur plant jusqu'au moment où ils sont livrés aux consom-

mateurs, qui servira à l'établissement de notre code.

C'est à ce phénomène primordial que nous rattacherons tous les autres phénomènes qui ont accompagné la vie et la mort de notre fruit.

Ce phénomène de respiration a été l'un des plus étudiés par de savants chercheurs aussi bien en France qu'à l'étranger: GANE, WARDLAW, LEONARD, OLNEY, etc... à l'étranger; GERBER, ULRICH, GENEVOIS, etc. en France.

A la suite de tous ces travaux et des nôtres propres, non encore publiés, nous sommes arrivés à la conclusion que toute perturbation apportée à la vie antérieure du fruit se manifeste nécessairement sur sa respiration, donc sur la courbe qui traduit le phénomène de la respiration au stade où nous l'étudions; c'est la confirmation de l'hétérogénéité des lots de nos fruits; toute condition qui modifie l'activité respiratoire de notre fruit se répercute aussi sur la succession des différentes transformations qui s'opèrent dans le fruit, par conséquent sur sa qualité finale.

Il apparaît donc qu'en examinant le phénomène de la respiration de nos bananes, nous assistons en raccourci à tous les événements de la vie de ces fruits.

Quoique ces observations ont été faites en laboratoire, il suffit pour les suivre et les appliquer en mûrissérie de disposer de thermomètres et de chronomètres exacts et surtout d'adresse pour bien discerner les virages de couleur de notre fruit.

Cette adresse, en principe, tous les mûrisseurs la possèdent pour ainsi dire de façon innée, quoique ce ne soit que le résultat d'une très longue habitude.

Ceux des mûrisseurs qui peuvent dépenser pour s'équiper doivent disposer en sus de chronomètres, thermomètres, etc... de chambres hermétiques munies d'un réseau parallèle de gaines avec ou sans possibilité de traitement de l'air de leur ambiance.

Cet air doit pouvoir être pulsé dans les chambres, repris dans celles-ci, additionné sciemment d'air frais et enfin

expulsé en totalité ou en partie des dites chambres avec possibilité de mesure de sa teneur en gaz carbonique grâce à de petits appareils de mesure qu'on trouve dans le commerce et dont la valeur actuelle oscille entre 15.000 et 20.000 francs.

Tout le monde, bien entendu, doit disposer dans ses chambres d'entrées et de sorties d'air à ouvertures calibrables et réglables pour pouvoir contrôler tant l'admission que la sortie de cet air.

Nous pouvons caractériser ce phénomène de respiration comme suit:

Tout se passe comme si un kilogramme, par exemple, de nos bananes éprouvait, après la coupe du régime, le besoin de dégager une certaine quantité de grammes de gaz carbonique avant d'arriver à complète maturation (c'est à la complète maturation que nous arrêtons aujourd'hui l'examen de notre phénomène).

Ce dégagement ou émission de gaz carbonique s'opère avec une faible vitesse pendant un certain nombre de jours ou d'heures après cette coupe et jusqu'à la période du commencement du tournage, qu'on peut appeler aussi véraison, puis avec une vitesse beaucoup plus grande après le tournage jusqu'à la complète maturation.

Tous les mûrisseurs connaissent les changements de couleur qui accompagnent ces périodes, changements de couleur qui seront examinés en temps utile et en détail et sur lesquels, par conséquent, nous ne nous arrêtons pas aujourd'hui.

On appelle « période préclimactérique » celle qui va jusqu'au commencement du tournage et « période climactérique » celle qui va depuis ce commencement de tournage jusqu'à la complète maturation. On peut traduire ces termes entre mûrisseurs par: période avant l'échelle et période de l'échelle.

La figure 2 représente plusieurs courbes dont chacune traduit le phénomène de la respiration à une température déterminée, température qui figure à côté de la courbe. Sur la ligne

horizontale des abscisses, figure le nombre de jours qui se sont écoulés à partir du moment de la coupe (à partir des points o sur les figures) ; sur la ligne verticale des ordonnées, figure le nombre de milligrammes de gaz carbonique dégagé par chaque kilogramme de bananes pendant une heure.

La cadence de dégagement de gaz carbonique est différente pour chaque température et vous verrez ultérieurement qu'elle varie selon d'autres conditions ainsi que nous vous l'avons laissé entendre ci-dessus.

Aujourd'hui on limite notre examen à ce qui se passe lorsque la température seule varie, toutes autres considérations mises de côté (tout au plus pouvons-nous vous signaler que les courbes de la figure 2 supposent que l'atmosphère dans laquelle séjournent les bananes a un degré hygrométrique d'environ 70 %).

Quoi qu'il en soit, les parties de courbes depuis les points o jusqu'aux points « a », correspondent à la période avant tournage ou préclimactérique, les parties de courbes des points « a » jusqu'aux points « b » correspondent à la période du tournage proprement dit ou climactérique.

Une remarque s'impose pour la partie de courbe à proximité du point o correspondant à la coupe du fruit ; cette partie est laissée en blanc et doit faire l'objet d'un examen ultérieur. Pour ce que nous voulons communiquer aujourd'hui, ces courbes sont suffisamment représentatives du phénomène depuis l'époque qui va de quelques heures après la coupe jusqu'à l'achèvement complet de la maturation sans brunissement.

Nous avons ainsi, sur la figure 2, 8 courbes établies pour les températures suivantes :

- 1) 30° (o<sub>1</sub> a<sub>1</sub> b<sub>1</sub>)
- 2) 27°5 (o<sub>2</sub> a<sub>2</sub> b<sub>2</sub>)
- 3) 25° (o<sub>3</sub> a<sub>3</sub> b<sub>3</sub>)
- 4) 22°5 (o<sub>4</sub> a<sub>4</sub> b<sub>4</sub>)
- 5) 20° (o<sub>5</sub> a<sub>5</sub> b<sub>5</sub>)
- 6) 17°5 (o<sub>6</sub> a<sub>6</sub> b<sub>6</sub>)
- 7) 15° (o<sub>7</sub> a<sub>7</sub> b<sub>7</sub>)
- 8) 12°5 (o<sub>8</sub> a<sub>8</sub> b<sub>8</sub>).

Nous vous avons représenté 22 autres courbes sur la figure 2 bis pour des

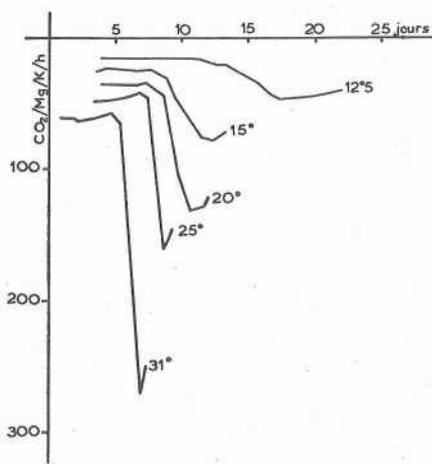
températures allant de 30°, et de degré en degré, jusqu'à 13°, ainsi en sus que pour 27°5, 22°5, 17°5 et 12°5.

Les courbes de la figure 2 bis sont représentées sur le même plan.

Enfin, nous avons représenté 19 autres courbes, chacune sur un plan différent, et allant de degré en degré, depuis 30°5 jusqu'à 12°5 (figure 2 ter).

Toutes ces courbes auxquelles nous

Fig. 1. — Courbes expérimentales de respiration.



n'avons voulu donner qu'une signification pédagogique, sont corroborées par les courbes établies par le chercheur anglais GANE (voir « New Phytologist, 1936 ») et qui sont partiellement reproduites sur la figure 1, où nous les avons situées au-dessous de l'axe horizontal des abscisses, alors que GANE les avait situées au-dessus.

Nous les avons situées ainsi uniquement pour les rendre suggestives de notre hypothèse personnelle de travail qui est la suivante : tout se passe comme si une certaine quantité d'énergie étant emmagasinée sous forme d'amidon et d'un certain nombre d'autres substances organiques (énergie chimique), puis cette énergie ayant atteint sous l'action du soleil et en présence d'un certain nombre d'autres facteurs un niveau déterminé, elle voit son niveau commencer à baisser selon une loi fatale, mais déterminable, aussitôt que le régime est coupé.

Le phénomène de la respiration est justement une chute, un abaissement par combustion des substances orga-

niques accumulées dans la banane, grâce à l'oxygène, tant lacunaire qu'atmosphérique, avec formation de gaz carbonique et production de chaleur. La notion « énergie » est retenue donc car elle constitue dans les phénomènes étudiés un dénominateur commun plus efficace que toute autre notion. Et les courbes des figures 2, 2 bis et 2 ter, ainsi que les courbes de GANE (fig. 1) disposées à notre façon représentent bien cette dégradation de l'énergie.

L'auteur des courbes de la figure 1, qui sont expérimentales, n'a pas voulu donner de signification à leur partie préclimactérique ou avant-tournage. Il a tenté sur des régimes ayant voyagé plus ou moins normalement, de déterminer la loi expérimentale qui préside à l'émission de gaz carbonique pendant la période climactérique ou de réel tournage sans s'occuper en fait d'autre chose que du contrôle de la température.

Il a opéré par tâtonnements sur des régimes de bananes tout-venant et il n'a retenu, comme valables, que les résultats expérimentaux sur les bananes qu'il a reconnues *après coup* comme se trouvant, quand il les a prises en main, au stade préclimactérique indiscutablement.

Les courbes de GANE sont donc extrêmement significatives mais seulement pendant le tournage, soit pendant la période de dégradation accélérée de l'énergie.

Par contre, les courbes des figures 2, 2 bis et 2 ter, quoique étant corroborées par les observations et travaux d'un autre savant anglais, WARDLAW, et par nos propres travaux en cours et non encore publiés, ne sont, comme on l'a dit plus haut, données que comme une image idéale, théorique, de ce qui devrait se passer pour un lot de régimes de bananes ayant un atavisme déterminé, provenant d'une variété de bananiers déterminée, d'un milieu ambiant énergétique (au sens parfait du mot) déterminé et n'ayant pour ainsi dire manqué de rien, n'ayant pas souffert de quelque carence que ce soit, n'ayant pas été atteints d'une maladie quelconque, ayant été coupés à un stade actuellement idéal (nous préciserons au cours

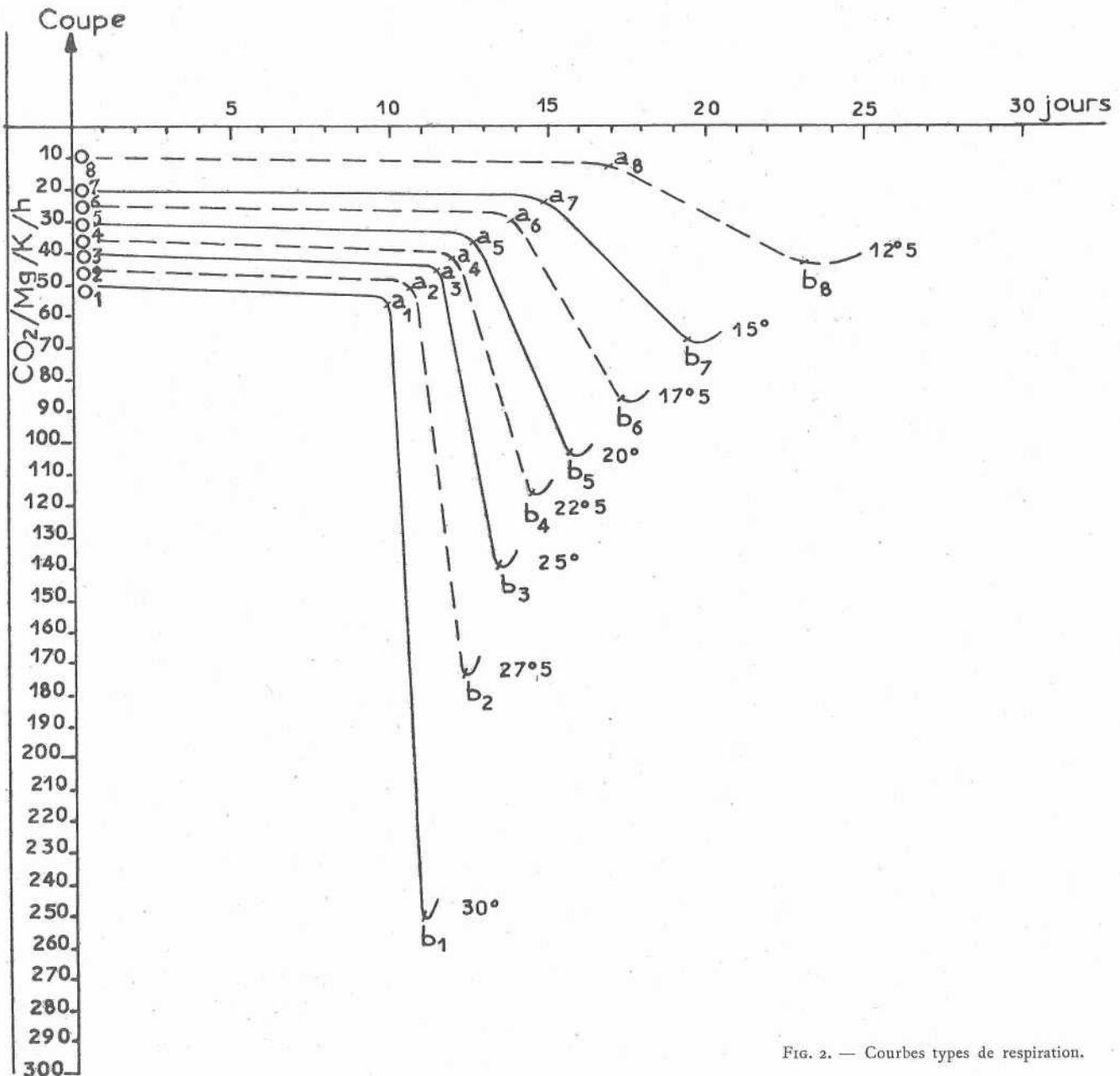


FIG. 2. — Courbes types de respiration.

de nos travaux ultérieurs la signification de ce qualificatif), et n'ayant souffert ni d'une mauvaise manutention (chocs et frottements exagérés), ni d'un mauvais arrimage en cale de navire, ayant voyagé dans des atmosphères à degrés hygrométriques et à compositions appropriés (ce qualificatif sera également explicité au fur et à mesure de nos exposés) enfin, régimes qui ont eu la chance de résister à une attaque

fongique, etc..., et ayant subi des actions déterminées dont on vous touche un mot plus loin mais sur lesquelles on s'étendra en temps utile très longuement.

Ces courbes théoriques peuvent être retenues comme étant valablement représentatives du phénomène de la respiration d'une banane déterminée, disons idéale ou mieux idéalement réelle.

Peu importe que les courbes de respiration d'une banane que nous examinons à un moment donné soient situées un peu plus à droite ou un peu plus à gauche, un peu au-dessus ou au-dessous des courbes idéales; peu importe qu'elles s'écartent par endroit de ces courbes théoriques de la figure 2, l'essentiel est de retenir celles-ci comme des courbes-répères et de s'y référer pour déterminer les écarts avec celles

qui seraient exactement représentatives d'un fruit que nous examinons à l'instant considéré.

Ce sera pour nous la seule manière d'échapper à la tyrannie de la disparité incoercible de nos arrivages actuels.

Nous allons voir maintenant quel parti nous pouvons tirer de façon immédiate de ces courbes, autrement dit nous allons examiner dans quelle mesure nous y pouvons trouver des renseignements utiles en nous contentant seulement du contrôle de la température dans toutes les enceintes où nos régimes sont placés depuis leur coupe.

**Parti immédiat à tirer des courbes-types en contrôlant seulement la température (fig. 2).**

Les courbes de la figure 2 indiquent en effet :

1) par la longueur  $o_1-a_1$ , que le kilo de bananes, avant d'atteindre ce que nous appelons pré-tournage, dégage pendant 10 jours, soit 240 h. (que vous lisez sur la coordonnée horizontale) une moyenne de 52 mg/h. de gaz carbonique, ce qui fait pour ces 10 jours : 240 h.  $\times$  52 mg/h. = 12,4 g/k et ce, lorsque le fruit a survécu dans une ambiance à une température de 30°.

2) par la longueur  $o_2-a_2$ , dans les mêmes conditions, pendant 10 j. et 18 h. soit 258 h., le dégagement est de 47 mg par kilo et par heure (k/h) (que vous lisez sur la coordonnée verticale à gauche). Ce qui fait : 258 h.  $\times$  47 mg/k/h. = 12,2 g/k à 12,3 g/k environ, si la banane a survécu dans une ambiance dont la température était de 27°5 ;

3) par la longueur  $o_3-a_3$ , pendant 11 j. et 12 h., soit 276 h., le dégagement est de 42 mg/k/h. Ce qui fait : 276 h.  $\times$  42 mg/k/h. = 11,7 g/k environ, si la banane a été maintenue dans une ambiance à 25° ;

4) par la longueur  $o_4-a_4$ , pendant 12 j et 4 h., soit 292 h., le dégagement est de 37 mg/k/h. en moyenne. Ce qui donne : 292 h.  $\times$  37 mg/k/h. = 10,9 g/k environ, avec une température d'atmosphère de 22°5 ;

5) par la longueur  $o_5-a_5$ , pendant 12 j. et 18 h., soit 306 h., le dégage-

ment est de 32 mg/k/h. Ce qui donne : 306 h.  $\times$  32 mg/k/h. = 9,7 g/k environ, avec une température de 20° ;

6) par la longueur  $o_6-a_6$ , pendant 14 j. soit 336 h., le dégagement est de 26 mg/k/h. Ce qui fait 336 h.  $\times$  26 mg/k/h. = 8,7 g/k environ avec une température de 17°5 ;

7) par la longueur  $o_7-a_7$ , pendant 15 j. soit 360 h., le dégagement est de 21 mg/k/h. Ce qui donne : 360 h.  $\times$  21 mg/k/h. = 7,4 g/k environ, si la température de conservation est de 15° ;

8) par la longueur  $o_8-a_8$ , pendant 17 j. soit 410 h. environ, le dégagement est de 11 mg/k/h. de moyenne. Ce qui fait : 410 h.  $\times$  11 mg/k/h. = 4,5 g/k environ avec une température de 12°5.

Ce qui se résume par le tableau suivant :

Ces valeurs de gaz carbonique total

Températures	Nombre d'heures jusqu'au pré-tournage	CO <sub>2</sub> /Mg/k/h.	Total CO <sub>2</sub> /g/k dégagé jusqu'au pré-tournage
30°	240 h.	52 mg	12,4 g
27°5	258 h.	47 mg	12,2 g à 12,3 g
25°	276 h.	42 mg	11,7 g
22°5	292 h.	37 mg	10,9 g
20°	306 h.	32 mg	9,7 g
17°5	336 h.	26 mg	8,7 g
15°	360 h.	21 mg	7,4 g
12°5	410 h.	11 mg	4,5 g

dégagé en grammes nous donnent la courbe de la figure 4 (avant tournage), qui indique pour chaque température de conservation entre 12°5 et 30° C (lues sur la coordonnée horizontale) le nombre de grammes (lus sur la coordonnée verticale) dégagés jusqu'à ce que la banane atteigne ce que les mûrisseurs appellent tous le commencement du tournage ou stade de véraison.

**Application des courbes des fig. 2 et 4.**

Nous pouvons tirer un parti immédiat de la combinaison des courbes de la figure 2 et des courbes de la figure 4.

Si, au moment de la négociation d'achat d'un lot de bananes, le vendeur pouvait vous dire à vous mûrisseurs : le lot proposé est de telle provenance,

vous avez, vous, sur vous, dans votre poche, un carnet où figurent les courbes-types correspondant à cette provenance.

Votre vendeur, qui aura le même carnet que vous dans sa poche, vous dirait ensuite, par exemple : après sa coupe, le lot a séjourné :

- 1) pendant 30 heures à 25° C,
- 2) pendant 240 heures à 13°75 C,
- 3) pendant 20 heures à 17°5 C.

Il faut compter en outre que, jusqu'à ce que le lot soit livré chez vous, il séjournera :

4) pendant 10 heures à 22°5, compte tenu de la saison et des conditions de camionnage. (Bien entendu il s'agit d'un exemple théorique).

Vous consultez tous les deux votre carnet et vous y lisez ceci :

- 1) à 25° votre fruit dégage 42 mg/

k/h., par conséquent pendant 30 h. il aura dégagé : 30 h.  $\times$  42 mg/k/h. = 1,26 g/k de CO<sub>2</sub> (gaz carbonique) ;

2) à 13°75, courbe-type f. 2 (non figurée), intermédiaire entre 12°5 (dégagement 11 mg/k/h.) et 15° (dégagement 21 mg/k/h.), votre fruit dégage  $\frac{11 + 21}{2} = 16$  mg/k/h., par consé-

quent, pendant 240 h., il aura dégagé : 240 h.  $\times$  16 mg/k/h. = 3,85 g/k. ;

3) à 17°5 votre courbe-type f. 2 vous indique que le fruit dégage en moyenne 26 mg/k/h. par conséquent, pendant 20 h. il aura dégagé : 20 h.  $\times$  26 mg/k/h. = 0,52 g/k ;

4) enfin, à 22°5, la courbe-type f. 2 correspondante indique que le fruit dégage en moyenne 37 mg/k/h. par conséquent, pendant 10 h. il aura dégagé : 10 h.  $\times$  37 mg/k/h. = 0,37 g/k.

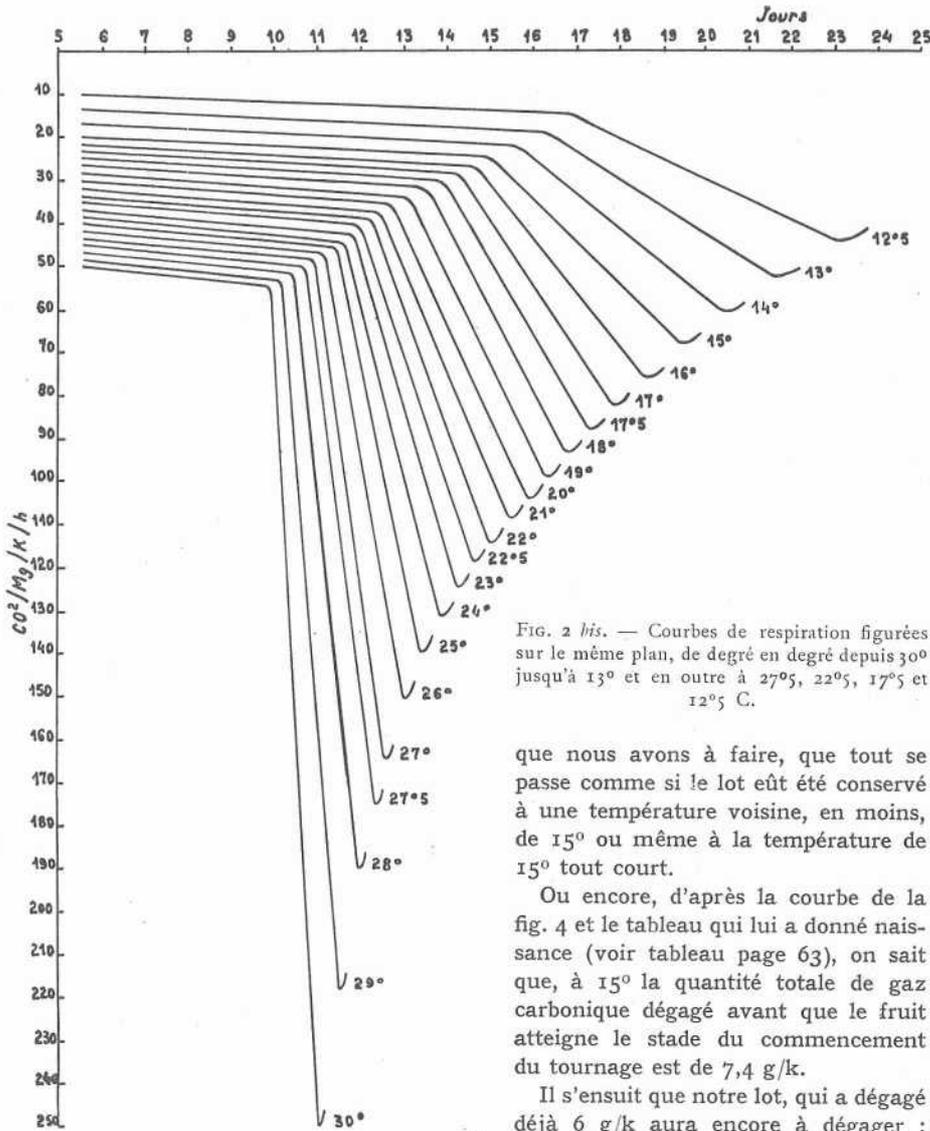


FIG. 2 bis. — Courbes de respiration figurées sur le même plan, de degré en degré depuis 30° jusqu'à 13° et en outre à 27°5, 22°5, 17°5 et 12°5 C.

que nous avons à faire, que tout se passe comme si le lot eût été conservé à une température voisine, en moins, de 15° ou même à la température de 15° tout court.

Ou encore, d'après la courbe de la fig. 4 et le tableau qui lui a donné naissance (voir tableau page 63), on sait que, à 15° la quantité totale de gaz carbonique dégagé avant que le fruit atteigne le stade du commencement du tournage est de 7,4 g/k.

Il s'ensuit que notre lot, qui a dégagé déjà 6 g/k aura encore à dégager :  $7,4 - 6 = 1,4$  g par kilo de fruits avant d'atteindre le stade en question.

Il nous suffira alors de diviser le 1,4 g ou les 1 400 mg correspondants par le dégagement horaire, à chaque température, d'après les courbes-types et leur tableau, pour trouver le nombre d'heures de conservation dans notre mûrissier, au bout de quoi le fruit tournera.

Ainsi, on dresse le tableau suivant :

$$1) \text{ à } 15^{\circ} : \frac{1\,400 \text{ mg/k}}{21 \text{ mg/k/h.}} = 66 \text{ h. } 30'$$

$$2) \text{ à } 17^{\circ} 5 : \frac{1\,400 \text{ mg/k}}{26 \text{ mg/k/h.}} = 54 \text{ h.}$$

$$3) \text{ à } 20^{\circ} : \frac{1\,400 \text{ mg/k}}{32 \text{ mg/k/h.}} = 43 \text{ h. } 45'$$

$$4) \text{ à } 22^{\circ} 5 : \frac{1\,400 \text{ mg/k}}{37 \text{ mg/k/h.}} = 37 \text{ h. } 45'$$

$$5) \text{ à } 25^{\circ} : \frac{1\,400 \text{ mg/k}}{42 \text{ mg/k/h.}} = 33 \text{ h. } 15'$$

$$6) \text{ à } 27^{\circ} 5 : \frac{1\,400 \text{ mg/k}}{47 \text{ mg/k/h.}} = 29 \text{ h. } 30'$$

$$7) \text{ à } 30^{\circ} : \frac{1\,400 \text{ mg/k}}{52 \text{ mg/k/h.}} = 26 \text{ h. } 45'$$

Vous remarquerez que nous avons omis de nous occuper du cas à 12°5, car nous conseillons à ceux qui nous lisent aujourd'hui d'éviter cette température trop dangereuse jusqu'à nouvelle information.

Toujours est-il que, sachant vos besoins de marché (nombre d'heures) et vos possibilités de maintien à telle ou telle température, vous achetez sciemment le lot qui vous convient.

Mais pratiquement vous n'aurez pas besoin de faire tous les calculs ci-dessus ; vous serez munis de tableaux et d'abaques ainsi d'ailleurs que votre vendeur ; ces abaques tiendront compte, par des coefficients expérimentaux de correction, de toutes les perturbations actuellement connues. Ils seront mis à jour le plus fréquemment possible et un petit nombre de lectures vous renseigneront immédiatement pour vous permettre de passer votre commande et de conclure votre marché, en science et en conscience.

Pour ceux qui désirent approfondir le raisonnement ci-dessus, nous indiquons que :

Les 20 mg/h. par kilo, dégagés correspondent à une courbe type f. 2 à la température de 15° moins quelque chose, puisqu'à 15° nous avons 21 mg/k/h.

La différence de  $21 - 20 = 1$  mg k/h. étant le dixième de la différence de dégagement entre 15° (21 mg) et 12°5 (11 mg) soit 10 mg, il nous sera on ne peut plus légitime, vu la proportionnalité sur des intervalles aussi faibles, de considérer que la température résultante sera de 15° moins le dixième de 2°5 :  $(15^{\circ} - 12^{\circ}5)$  soit  $15^{\circ} - 0^{\circ}25 = 14^{\circ}75$ .

Or, la courbe de la fig. 4 (avant tournage) nous indique à 14°75 un dégagement total jusqu'au début du tournage de 7,1 g/k et par conséquent il resterait à notre fruit :  $7,1 - 6 = 1,1$  g/k

Soit au total :

$$1,26 + 3,85 + 0,52 + 0,37 = 6 \text{ g de gaz par kilo de fruits.}$$

Ces 6 g ou 6 000 mg ont été dégagés pendant  $30 + 240 + 20 + 10 = 300$  h. et le dégagement légitime horaire moyen, au titre d'exercice, est de  $\frac{6\,000}{300} = 20$  mg par k/h.

Or, la courbe la plus proche qui correspond à un dégagement de 20 mg/k/h. est celle de 15° puisqu'elle indique comme dégagement : 21 mg/k/h.

Quitte à vous indiquer ultérieurement un petit coefficient de correction nous considérerons provisoirement comme suffisamment légitime, pour ce

à dégager (ou 1 100 mg/k) jusqu'à ce stade, ce qui nous permet de dresser le tableau suivant :

- 1) à 15° :  $\frac{1\ 100\ \text{g/k}}{21\ \text{mg/k/h.}} = 52\ \text{h.}\ 15'$
- 2) à 17°5 :  $\frac{1\ 100\ \text{g/k}}{26\ \text{mg/k/h.}} = 42\ \text{h.}$
- 3) à 20° :  $\frac{1\ 100\ \text{g/k}}{32\ \text{mg/k/h.}} = 34\ \text{h.}$
- 4) à 22°5 :  $\frac{1\ 100\ \text{g/k}}{37\ \text{mg/k/h.}} = 29\ \text{h.}\ 30'$
- 5) à 25° :  $\frac{1\ 100\ \text{g/k}}{42\ \text{mg/k/h.}} = 26\ \text{h.}$
- 6) à 27°5 :  $\frac{1\ 100\ \text{g/k}}{47\ \text{mg/k/h.}} = 23\ \text{h.}\ 30'$
- 7) à 30° :  $\frac{1\ 100\ \text{g/k}}{52\ \text{mg/k/h.}} = 21\ \text{h.}$

La lecture de nos courbes, vous permettra donc aussi d'opérer, à l'arrivée d'un lot inconnu, tout venant, quelconque, un triage rationnel de vos fruits pour permettre non seulement de mieux faire mûrir les bananes mais encore de respecter les exigences du marché. Nous étudierons plus tard en détail ce mode opératoire : on peut dès maintenant le représenter comme un passage sur des tamis sélecteurs.

Nous pouvons ainsi espérer tirer profit des courbes du type de celle de la fig. 4 (avant tournage).

Pour bien comprendre la signification de ces dernières, nous allons en établir une autre fig. 3 (avant tournage).

Reportons-nous à la figure 1 : on peut penser que GANE s'est servi de régimes qui avaient été coupés à peine quelques jours auparavant. La réalité est que ce savant chercheur a eu entre les mains des régimes au bout du seizième jour depuis leur coupe selon le tableau suivant :

- Coupe ..... 1<sup>er</sup> jour
- Chargement ..... 2<sup>e</sup> jour
- Transport sur navire  
  bananier. .... 12<sup>e</sup> ou 14<sup>e</sup> jour
- Déchargement en  
  port anglais ..... 15<sup>e</sup> jour
- Arrivée en son labo-  
  ratoire ..... 16<sup>e</sup> jour

Mais, pour notre propos, c'est-à-dire pour établir les courbes ici représentées à la fig. 3, nous allons ajouter au jour 0 du graphique de la figure 1, 4 ou

5 jours supplémentaires en arrière et nous pouvons alors établir le tableau suivant :

Températures	Durée avant tournage	CO <sub>2</sub> /Mg/k/h.	Total CO <sub>2</sub> en grammes par kilo jusqu'au pré-tournage
31°	10 j.	60 mg	240 h. × 60 mg = 14,4 g
25°	12 j. 5	47 mg	300 h. × 47 mg = 14,0 g
20°	13 j. 5	35 mg	324 h. × 35 mg = 11,3 g.
15°	14 j.	24 mg	336 h. × 24 mg = 8,1 g.
12°5	17 j.	15 mg	408 h. × 15 mg = 6,2 g.

Les chiffres de la troisième colonne sont approximatifs et nous sont suggé-

Ce tableau nous permet donc d'établir des courbes de la figure 3.

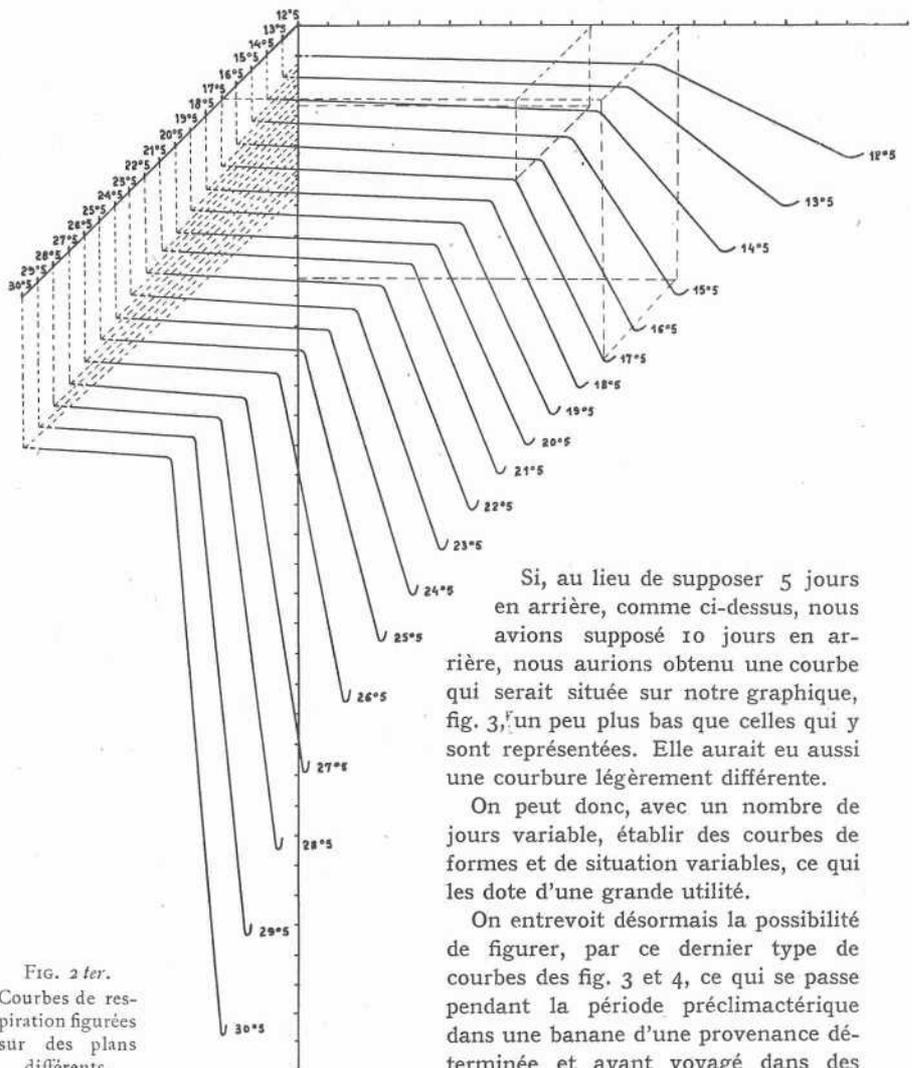


FIG. 2 ter. Courbes de respiration figurées sur des plans différents.

Si, au lieu de supposer 5 jours en arrière, comme ci-dessus, nous avions supposé 10 jours en arrière, nous aurions obtenu une courbe qui serait située sur notre graphique, fig. 3, un peu plus bas que celles qui y sont représentées. Elle aurait eu aussi une courbure légèrement différente.

On peut donc, avec un nombre de jours variable, établir des courbes de formes et de situation variables, ce qui les dote d'une grande utilité.

On entrevoit désormais la possibilité de figurer, par ce dernier type de courbes des fig. 3 et 4, ce qui se passe pendant la période préclimactérique dans une banane d'une provenance déterminée et ayant voyagé dans des

conditions déterminées pendant un temps déterminé.

Dans votre carnet qui contient les courbes fig. 2, vous aurez aussi vos courbes, fig. 3-4 (avant tournage) pour toutes les provenances et plus spécialement pour vos provenances habituelles.

La finesse, la beauté et la situation des courbes avant tournage établis pour un de vos lots vous renseigneront fidèlement sur la manière dont ce lot a voyagé pour arriver chez vous.

#### Tournage proprement dit : courbes-esses (fig. 3 et 4).

Nous avons parlé jusqu'ici plus particulièrement de ce qui se passe en période de pré-tournage, nous allons maintenant parler de la période du tournage proprement dit ou période climactérique, et nous allons établir à cette occasion une troisième série de courbes en forme de S couché (voir fig. 3 et 4 pendant tournage).

Les parties inclinées de la figure 1 nous permettent de dresser par le même processus que précédemment le tableau suivant :

Températures	Durée du tournage	CO <sub>2</sub> /Mg/k/h.	Total CO <sub>2</sub> pendant son tournage seulement et jusqu'à la fin de celui-ci
31°	33 h. 5	102	3.5 g.
25°	43 h.	60,5	2,6
20°	65 h.	45	2,9
15°	96 h.	27	2,6
12°5	144 h.	16	2,3
			supplément dû au « soupir d'agonie »

Le tableau ci-dessus permet d'obtenir la courbe pendant le tournage (fig. 3).

Il faut bien comprendre que les quantités de gaz carbonique total portées sur le graphique sont bien celles qui se dégagent en supplément pendant le tournage et *en plus* des quantités de gaz qu'aurait dégagées notre banane si elle avait continué à respirer au rythme lent de la période du pré-tournage ou préclimactérique.

Pour certaines raisons qui seront exposées ailleurs, nous avons scindé en deux les quantités de gaz carbonique

dégagées pendant le tournage proprement dit :

Celles que la banane aurait dégagées pendant ce temps si elle n'avait pas tourné encore et dont nous ne parlons pas aujourd'hui et celles que la banane exhale en plus des précédentes pendant son tournage, (en termes imagés : soupir d'agonie).

Ce sont ces dernières seules qui nous ont servi pour établir la courbe pendant tournage de la figure 3. Sur cette courbe, on observe un palier d'inflexion qui nous permet d'établir une loi *expérimentale* de la plus haute importance et aux conséquences les plus séduisantes et les plus utiles. Nous y reviendrons par la suite (1).

Montrons maintenant comment on peut établir les courbes en forme de S de la figure 4, courbes issues des courbes théoriques pédagogiques de la figure 2 :

1) par l'inclinaison a<sub>1</sub>-b<sub>1</sub> de la courbe à 30° de la figure 2, nous constatons qu'il faut à la banane 25 h. pour achever son tournage, pendant lesquelles elle dégage par kilo et par heure :  $\frac{252 \text{ mg} - 52 \text{ mg}}{2} = 100 \text{ mg}$  de

gaz carbonique (chiffres lus sur la coordonnée verticale du graphique).

Pendant son tournage la banane a dégagé par kilo une quantité totale de 25 h. × 100 mg/k/h. = 2,5 g/k environ lorsqu'elle tourne à la température de 30°.

Nous répétons pendant la durée du tournage ;

2) par l'inclinaison a<sub>2</sub>-b<sub>2</sub> de la courbe à 27°5 de la figure 2, il faut à la banane

(1) TSALPATOUROS, *Comptes Rendus Acad. Scien.*, tome 242, 1956, p. 1218.

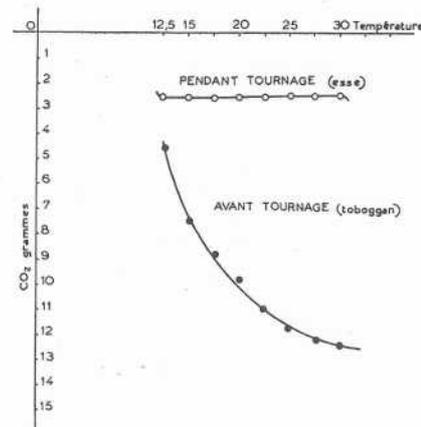
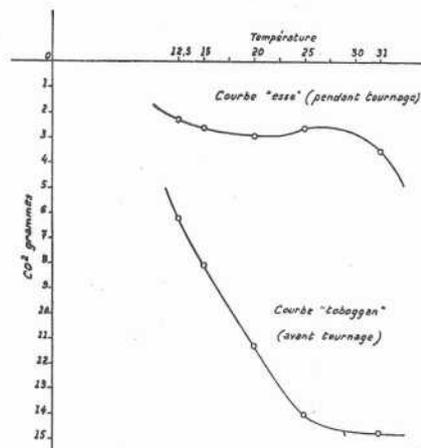


FIG. 3. — Courbes donnant les quantités de gaz carbonique émises en fonction de la température (expérimentales).

FIG. 4. — Courbes donnant les quantités de gaz carbonique émises en fonction de la température (théoriques).

pour achever son tournage 40 h. (chiffre lu sur la coordonnée horizontale), pendant lesquelles elle dégage par k/h :

$$\frac{175 \text{ mg} - 48 \text{ mg}}{2} = 64 \text{ mg/k/h.}$$

Ce qui fait :

$$40 \text{ h.} \times 64 \text{ mg/k/h.} = 2,5 \text{ g/k env. ;}$$

3) par l'inclinaison a<sub>3</sub>-b<sub>3</sub>, de la courbe à 25° de la figure 2, il faut à la banane pour achever son tournage 50 heures, pendant lesquelles elle dégage par k/h. :

$$\frac{142 \text{ mg} - 42 \text{ mg}}{2} = 50 \text{ mg/k/h.}$$

Ce qui fait :

$$50 \text{ h.} \times 50 \text{ mg/k/h.} = 2,5 \text{ g/k env. ;}$$

4) par l'inclinaison  $a_4-b_4$ , de la courbe à  $22^{\circ}5$  de la fig. 2, il faut à la banane pour achever son tournage 60 h, pendant lesquelles elle dégage par k/h. :

$$\frac{117 \text{ mg} - 37 \text{ mg}}{2} = 40 \text{ mg/k/h.}$$

Ce qui fait :

$$60 \text{ h.} \times 40 \text{ mg/k/h.} = 2,5 \text{ g/k env. ;}$$

5) par l'inclinaison  $a_5-b_5$ , de la courbe-type à  $20^{\circ}$  il faut à la banane pour achever son tournage 66 h., pendant lesquelles elle dégage par k/h. :

$$\frac{166 \text{ mg} - 32 \text{ mg}}{2} = 37 \text{ mg/k/h.}$$

Ce qui fait :

$$66 \text{ h.} \times 37 \text{ mg/k/h.} = 2,5 \text{ g/k env. ;}$$

6) par l'inclinaison  $a_6-b_6$ , de la courbe-type à  $17^{\circ}5$ , il faut à la banane pour achever son tournage 82 h., pendant lesquelles elle dégage par k/h. :

$$\frac{86 \text{ mg} - 26 \text{ mg}}{2} = 30 \text{ mg/k/h.}$$

Ce qui fait :

$$82 \text{ h.} \times 30 \text{ mg/k/h.} = 2,5 \text{ g/k env. ;}$$

7) par l'inclinaison  $a_7-b_7$ , de la courbe-type à  $15^{\circ}$ , il faut à la banane pour achever son tournage 104 h., pendant lesquelles elle dégage par k/h. :

$$\frac{69 \text{ mg} - 21 \text{ mg}}{2} = 24 \text{ mg/k/h.}$$

Ce qui fait :

$$104 \text{ h.} \times 24 \text{ mg/k/h.} = 2,5 \text{ g/k env. ;}$$

8) par l'inclinaison  $a_8-b_8$ , de la courbe-type à  $12^{\circ}5$ , il faut à la banane pour achever son tournage 144 h., pendant lesquelles elle dégage par k/h. :

$$\frac{45 \text{ mg} - 11 \text{ mg}}{2} = 17 \text{ mg/k/h.}$$

Ce qui fait :

$$144 \text{ h.} \times 17 \text{ mg/k/h.} = 2,5 \text{ g/k env.}$$

Ce qui permet d'établir le tableau ci-dessous :

Si nous reportons ces valeurs de gaz carbonique total dégagé en supplément pendant le tournage, en grammes,

sur le graphique de la figure 4, nous obtenons une courbe dont le palier est plus élargi que celui de la courbe-esse de la figure 3 (pendant tournage), issue du tableau de la page 8.

Pourquoi ce palier est-il plus allongé ? Parce que les courbes de la figure 2 avec lesquelles on a établi la courbe de la figure 4, ont été inspirées à leur tour par des résultats de travaux encore fragmentaires, que nous poursuivons suivant une autre de nos hypothèses de travail personnelles que voici :

De même que pour « fabriquer » la banane, la Nature a mis en jeu plusieurs actions concomitantes et rythmées entre elles dans le temps, de même, pour la conserver et la faire mûrir idéalement, nous devons lui administrer plusieurs traitements concomitants et rythmés entre eux dans le temps.

La multiplicité des actions ou des traitements combinés, successifs, alternés, insérés dans ce que nous appellerons la « post-vie » de notre fruit, produit des effets remarquables dont nous vous parlerons en temps opportun.

Ce sera la grande question des auxo-traitements ou exercices d'actions qui s'additionnent et s'exaltent mutuellement et des mio-traitements ou exercices d'actions qui tempèrent les effets, jugés sur le plan commercial indésirables.

Toujours est-il que l'ordonnée de ce palier d'inflexion qui est un chiffre nous permettra de représenter par des signes numériques certains et permanents les qualités de nos fruits en mûrisserie.

Températures	Durée du tournage	CO <sub>2</sub> /Mg/k/h.	Total CO <sub>2</sub>
			pendant son tournage seulement et jusqu'à la fin de celui-ci
30°	25 h.	100 mg	2,5 g. environ
27°5	40 h.	64 mg	2,5 g. »
25°	50 h.	50 mg	2,5 g. »
20°5	60 h.	40 mg	2,5 g. »
20°	66 h.	37 mg	2,5 g. »
17°5	82 h.	30 mg	2,5 g. »
15°	104 h.	24 mg	2,5 g. »
12°5	144 h.	17 mg	2,5 g. »
			supplément dû au « soupir d'agonie »

## CONSEILS PRATIQUES SUR LA DISPOSITION RATIONNELLE DES RÉGIMES DE BANANES DANS LES CHAMBRES DE MATURATION EN VUE DE RÉSULTATS MEILLEURS

Vous avez, par la lecture de ce qui précède, retenu l'intérêt qu'il y a à contrôler et à imposer la température correctement surtout pendant la période du pré-tournage en vue de conserver notre fruit.

Ici, conformément à notre discipline du début, nous nous adressons à ceux

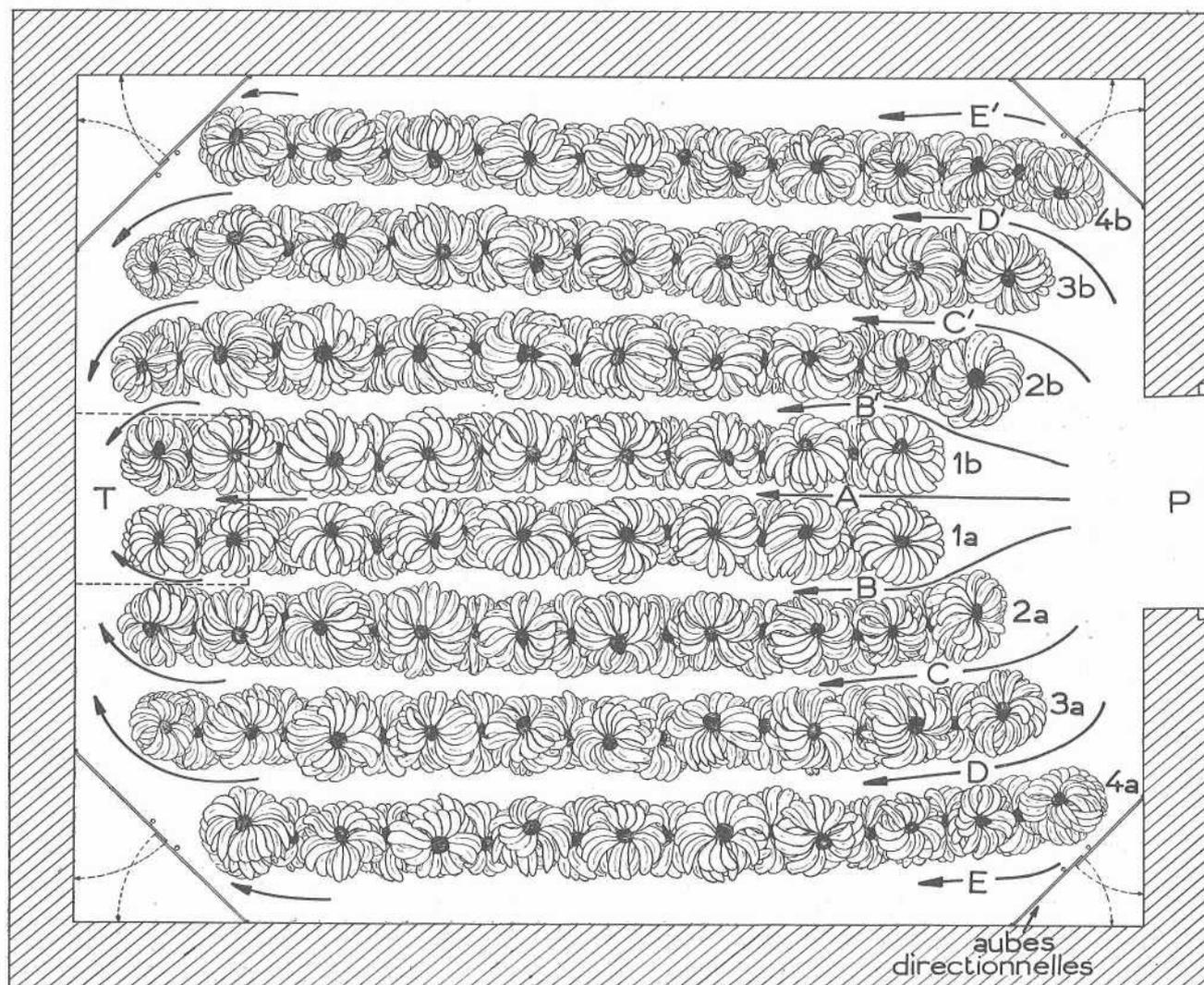
des mûrisseurs qui ne disposent dans leurs chambres que d'une porte et d'une trappe de ventilation ou d'évacuation de l'air de leur atmosphère.

La porte et la trappe occupent des emplacements bien définis. En observant la disposition géométrique des barres d'accrochage, il ne semble pas

que vos installateurs aient soupçonné l'interdépendance obligée entre la situation géométrique de la porte et de la trappe d'une part, et des barres d'accrochage d'autre part.

L'air dont vous vous servez, pour créer un courant fluide entre la porte et la trappe en vue de rafraîchir votre

Fig. 5. — Vue horizontale d'une chambrée quand la trappe est située en face de la porte.



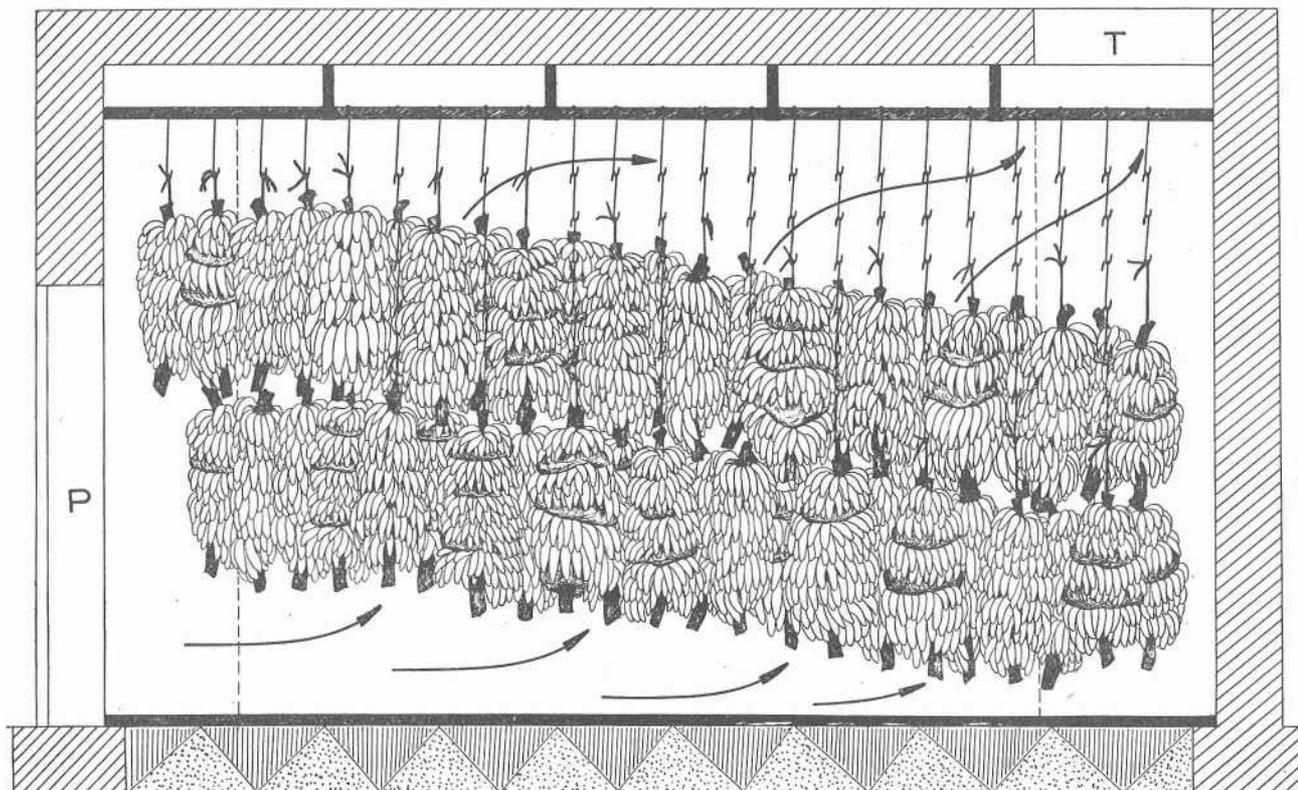


FIG. 6. — Coupe verticale de la chambre quand la trappe est située en face de la porte.

chambrée, ne met pas la bonne volonté que nous souhaiterions pour lécher tous les régimes avec une égale intensité, car son chemin préféré va en ligne droite de la porte à la trappe ou inversement.

Si l'intensité de rafraîchissement n'est pas égale dans toute la chambrée, il est évident que vous ne pouvez pas obtenir une maturation homogène.

Cette erreur de l'équipement de vos chambres est certainement passée inaperçue depuis que vous mûrissez des bananes parce qu'elle a été masquée par cette hétérogénéité foncière de vos fruits, dont nous vous avons parlé plus haut.

Vous pourriez donc nous demander de commencer par vous faire parvenir des lots homogènes, avant de songer à vous indiquer des dispositions rationnelles des fruits dans vos chambres.

Or, justement, notre objectif fondamental est de parvenir à homogénéiser vos lots ; nous vous conseillerons donc

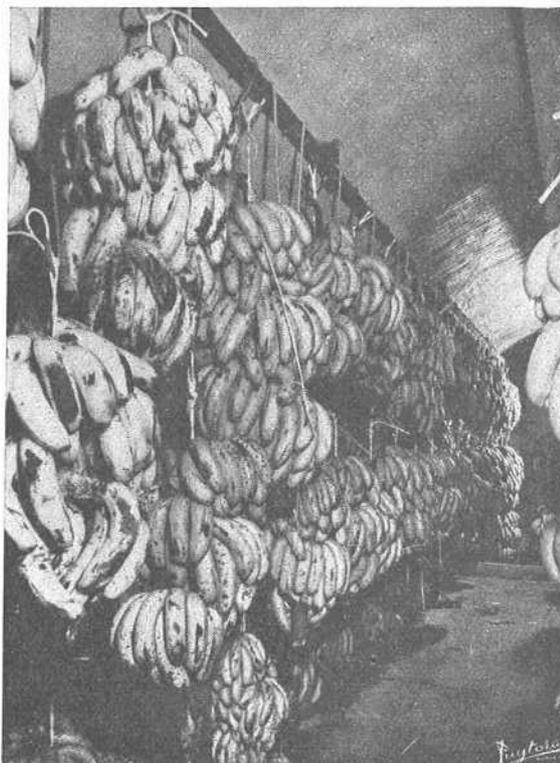


PHOTO 13.  
Couloir central à éviter.

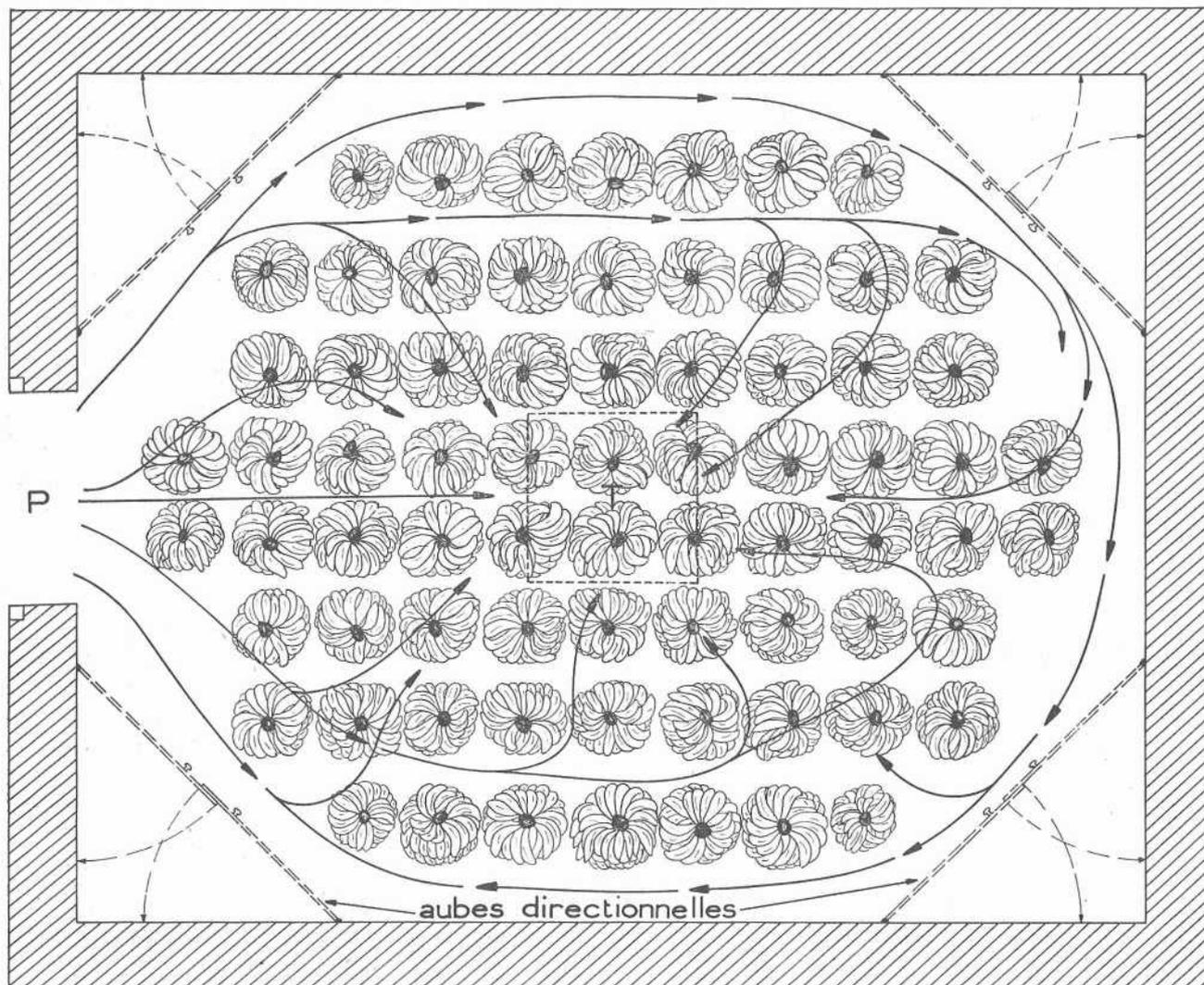


FIG. 7. — Vue horizontale d'une disposition ellipsoïdique d'une chambre — la trappe est située au milieu.

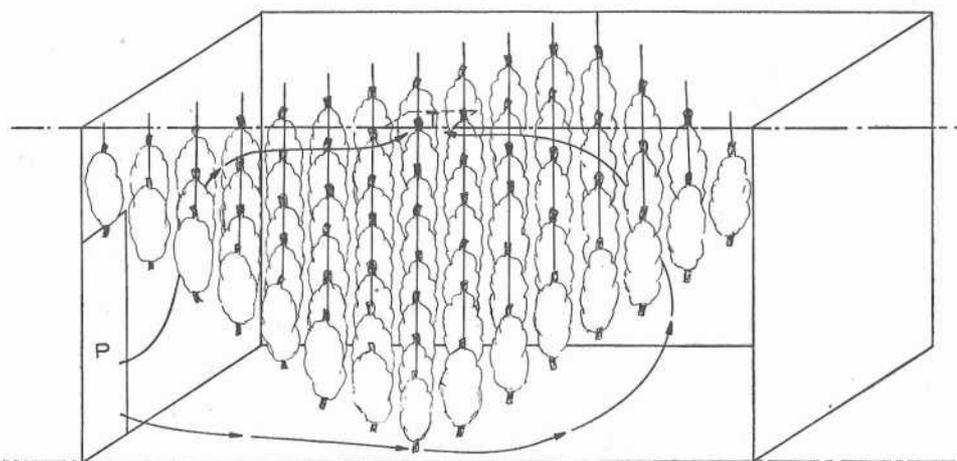


FIG. 9. — Disposition en pyramide renversée.

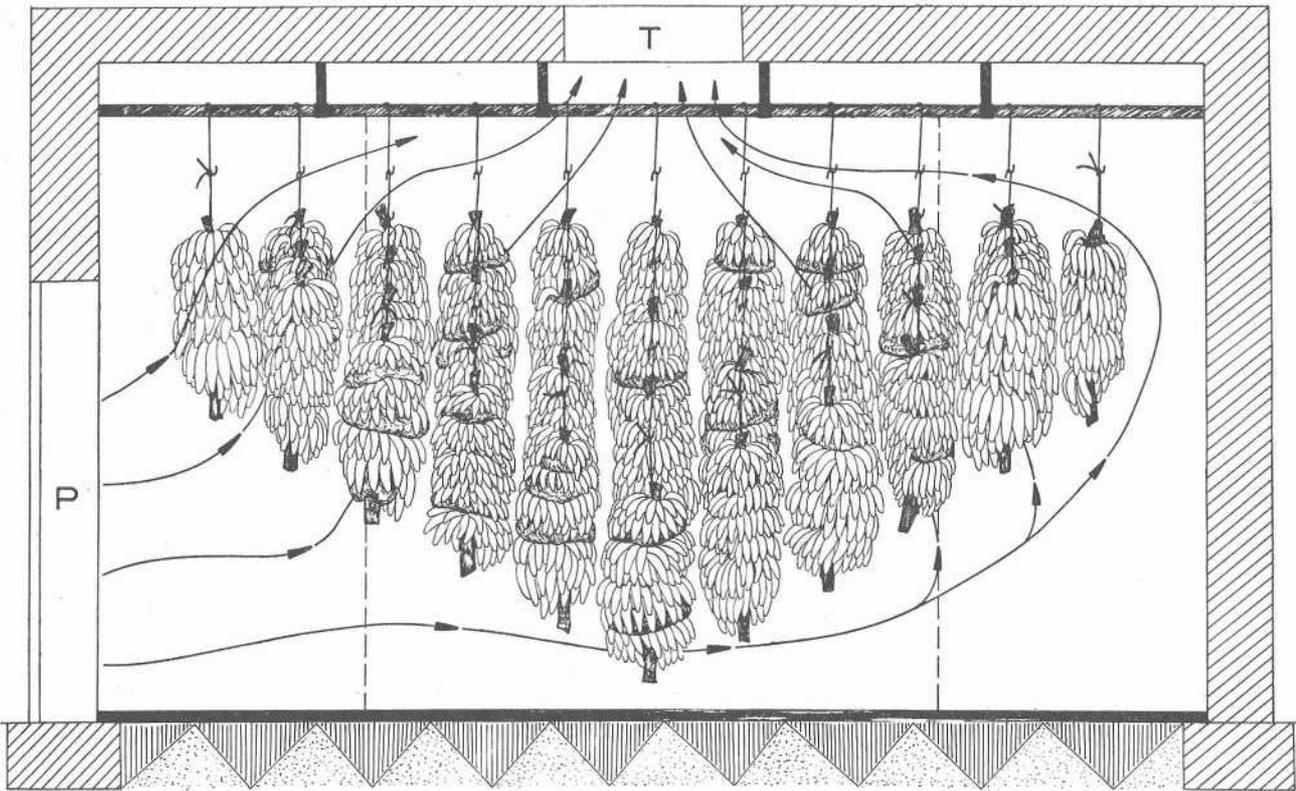


FIG. 8. — Coupe verticale d'une disposition en berceau elliptique.

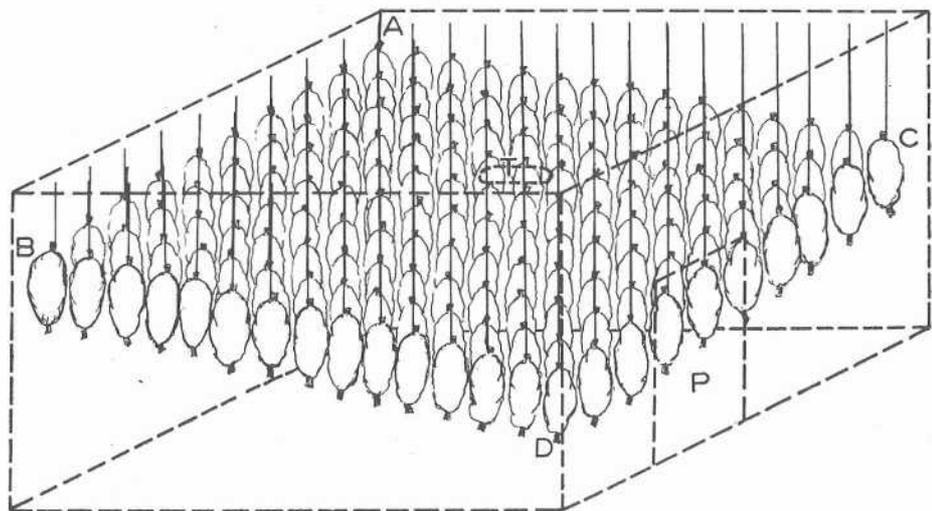


FIG. 10.  
Disposition d'une chambre à double inclinaison. Trappe située près de la porte.

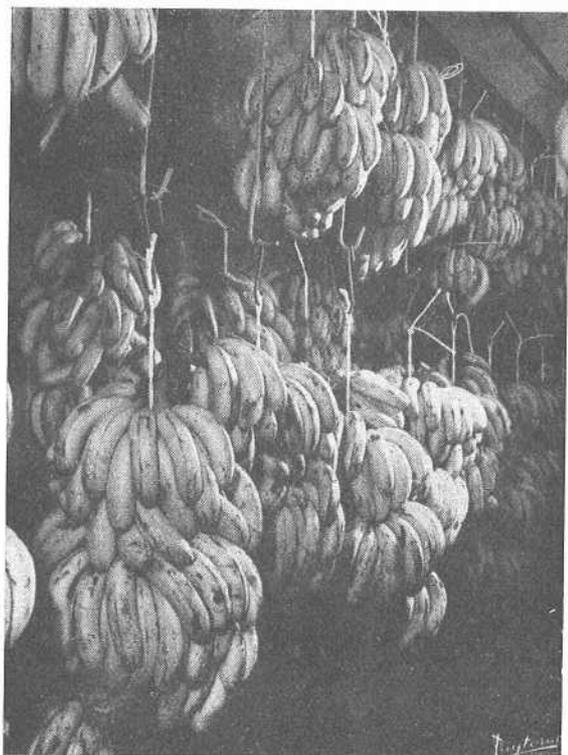


PHOTO 14. — Irrégularité des distances séparant les régimes à éviter.

des dispositions en vue de les maintenir homogènes.

A l'heure actuelle, lorsque vous chargez vos chambres sur deux rangs, l'un au-dessus de l'autre, vous avez remarqué que deux thermomètres placés, l'un au niveau du rang supérieur et l'autre au niveau du rang inférieur, n'indiquent pas la même température.

Quand, dans un but de maturation rapide, vous avez chargé vos chambres sur un rang et que vous placez plusieurs thermomètres au même niveau, vous constatez que ces thermomètres indiquent tous la même température. C'est dans le cas où portes et trappes sont fermées et où vous cherchez une maturation aussi rapide que possible.

Mais si à ce moment vous désirez ralentir la vitesse de maturation en ouvrant votre porte et votre trappe et que vous regardez vos thermomètres situés à un même niveau, vous ne verrez pas la même température. Le thermomètre placé sur le chemin le plus court du courant rafraîchissant allant de la porte à la trappe indiquera une température inférieure à celle du thermomètre placé à un endroit à l'abri de ce courant rafraîchissant.

Il est évident que les bananes situées près du premier thermomètre seront rafraîchies plus vite que celles placées près du second thermomètre. On peut remédier à cela, et presque sans frais. Les seuls frais nécessaires seront occasionnés par la multiplication du nombre des points d'accrochage, c'est-à-dire par l'adjonction, à la rangée de barres existantes, d'une autre rangée, comme pour former un quadrillage dont vous pourrez déterminer les dimensions des mailles vous-mêmes par ce qui vous sera dit ci-après.

Votre grand principe directeur est de permettre au courant fluide de chercher lui-même son chemin à la condition de passer avec une égale intensité sur tous les régimes.

Autant il y a de dispositions relatives de la trappe d'aération par rapport à la porte, autant il y a de chemins à tracer au courant fluide.

Pour bien lui tracer ces chemins, il faut vous rappeler que plus la distance entre l'endroit où s'engouffre l'air et l'endroit par où il s'échappe est grande,

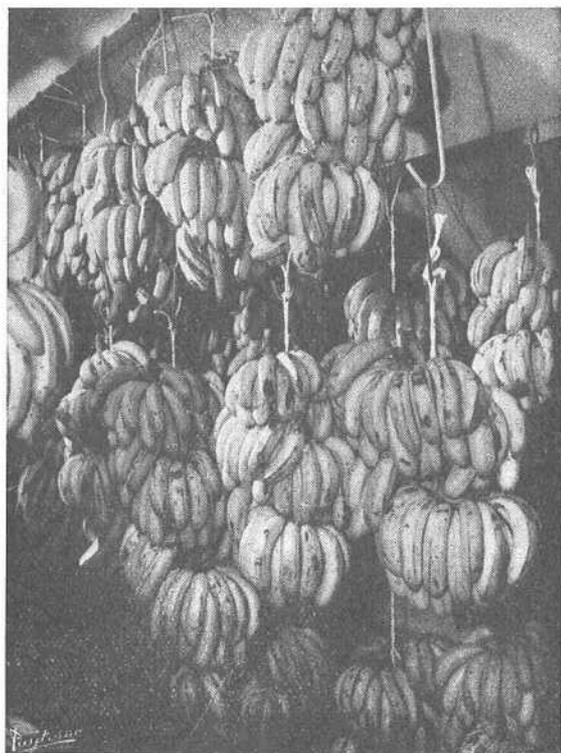


PHOTO 15. — Irrégularité des distances séparant les régimes à déconseiller.

plus la section de passage que vous lui offrez en écartant plus ou moins les rangées verticales des régimes doit être grande.

Sur le plan, fig. 5, où vous avez une vue horizontale des régimes et où la trappe de ventilation T est située exactement en face de la porte P ; (la trappe est pratiquée dans le plafond), vous remarquez que le courant fluide se subdivise entre les chemins A B C D E B' C' D' E'. Pour que le courant fluide puisse atteindre la trappe T par le chemin A, il aura à parcourir la distance AT en ligne droite ; c'est le plus court chemin. Pour qu'il atteigne la trappe T en empruntant le chemin B' ou B le courant aura à parcourir un chemin un peu plus long que le précédent. Pour qu'il atteigne cette trappe en passant par le chemin C ou C', il aura à parcourir un chemin plus grand encore. Enfin, pour qu'il atteigne la trappe T en passant par le chemin D ou D', le chemin est plus long que le précédent. Puis en passant par le chemin E ou E', il aura à parcourir une distance plus longue encore.

Pour qu'il passe avec la même intensité par tous ces chemins, au lieu de donner à ceux-ci la même section comme vous le faites actuellement, il faut au contraire que leur largeur aille en croissant depuis A jusqu'à E et E'.

A titre d'exemple, une variante consistera à espacer les régimes des rangées 1a et 1b de telle sorte que le chemin A ait une largeur de 3 cm.

Les chemins B et B' doivent avoir une largeur de 6 cm.

Les chemins C et C' doivent avoir une largeur de 9 cm.

Les chemins D et D' doivent avoir une largeur de 12 cm.

Les chemins E et E' doivent avoir une largeur de 15 cm et au-dessus (au besoin pour vous permettre de passer en vous aplatissant, entre le mur et les dernières rangées 4a et 4b).

De cette façon, le courant fluide au lieu de passer par votre chemin habituel que vous laissez, à tort, au milieu de la chambre (voir photos 13) pour s'engouffrer et sortir par la trappe T, sera obligé de se subdiviser en plusieurs tranches et de lécher toutes vos bananes

Par où allez-vous accéder ? Car, hélas, aujourd'hui, vous serez obligés d'entrer plusieurs fois dans vos chambres. Mais un jour viendra où vous chargerez vos chambres et vous n'entrerez plus jusqu'au jour où vous voudrez les décharger entièrement.

En attendant ce jour, vous essaieriez de rentrer et d'en faire le tour par l'espace que vous laisserez le long des murs.

Pour vérifier l'efficacité de cette disposition, rien ne vaudra mieux pour vous que de placer au bout de chacun des chemins A B C D B' C' D' des thermomètres qui doivent, bien entendu, vous indiquer la même température si votre disposition est bien réussie. Sinon, dans le cas où les thermomètres des chemins C et C' indiquent des températures supérieures à celles des chemins A, B et B', vous devez la fois suivante élargir davantage les chemins C et C' jusqu'à ce que vous constatiez que la température est uniforme.

Par le même procédé vous effectuerez les corrections d'écartement de tous les chemins et, lorsque vous aurez trouvé les écartements les plus favorables, vous marquerez, avec de la peinture sur vos barres, les chemins ainsi choisis et vous ne vous en écarterez plus.

Pendant que vous effectuez le réglage de vos écartements vous veillerez à vous servir de régimes de bananes aussi homogènes que possible, en l'état actuel des choses et, forts de ce que vous avez appris par le début de cet exposé, de veiller à ce que ces régimes soient au même stade, sinon, les températures indiquées par vos différents thermomètres seront différentes sans que ce soit la faute aux écartements.

Pour en terminer avec cette figure 5, nous vous signalons qu'aux 4 angles on vous conseille (mais ceci est facultatif) de disposer, comme le plan l'indique, 4 aubes directionnelles composées chacune de 2 battants comme les battants d'une double porte. Lorsqu'elles doivent jouer leur rôle, leurs battants chevauchent l'un sur l'autre et occupent la position figurée sur le plan, mais ils peuvent aussi occuper une position intermédiaire en étant poussés dans le sens des flèches. Enfin

quand vous voudrez passer vous pouvez les pousser carrément contre le mur. Elles peuvent être constituées en fibro-ciment, en bois, etc...

La disposition vue en plan, dans la figure 5, correspond à la vue en coupe de la figure 6.

Vous y constatez que les étages ou rangées horizontales des régimes ne sont pas placées entièrement dans un plan horizontal, mais dans un plan incliné.

Cette disposition vous est vivement conseillée et avec la plus grande inclinaison possible compatible avec vos autres moyens. Quand, par exemple, vous n'aurez besoin que de charger sur un étage, vous accrocherez près de la porte les régimes le plus haut possible et vous descendrez progressivement pour arriver près de la trappe avec les régimes accrochés le plus bas possible. C'est de beaucoup la disposition la meilleure quand vous disposerez d'assez de chambres pour ne pas être obligé de charger sur deux étages (sauf quand vous voudrez mûrir très rapidement et pour ainsi dire sans contrôle de la température ou presque).

Vous apercevez, par ce qui précède immédiatement, que nous ne vous conseillons qu'à contrecœur l'arrimage de vos chambrées sur deux étages, car votre contrôle de la température ne pourra s'y faire que très difficilement.

Nous reviendrons, bien entendu, sur ce sujet lorsque nous parlerons de la chaleur qui est, comme vous le savez, « la mère » de la température.

Les plans des figures 7, 8 et 9 vous renseignent sur l'arrimage rationnel des chambres dont la trappe d'aération T se trouve être placée en leur milieu supérieur.

La disposition des figures 7 et 8 (vue horizontale et vue en coupe verticale) vous représente une sorte de berceau ellipsoïdique.

La figure 9 représente une disposition en « pyramide renversée » dont les sommets de la base partent du milieu des arêtes que fait le plafond avec chaque paroi intérieure de la chambre.

Les distances entre rangées verticales ne peuvent vous être indiquées puisqu'elles varient selon les dimensions, dans les trois sens, de vos chambres,

mais le principe directeur ne varie pas :

Plus la distance que le filet d'air aura à parcourir depuis son entrée jusqu'à sa sortie est grande, plus la section du passage que vous lui laisserez doit être grande.

Dans les cas que nous examinons (berceau et pyramide), l'air qui pénètre par la porte envahit tout le bas de la chambre et c'est en partant du bas qu'il monte pour lécher les régimes et sortir par la trappe du milieu.

La figure 10 se réfère à une chambre dont la porte étant située en P, l'ouverture d'évacuation de l'air T se trouve être placée près de l'angle de la chambre à gauche en entrant par la porte.

Vous y constatez que le rangement des régimes n'est pas horizontal, mais se fait suivant un plan incliné, à deux inclinaisons.

Ainsi, le régime A, se trouvant placé le plus loin de la porte et le plus loin de la trappe, est le régime placé le plus haut. Puis le régime B est placé un peu plus bas, le régime C un peu plus bas que le précédent, enfin le régime D est placé plus bas que le C.

Quant aux distances qui doivent séparer les régimes des rangées verticales elles doivent être telles que, le quart approximatif des régimes, quart situé près de l'angle D doit être très touffu, c'est-à-dire que les distances qui séparent les régimes les uns des autres doivent être très petites ; le quart situé près de l'angle C doit être un peu moins touffu que le précédent ; le quart situé près de l'angle B doit être moins touffu encore que celui près de l'angle C ; enfin le dernier quart, celui près de l'angle A doit être le moins touffu de tous.

Ici encore l'air envahit le bas de la chambre et c'est du bas qu'il s'en va lécher les régimes et sortir par l'ouverture d'évacuation.

Étant donné ce que nous vous avons indiqué déjà précédemment, avons-nous besoin de vous suggérer l'utilisation de ce que nous vous avons appelé « aubes directionnelles », mais que nous pouvons aussi appeler de vulgaires paravents constitués par une plaque de fibro-ciment, plate et que, selon la forme de vos chambres, que nous ne connaissons pas, vous pourrez placer à des endroits déterminés en vue

de guider vos filets d'air pour qu'ils passent partout où besoin est.

Ces paravents peuvent être placés soit horizontalement, soit verticalement, soit, suivant un plan incliné.

A titre d'exemple, supposons que pour des raisons quelconques, soit que vous n'ayez pas assez de régimes, soit que vous ayez cru devoir les enlever, un trou se produit dans votre étage ou rangée. Il vous suffira de prendre une plaque de fibro-ciment, dont les dimensions correspondent aux dimensions du trou, et à l'aide de 4 bouts de ficelle et 4 tringles de longueur appropriée, de la suspendre par les 4 extrémités à la hauteur de votre étage pour empêcher que l'air ne s'engouffre par cette trouée intempestive. Quoique n'ayant pas épuisé le rôle de la température dans la maturation des bananes, nous nous arrêtons là dans cet article avec l'idée d'y revenir plus tard.

Dans le prochain article, nous parlerons du rôle de l'eau.

A. TSALPATOUROS,  
Ingénieur des Arts et Manufactures,  
Ingénieur-Conseil de l'I. F. A. C.

