

LA MANUTENTION dans les murisseries de bananes aux U. S. A.⁽¹⁾

(II)

Aspect pratique et économique

III. — MÉTHODES CONCERNANT LA DEUXIÈME PHASE DES OPÉRATIONS DE MURISSERIE : LA MANUTENTION DES RÉGIMES MURS DE LA CHAMBRE DE MATURATION A L'EMPLACEMENT DE DÉCOUPAGE

Dans la majorité des murisseries, on utilise le même matériel que pour les opérations de déchargement et de mise en chambre de maturation.

A. Manutention manuelle.

Cette méthode est utilisée quand le tonnage traité n'est pas suffisant pour justifier des investissements importants ou que la disposition de la murisserie ne permet pas l'utilisation de matériel de manutention.

Le *tableau VII* montre le détail des heures de travail nécessaires à un ouvrier pour décrocher, transporter, accrocher devant la table de découpage les régimes murs équivalant à un chargement de 10 t. 2 de fruits verts.

Décrochage des régimes dans la chambre de maturation	34'
Transport sur une distance de 18 m.....	2 h 41'
Accrochage des régimes devant la table de découpage	30'
Total heures ouvriers.....	3 h 45'

B. Manutention au moyen du chariot 4 roues.

Cette méthode permet à l'ouvrier de se consacrer à un

autre travail. En plus d'aller chercher les régimes dans la chambre, charger son chariot, le ramener, il peut travailler pendant le découpage à remplir les caisses, les peser ou ramener un chariot vide. Cela dépend de l'organisation et du travail à effectuer. Dans certaines murisseries où seulement 2 hommes sont employés pour le découpage et l'emballage, les deux ouvriers vont chercher les régimes murs.

Cette méthode est la plus efficace. Le matériel n'est pas coûteux, tant du point de vue achat que du point de vue entretien. Il s'adapte à toutes les murisseries. En outre, le chariot sert de support pour les régimes pendant le découpage. Il est également employé pour transporter les caisses jusqu'au point d'expédition, au stade détail. On peut aménager le chariot en retirant la superstructure et en la remplaçant par un montant pour le pousser comme un chariot ordinaire.

Le *tableau VIII* montre le chronométrage du temps nécessaire à un homme pour décrocher, transporter, amener à la table de découpage l'équivalent d'un chargement de fruits reçus (10 t. 2) au moyen d'un chariot porteur.

Décrochage et chargement du chariot avec 8 régimes en chambre de maturation	1 h 6'
Transport sur distance de 18 m	23'
Laisser le chariot plein en face du découpeur et reprendre le chariot vide.....	3'
Total heures d'ouvriers.....	1 h 32'

**

(1) Voir *Fruits*, n° 5, mai 1956, p. 213.

C. Manutention au moyen d'un convoyeur monorail suspendu et discontinu.

Ce système a l'avantage, dans les mûrisséries où il est employé, de permettre l'accrochage des régimes mûrs à hauteur convenable pour le découpeur et évite une installation spéciale pour maintenir les régimes pendant le découpage, supprimant ainsi une manipulation supplémentaire.

Dans cette méthode, l'ouvrier groupe sur le monorail un certain nombre de crochets vides (8 à 10). Il les pousse dans la chambre de maturation, prend les régimes, les accroche et pousse les crochets vers la table de découpage. Pour manutentionner l'équivalent d'un chargement reçu, cette opération représente 2 h 6' de main-d'œuvre, dont 79 % représente le temps passé à rassembler, charger, laisser les régimes devant le découpeur, et 21 % celui du transport sur 18 m. Elle permet d'alimenter la table de découpage avec des fruits en provenance de plusieurs chambres de maturation, facteur prépondérant pour une mûrissérie traitant un tonnage important, où l'on doit simultanément décharger les fruits verts ; découper et emballer les fruits mûrs. Mais, lors des manipulations des fruits mûrs en chambre et de la poussée des crochets sur le monorail, les fruits s'entrechoquent, causant des détériorations.

Les enquêteurs américains ont étudié cette opération au moyen d'un convoyeur monorail mécanique à chaîne sans fin, mais souvent cette installation demande, compte tenu de la disposition de la mûrissérie, un tracé spécial. L'étude qu'ils ont faite n'a pas prouvé que l'on réalise une économie de temps ni d'équipement notable.

D. Manutention au moyen d'un convoyeur monorail à transport discontinu et d'appareils spéciaux (poutre-support de 6 régimes).

Pour la manutention d'un chargement (10 t. 2) de fruits verts sur 18 m, le temps de main-d'œuvre nécessaire est de 40'. L'ouvrier prend dans la chambre 1 ou 2 supports et les pousse à la table de découpage. Pour pousser 12 régimes

placés sur le support, le temps écoulé est de 1' 1/2 à 2'. C'est le système le plus rapide et il diminue le risque de meurtrissures.

E. Manutention au moyen du chariot élévateur.

C'est la manutention faite sans aucune manipulation, étant donné l'emploi des poutres-supports spéciales. Le temps de main-d'œuvre est de 1 h 17'. Comme pour le déchargement, il faut un ouvrier spécialisé, car il faut prendre grand soin, lors des manœuvres, d'éviter de meurtrir le fruit.

F. Manutention au moyen d'un élévateur hydraulique spécial pour un régime, utilisé conjointement avec divers matériels (chariot 4 roues, monorail suspendu).

L'emploi de cet appareil est récent. Il est utilisé, pour décrocher automatiquement les régimes et les accrocher sur l'appareil de transport. Si l'on utilise cet appareil conjointement avec le chariot 4 roues, porteur de 8 régimes, il faut compter 2 h 22' pour charger, transporter l'équivalent de 10 t. 2 de fruits verts, 81 % de ce temps représente le chargement des chariots.

Dans le cas de son emploi avec un système de convoyeur monorail suspendu à transport non mécanique, il faut compter 2 h 45' de main-d'œuvre.

Le tableau IX compare les coûts des diverses méthodes.

Comme dans la phase précédente, c'est la méthode utilisant les chariots à 4 roues qui est la moins onéreuse (environ 45 % inférieure à la moins coûteuse). Mais la méthode employant l'élévateur hydraulique, soit conjointement avec les chariots à 4 roues ou le convoyeur monorail suspendu non mécanique — bien qu'elle ne soit pas celle qui économise sur le montant des salaires et le montant de l'emploi du matériel — est celle qui donne le plus de possibilités pour réduire les détériorations occasionnées aux fruits en cours de manutention.

TABLEAU IX

Temps d'emploi		Coût en valeur par chargement de 10 t. 2 de fruits verts réceptionnés					
du matériel	de la main-d'œuvre	Matériel	Main-d'œuvre	Total	Matériel	Main-d'œuvre	Total
		en dollars	en dollars	en dollars	en francs	en francs	en francs
A 0 h	3 h 40'	0	4,59	4,59	—	1 836	1 836
B 4 h	1 h 32'	0,06	1,92	1,98	24	968	792
C 2 h 6'	2 h 6'	1,1	2,62	3,73	444	1 048	1 492
D 40'	40'	1,71	0,84	2,55	684	336	1 420
E 4 h 25'	1 h 17'	1,95	1,93	3,88	780	772	1 552
F 1° 9 h 26'	2 h 22'	0,55	2,95	3,50	220	1 180	1 400
F 2° 5 h 30'	2 h 45'	2,02	3,44	5,46	808	1 376	2 184

IV. — MÉTHODE CONCERNANT LA TROISIÈME PHASE DES OPÉRATIONS DE MURISSERIE : LE DÉCOUPAGE

Aux États-Unis, peu de fruits sont vendus en régimes. Presque toutes les bananes sont vendues en mains. Les opérations de découpage consistent, comme en France, à placer le régime pour le découpage et, au moyen d'un couteau bien aiguisé, à détacher la main du tronc, placer celle-ci sur la table et se débarrasser du tronc. En général, l'opération suivante, à savoir la mise en caisse, est faite simultanément par d'autres travailleurs, ou par les mêmes. Tout dépend de l'organisation. En général, on n'emploie qu'un seul découpeur. Dans les mûrisséries les plus importantes, 2 sont affectés à ce travail. Le rendement de l'ensemble de l'équipe d'emballage est fonction du découpage. Il est donc important que le découpeur ait un rendement élevé.

De nombreux facteurs y contribuent, à savoir : l'équipement d'approvisionnement des régimes mûrs, la présentation des régimes pour le découpage, la nécessité du conditionnement, du tri et l'élimination des troncs. Chaque fois qu'il est possible, on utilisera pour la présentation des régimes au coupeur le matériel servant à apporter les régimes mûrs des chambres de maturation : chariots à 4 roues, convoyeur monorail non mécanique. Dans le cas de manutention manuelle, il faut prévoir un dispositif spécial pour suspendre les régimes pour le découpage, de même avec le chariot élévateur, il faut prévoir un dispositif pour la poutre-support de 6 régimes.

1^{er} cas envisagé.

Celui d'un dispositif spécial pour suspendre les régimes mûrs amenés de la chambre manuellement. On emploie une sorte de pivot auquel on accroche plusieurs régimes. Cette méthode est utilisée par les petites mûrisséries ou par celles dont la disposition ne permet pas d'autres moyens.

L'opération de découpage d'un chargement demande 4 h 42'.

2^e cas.

Celui où l'on utilise un chariot à 4 roues.

L'ouvrier découpe 4 régimes accrochés d'un côté du chariot, le retourne et découpe les 4 autres. Avec ce chariot, on peut employer au choix 1 ou 2 découpeurs. Si l'on désire on peut laisser le tronc accroché, un autre ouvrier étant chargé de les récupérer.

C'est le système qui occasionne le moins de difficultés pour le découpage. Le seul inconvénient, auquel on peut facilement remédier, est une hauteur d'accrochage insuffisante : le coupeur est alors obligé de trop se baisser pour découper les mains du bas.

Il faut compter 4 h 54' pour découper l'équivalent d'un chargement (10 t. 2), soit 20 % de plus que lorsqu'on utilise le convoyeur monorail non mécanique qui est la méthode la plus rapide d'après celles analysées.

3^e cas.

Convoyeur monorail non mécanique.

Il faut compter 4 h 6' pour découper l'équivalent d'un chargement. Les approvisionneurs amènent les régimes par série de 10 à 12. On s'arrange pour qu'ils soient suspendus à une hauteur convenable pour les découper.

4^e cas.

Convoyeur monorail avec poutre-support de 6 régimes.

On utilise un élévateur pour présenter les régimes à la hauteur voulue, d'abord les 3 du bas, ensuite les 3 du haut.

Après achèvement du découpage, la poutre est retirée de l'élévateur et replacée sur le monorail. On peut employer 2 ouvriers qui sont chargés de retirer les troncs.

Il faut compter 4 h 57' pour couper 250 régimes (10 t. 2).

5^e cas.

Emploi du chariot élévateur.

Il faut utiliser un système spécial pour maintenir le dis-

TABLEAU X

	Temps nécessaire		Coût en valeur					
	Matériel	Main-d'œuvre	Matériel	Main-d'œuvre	Total	Matériel	Main-d'œuvre	Total
			en dollars	en dollars	en dollars	en francs	en francs	en francs
1 ^{er} cas	4 h 42'	4 h 42'	0,02	5,87	5,89	8	2 348	2 356
2 ^e —	5 h 40'	4 h 54'	0,07	6,12	6,19	28	2 448	2 476
3 ^e —	3 h 37'	4 h 6'	1,72	5,10	6,82	688	2 040	2 728
4 ^e —	4 h 35'	4 h 57'	11,68	6,09	17,77	4 672	2 436	7 108
5 ^e —	10 h 43'	5 h 39'	1,30	7,06	8,36	520	2 824	3 344



Cette série de photos a été prise dans une mûrisserie de la région parisienne. Elle montre une table rotative de découpage et le système de pesage sur bascule automatique des caisses de mains découpées. La dernière photo montre une expédition de fruits en caisses au départ d'une mûrisserie à destination du détaillant.

positif tenant les 6 régimes, ce qui pose plus de problèmes que pour les autres méthodes.

La principale objection à cette dernière est que l'on ne peut employer de toute façon qu'un découpeur. Il faut compter 5 h 39' pour l'équivalent d'un chargement (10 t. 2).

Le tableau X compare les temps et coûts de ces différentes méthodes de découpage.

Pour toutes ces méthodes, il faut compter en gros 5 h de main-d'œuvre. Par journée de 8 h, on estime que 410 régimes peuvent être découpés par un ouvrier, correspondant à un tonnage de 16 t. 8 de fruits verts.

C'est la première méthode la moins coûteuse, mais il est beaucoup plus difficile de synchroniser l'apport des régimes. C'est de l'activité du découpeur que dépend le rendement des autres travailleurs. On doit prévoir de l'aider autant que possible. Le retrait des troncs peut être effectué par d'autres travailleurs. L'inspection et le choix pour l'assortiment des mains peuvent être laissés à un autre opérateur, ce qui augmente la cadence du découpeur. En effet, ce tri représente de 20 à 30 % du travail du découpeur, selon la qualité du fruit. Il peut être fait par les emballeurs.

V. — PHASE CONCERNANT LES MÉTHODES ET L'ÉQUIPEMENT POUR LA PESÉE ET LA MISE EN CAISSES DES BANANES

Il n'y a, comme en France, pour les mûrisseurs qui vendent en mains, que deux façons de procéder.

A. Pesage des plateaux de mains découpées et mise en caisse.

Après découpage, les mains sont placées sur plateaux. Ceux-ci sont pesés et mises celles-ci en caisses. 1 ouvrier pèse 18,140 kg de fruits en les choisissant, pour que tous les fruits d'une même caisse soient comparables. Un autre ouvrier prépare les caisses, place le matériel de protection à l'intérieur, la remplit et une fois ce travail terminé, place les caisses par piles de 5.

Pour cette opération, il faut pour peser, remplir les caisses de mains découpées, représentant un chargement, compter 11 h 9' de main-d'œuvre, dont 5 h pour la pesée. Quand on emploie 2 ouvriers à cette opération, il faut compter 1 h 9' de moins, mais cela occasionne une perte de temps en attente des plateaux vides.

B. Mise en caisse et pesage simultané.

Cette méthode supprime une manipulation. La caisse vide est posée directement sur la bascule de pesée. On a le poids de fruit net, la caisse vide étant tarée. On utilise conjointement cette méthode avec une installation rotative pour les fruits découpés.

Cette manutention ne requiert que 7 h 25' de main-d'œuvre et diminue les temps d'attente pour un seul ouvrier.

TABLEAU XI

Coût comparatif des deux opérations de mise en caisses de bananes mûres correspondant à un chargement (10,2 t.) de fruits verts.

	Temps nécessaire		Coût en valeur					
	Main-d'œuvre	Matériel	Main-d'œuvre	Matériel	Total	Main-d'œuvre	Matériel	Total
			en dollars	en dollars	en dollars	en francs	en francs	en francs
1 ^{er} cas : 2 ouv.	11 h 9'	12 h 18'	13,94	0,18	14,12	5 576	72	5 648
2 ^e — 1 —	7 h 25'	14 h 51'	9,29	0,94	10,25	3 716	376	4 100

VI. — PHASE CONSISTANT A PRENDRE LES CAISSES DE MAINS DÉCOUPÉES PRÈS DE L'EMPLACEMENT DU DÉCOUPAGE ET LES PLACER AU LIEU DE RÉEXPÉDITION POUR LA VENTE, ET APPROVISIONNEMENT DU POSTE DE DÉCOUPAGE EN CAISSES VIDES

Les caisses de mains découpées terminées sont stockées avant la réexpédition, soit dans une chambre de maturation, soit à un endroit déterminé. Le point de stockage dépend de la disposition de la mûrisserie et du temps qui s'écoule jusqu'à la réexpédition. Les caisses vides sont prises à l'endroit où elles sont empilées quand elles reviennent de chez les détaillants.

Pour cette partie de l'étude, les enquêteurs se sont basés sur une mûrisserie recevant annuellement 3 100 t. et sur une distance à parcourir de 18 m entre le lieu de stockage et celui de mise en caisse.

Les opérations chronométrées suivant le matériel employé sont les suivantes :

- a) prise des caisses de mains découpées pleines par pile de 5,
- b) les transporter,
- c) les empiler,
- d) le retour pour prendre la pile suivante, sans oublier l'approvisionnement des caisses vides qui comprend :
 - a) le transport aux piles de caisses vides,
 - b) la prise et le chargement des caisses vides,
 - c) leur transport au point de découpage,
 - d) leur mise à la disposition de l'équipe d'emballage.

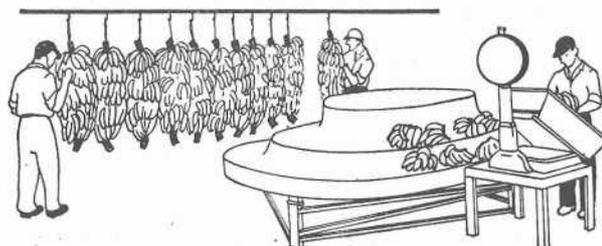
Pour ce, on peut utiliser le matériel suivant :

A. Le diable.

On peut transporter alors 5 ou 10 caisses pleines (115 à 230 kg). L'ouvrier qui effectue ce travail fait l'approvisionnement de caisses vides. Pour un chargement type de bananes reçues (10 t. 2), il fera 90 voyages avec des caisses pleines et 45 avec des caisses vides. Il faut compter 2 h 12'.

B. Au moyen de plates-formes avec bras amovibles.

Le chargement du plateau comporte 16 caisses (environ



370 kg). Les plateaux chargés sont laissés au lieu de stockage. Pour manutentionner 450 caisses de bananes (8 t.) correspondant à un chargement reçu (10 t. 2), il faut compter 28 plates-formes. Pour les caisses vides, on compte 12 voyages de 40 caisses chacun.

Le temps de main-d'œuvre nécessaire est de 2 h 12'. La main-d'œuvre pour empiler les caisses pleines et approvisionner les emballeurs en caisses vides est de 1 h 10'.

C. Au moyen de paletisation.

Les mûrisseurs américains utilisent des palettes de 1 m × 1,25 m sur lesquelles sont empilées 15 caisses pleines (387 kg) ou 30 caisses vides (150 kg). La méthode d'utilisation avec ce matériel est similaire à celle de l'emploi de plates-formes à bras amovibles. Le transporteur de palettes fonctionne sur batterie. On compte 58' de main-d'œuvre pour 30 voyages comprenant la prise en charge des palettes pleines, leur transport, le temps de les déposer, de revenir à la table d'emballage et de laisser une palette vide.

La main-d'œuvre totale nécessaire pour manutentionner avec ce moyen 450 caisses (l'équivalent d'un chargement de fruits verts) est de 1 h 24'.

D. En utilisant les palettes et un chariot élévateur.

Dans ce cas, on ne charge que 12 caisses pleines sur la palette. Sauf si l'un des travailleurs de l'équipe de mise en

caisse connaît la manœuvre d'un chariot élévateur, on aura recours au conducteur spécialisé lorsque les palettes seront à déplacer. L'emploi du chariot élévateur permet d'étayer 2 palettes chargées l'une sur l'autre, étant bien entendu qu'il y ait un espace suffisant.

Pour manutentionner 450 caisses, il faut compter 1 h 11'.

TABLEAU XII

Comparaison des coûts de ces diverses méthodes pour 450 caisses pleines équivalant à un chargement réceptionné en vert de 10,2 t.

Temps nécessaire par opération		Coût en valeur					
Main-d'œuvre	Matériel	Main-d'œuvre	Matériel	Total	Main-d'œuvre	Matériel	Total
		en dollars	en dollars	en dollars	en francs	en francs	en francs
A 2 h 12'	4 h 23'	2,74	0,05	2,79	1 096	20	1 116
B 1 h 10'	1 h 10'	1,46	1,22	2,68	584	488	1 072
C 1 h 24'	2 h 48'	1,75	2,64	4,39	700	1 056	1 756
D 1 h 11'	2 h 22'	1,77	2,05	3,82	708	820	1 528

VII. — LES DIFFÉRENTES COMBINAISONS POUR LA MANUTENTION DES BANANES MURES DE LA CHAMBRE DE MATURATION A LA SORTIE DE MURISSERIE

Dans les titres III, IV et V, les différentes méthodes et moyens utilisés pour sortir les bananes mûres, le transport à la table de découpage, le découpage, le pesage, la mise en caisse, le stockage avant expédition pour la vente au détail ont été examinés séparément.

Dans la pratique, ces opérations sont faites simultanément ou successivement suivant l'importance de l'équipe. Toutefois, ces diverses phases constituent un cycle opérationnel.

La cadence de découpage et d'emballage commande celle des autres opérations (approvisionnement des fruits mûrs, stockage provisoire des caisses emballées). La cadence de l'équipe d'emballage est déterminée par le nombre d'ouvriers et la méthode employée.

Généralement, c'est lorsqu'on emploie une petite équipe qu'il y a le moins de temps improductif.

Les enquêteurs ont étudié les différentes combinaisons avec une équipe minimum pour emballer au moins 450 caisses (soit 8 t. 164) par jour.

A. Première méthode : Manutention manuelle (de chambre de maturation à point de découpage). Découpage avec système rotatif. Pesage automatique des caisses et emploi du diable (pour stockage).

Par cette méthode, il faut compter 20 h. 26' de main-d'œuvre avec une équipe de 4 hommes pour préparer, emballer 700 caisses environ par jour, soit 12 t. 700 correspondant à environ 1 wagon 1/2 de fruits verts réceptionnés (15 t. 300). La durée de l'opération pour préparer 450 caisses de mains (8 t. 164) est de 5 h 6'.

Le temps improductif de main-d'œuvre représente environ 6 %, provenant surtout de l'ouvrier qui amène le fruit de la chambre de maturation à la table de découpage. Quand la distance entre ces deux points est courte, il travaille à la mise en caisse entre les approvisionnements en régimes de la chambre à la table. Mais pour la distance type étudiée de 18 m, il doit se consacrer uniquement à

l'approvisionnement des régimes. Un seul homme est employé au découpage, 2 hommes remplissent les caisses et les stockent.

TABLEAU XIII

Bilan de la méthode avec équipe de quatre hommes.

Travail productif	
a) Mise en place	25'
b) Prendre les régimes en chambre et les amener au découpage :	
— décrochage des régimes	34'
— transport de ceux-ci sur distance de 18 m	2 h 41'
— accrochage des régimes devant le coupeur	25'
c) Découpage	4 h 42'
d) Pesage des régimes sur bascule automatique et mise en caisse de 18,140 kg. Les gerber une fois pleines par pile de 5	7 h 26'
e) Transport des caisses pleines au moyen d'un diable jusqu'au point de stockage avant expédition chez le détaillant :	
1) prise des caisses	20'
2) transport sur distance 18 m.....	52'
3) dépose des caisses	16'
f) Approvisionnement en caisses vides :	
1) prise de 10 caisses	10'
2) transport sur 18 m.....	26'
3) dépose devant les emballeurs.....	7'
g) Nettoyage, mise en place.....	47'
	19 h 11'
Travail non productif.	
L'approvisionneur en régimes attend le coupeur.	1 h 8'
Attente du coupeur par rapport aux emballeurs.	7'
	1 h 15'
Total général	20 h 26'
Durée de l'opération : 5 h 7'	

B. 2^e méthode avec utilisation des chariots porteurs 4 roues, du système rotatif, des bascules automatiques, du diable.

Pour cette méthode, il faut 17 h 6' de main-d'œuvre pour préparer, couper, emballer 450 caisses (8 t. 164) de fruits découpés. La durée totale de l'opération est de 3 h 25' avec une équipe de 5 ouvriers : 2 approvisionnent la table de découpage et découpent, 3 pèsent et remplissent les caisses, les stockent et apportent les caisses vides. La composition de cette équipe est la plus efficace, mais une équipe composée de 2 à 5 hommes permet de faire le même travail.

Cette méthode demande 16 % de moins de main-d'œuvre que la méthode A. Par journée de 8 heures, on peut préparer et manutentionner 1 050 caisses, soit un tonnage de 19 t. de fruits découpés équivalant à 2 wagons 1/3, soit 23 000 kg de fruits verts reçus.

Le tableau XIV montre le détail des opérations suivant cette méthode qui est celle de *moindre durée et aussi la moins onéreuse*.

TABLEAU XIV

Travail productif.	
a) Mise en place.....	22'
b) Transport au moyen du chariot à 4 roues jusqu'au découpage :	
1) chargement de 8 régimes sur le chariot.	1 h 6'
2) transport sur 18 m de distance	23'
3) présentation du chariot au découpeur, reprise d'un chariot vide.....	3'
c) Coupe des fruits des régimes laissés sur le chariot .	4 h 54'
d) Pesée des caisses au moyen de bascule automatique, remplissage des caisses en fruits pris sur le système rotatif, empilage de 5 caisses	7 h 26'
	14 h 14'

Report	14 h 14'
e) Transport et stockage des caisses remplies avec un diable :	
1) prise des caisses remplies.	20'
2) transport sur 18 m.	52'
3) dépose et empilage des caisses	16'
f) Approvisionnement en caisses vides :	
1) prise des caisses vides (gerbées sur 10)	10'
2) transport sur 18 m.	26'
3) dépose devant les emballeurs.	7'
g) Mise en ordre, nettoyage.	39'
	17 h 4'
Temps improductif.	
Les emballeurs attendent les coupeurs	2'
Total	17 h 6'
Durée de l'opération : 3 h 25'.	

C. Utilisation d'un élévateur spécial hydraulique pour un régime, du chariot porteur 4 roues, du système rotatif pour mains coupées, de bascules automatiques, de plate-forme à bras amovible.

L'élévateur hydraulique est utilisé uniquement pour charger le chariot, ce qui réduit les détériorations occasionnées au fruit mûr. Avec une équipe de 3 hommes représentant 17 h 35' de main-d'œuvre et un temps total de 5 h 52', on manutentionne, découpe, emballe et stocke 450 caisses de bananes (8 t. 140). En une journée de 8 h avec une équipe, on traite 615 caisses, soit 11 t. 2 environ net de fruits découpés représentant l'équivalent de 13 t. 7 de fruits verts.

D. Utilisation d'un monorail convoyeur non mécanique, du système rotatif, de bascules automatiques et de plate-forme à bras amovible.

Pour cette opération, il faut compter le même temps de main-d'œuvre que pour la méthode B avec une équipe de

TABLEAU XV

Comparaison du coût de ces diverses méthodes calculé pour une mûrisserie traitant annuellement 3 100 tonnes de fruits verts et ayant des transports de 18 m entre la chambre et le découpage et de celui-ci au stockage pour 450 caisses de bananes mûres (8 t. 140) correspondant à 10 t. 2 de fruits verts.

Nombre d'hommes par équipe	Durée de l'opération	Tonnage de fruits découpés traités en 8 h	heure/ Main-d'œuvre	heure/ Matériel	Coût en valeur					
					en dollars	en dollars	en dollars	en francs	en francs	en francs
A 4	5 h 7'	12,7	20 h 26'	30 h 40'	25,55	1,31	26,86	10 220	524	10 744
B 5	3 h 25'	19	17 h 6'	34 h 12'	21,38	1,74	23,12	8 552	696	9 248
C 3	5 h 52'	11,1	17 h 35'	46 h 53'	21,99	3,13	25,12	8 796	1 252	10 048
D 3	5 h 44'	11,4	17 h 11'	26 h 42'	21,48	5,29	26,77	8 592	2 116	10 708
E 3	5 h 15'	12,4	15 h 46'	26 h 15'	19,70	15,85	35,55	7 880	6 340	14 220
F 3	6 h	13,6	18 h	42 h	24,01	6,54	30,55	9 604	2 616	12 220

3 hommes. Mais dans cette main-d'œuvre il y a 1 h 17' de temps mort du coupeur qui peut alors être employé à aider au transport des régimes de la chambre au découpage. Pour préparer 450 caisses, l'équipe met 5 h 44' et par journée de 8 h 630 caisses (11 t. 4 de fruits découpés équivalant à 14 t. 1 de fruits verts réceptionnés).

E. Utilisation d'un convoyeur monorail non mécanique transportant des poutres-supports de 6 régimes, du système rotatif, de bascules automatiques et de plate-forme à bras amovible.

Cette méthode demande une équipe de 3 hommes qui par journée de 8 h prépare pour la vente 685 caisses (12 t. 4

de fruits découpés) représentant 15 t. 5 de fruits verts réceptionnés.

Pour 450 caisses, correspondant à un wagon reçu, il faut compter 15 h 46' de main-d'œuvre. La durée de l'opération est de 5 h 15'.

F. Utilisation d'un chariot élévateur, du système rotatif, de bascules automatiques et de palettes.

Avec une équipe de 3 hommes, il faut compter préparer 450 caisses en 6 h et par journée de 8 h 600 caisses (10 t. 9 de fruits mûrs) équivalant à 13 t. 6 de fruits verts reçus ou 1360 kg de mains de fruits mûrs préparées à l'heure.

VIII. — DIFFÉRENTES COMBINAISONS POSSIBLES POUR MANUTENTIONNER LES BANANES EN MURISSERIE DE LA RÉCEPTION (FRUIT VERT) PRÊTES POUR LA VENTE AU DÉTAIL (FRUIT MUR EN CAISSE)

De leur enquête, les spécialistes américains ont établi une comparaison suivant les différentes méthodes et le matériel utilisé en faisant les calculs sur la base d'un chargement (camion ou wagon) de fruits verts de 250 régimes, soit 10 t. 2. L'opération étudiée consiste : à réceptionner un chargement qui est transporté du wagon à la chambre de maturation se trouvant à 30 m de là et, après maturation des fruits, au point de découpage se trouvant à 18 m de la chambre, à leur découpage, à la mise en caisse en mains découpées, ce qui représente 450 caisses de 18,140 kg net de fruits (soit 8 t. 164) à les stocker à un point donné de la murisserie se trouvant également à 18 m, ce sur la base d'une murisserie traitant annuellement 300 chargements de fruits verts, soit 3 100 t.

Nous donnons le tableau comparatif (tableau XVI) suivant les diverses méthodes utilisées. Il n'est qu'une indication des coûts de l'opération décrite. Il ne correspond pas exactement à ce qui peut être fait dans une murisserie si les conditions de manutention sont différentes. Mais il reflète raisonnablement bien leur efficacité relative par rapport à ce qui est fait dans divers types de murisseries ayant des rendements comparables. *Il apparaît que la méthode utilisant les chariots porteurs 4 roues (employés en France par divers murisseurs) est la moins onéreuse quant à la manutention, tant du point de vue main-d'œuvre que du point de vue matériel.*

Dans ce cas, on peut ramener l'équipe à 3 hommes les jours de travail réduit. La disposition de la murisserie et les différences minimales quant aux distances de transport de base de l'étude n'ont pas grande influence sur les prix. D'autres matériels sont relativement plus efficaces. Toutefois, aucun d'eux n'est susceptible de diminuer le prix de la main-d'œuvre suffisamment, comparativement à cette méthode utilisant les chariots porteurs 4 roues, pour justifier un accroissement du prix du matériel.

Le système du convoyeur monorail avec poutre-support de 6 régimes, plus coûteux, réduit la main-d'œuvre d'une

heure de salaire par chargement par rapport à celle utilisée dans le cas d'emploi de chariots 4 roues.

Le système du convoyeur monorail à chaîne sans fin a certains avantages dans une murisserie à plusieurs étages et réduit les frais de manutention, il facilite celle-ci entre les étages.

La méthode uniquement manuelle réclame un quart de plus de main-d'œuvre que le convoyeur mécanique et le chariot élévateur. *Dans les petites murisseries où les distances sont courtes et où la durée des opérations a moins d'importance, cette méthode peut être aussi efficace que les autres. En fait, dans les murisseries où les distances à parcourir sont au maximum de 15 m, les enquêteurs américains pensent que c'est probablement la moins coûteuse des méthodes.*

D'après les prix de main-d'œuvre et de matériel que font ressortir les différentes méthodes, celles qui utilisent un équipement relativement coûteux ne réduisent pas matériellement les coûts de main-d'œuvre. L'augmentation du prix du matériel compense de façon minimale la diminution du prix de main-d'œuvre. C'est pour cela que *l'équipement ne peut être justifié qu'à travers la diminution des détériorations survenues aux fruits en cours de manipulation et l'accroissement de la qualité des fruits vendus.*

Deux méthodes peuvent réduire les détériorations des fruits. L'une est celle utilisant la méthode combinée du monorail convoyeur non mécanique et la poutre-support (6 régimes), (bien qu'elle soit la plus onéreuse). L'autre concerne l'emploi de l'élévateur hydraulique⁽¹⁾ d'un régime, elle est combinée avec l'emploi du chariot porteur à 4 roues. Elle est relativement peu coûteuse quant à l'achat et au fonctionnement. De plus, il semble qu'elle offre des possibilités de réduire les dommages causés au fruit.

Le coût total de cette méthode est 1 400 f de plus que celui

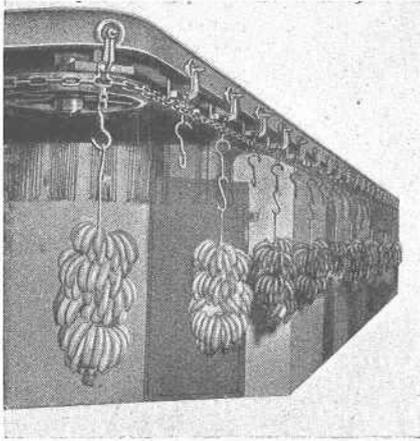
(1) Ne pas oublier qu'aux États-Unis, il s'agit de manipuler des régimes de 40 kg en moyenne et que certains pèsent 45 kg et plus.

TABLEAU XVI

Comparaisons des coûts de main-d'œuvre et d'équipement pour décharger, découper, emballer, mettre en caisses l'équivalent d'un chargement type (250 régimes) de fruits verts (soit 10 t.) donnant 450 caisses de mains découpées (8,145 t.) prêtes à la vente au détail suivant les méthodes étudiées et les combinaisons des divers types de matériel.

	Nombre ouvriers par équipe	Durée de l'opération	heures de		Coût en dollars			Coût en francs			Estimation en kg bananes découpées
			Main-d'œuvre	Matériel	Main-d'œuvre	Matériel	Total	Main-d'œuvre	Matériel	Total	
<i>Méthode manuelle.</i>											
Déchargement manuel des fruits en wagon ou camion et mise en chambre de maturation.....	4	1 h 49'	7 h 20'	—	9,16	0	9,16	3 664	0	3 664	
Découpage à porte fixe, système rotatif, pesée automatique, transport des caisses par diable.....	4	5 h 07'	20 h 26'	30 h 40'	25,55	1,31	26,86	10 220	524	10 744	
Total.....		6 h 56'	27 h 46'	30 h 40'	34,71	1,31	36,02	13 884	524	14 408	1,78
<i>Méthode avec chariots porteurs 4 roues.</i>											
Déchargement au moyen de chariots.....	3	1 h 41'	5 h 03'	5 h 04'	6,33	0,07	6,40	2 532	28	2 560	
Transport et découpage fruits mûrs sur chariots											
Découpage sur système rotatif, bascule automatique et diable ordinaire.....	5	3 h 25'	17 h 06'	34 h 12'	21,38	1,74	23,22	8 552	696	9 288	
Total.....		5 h 06'	22 h 09'	39 h 16'	27,71	1,81	29,62	11 084	724	11 848	1,45
<i>Méthode avec monorail convoyeur à chaîne sans fin avec chariot 4 roues.</i>											
Déchargement mise en mûrserie, au moyen d'une chaîne sans fin.	4	1 h 14'	4 h 55'	1 h 14'	6,15	2,63	8,78	2460	1 052	3 512	
Transport et découpage des fruits mûrs sur chariot, système rotatif, pesage automatique et transport caisses par diable.....	5	3 h 25'	17 h 06'	34 h 12'	21,38	1,81	23,29	8 552	724	9 316	
Total.....		4 h 39'	22 h 01'	35 h 25'	27,53	4,44	32,07	11 012	1 776	2 828	1,51
<i>Méthode avec diables spéciaux et élévateur hydraulique de régimes.</i>											
Déchargement avec diables spéciaux et élévateur hydraulique.....	5	1 h 12'	6 h	4 h 48'	7,50	0,49	7,99	3 000	196	3 196	
Chargement en chambre avec l'élévateur hydraulique de chariots porteurs, système rotatif, bascule automatique et manutention des caisses au moyen de plate-forme à bras amovible.....	3	5 h 51'	17 h 35'	44 h 10'	21,99	3,13	25,12	8 796	1 252	10 048	
Total.....		7 h 03'	23 h 35'	48 h 58'	29,49	3,62	33,11	11 796	1 148	13 244	1,62
<i>Méthode du convoyeur monorail non mécanique.</i>											
Déchargement réception en mûrserie.....	4	1 h 20'	5 h 20'	1 h 20'	6,68	0,71	7,39	2 672	284	2 956	
Découpage, système rotatif, bascule automatique et plate-forme à bras amovible.....	3	5 h 44'	17 h 11'	26 h 42'	21,48	5,29	26,77	8 592	2 116	10 708	
Total.....		7 h 04'	22 h 31'	28 h 02'	28,16	6	34,16	11 264	2 400	13 664	1,68
<i>Méthode avec emploi chariot élévateur.</i>											
Déchargement, mise en mûrserie..	5	1 h 16'	5 h 29'	3 h 18'	6,86	2,86	9,72	2 744	1 144	3 888	
Découpage système rotatif, bascule automatique et plate-forme à bras amovible.....	3	5 h 15'	15 h 46'	26 h 15'	19,70	15,85	35,55	7 880	6 340	14 220	
Total.....		6 h 21'	21 h 15'	29 h 33'	26,56	18,71	45,27	10 624	7 484	18 108	2,24
<i>Méthode du convoyeur monorail non mécanique avec poutre-support 6 régimes.</i>											
Déchargement, mise en cave....	4	1 h 16'	5 h 05'	1 h 16'	6,67	1,08	7,75	2 668	432	3 100	
Transport et mise en place coupeur, système rotatif, bascule automatique, élévateur et palettes.....	3	6 h	18 h	42 h	24,01	6,54	30,55	9 604	2 616	12 220	
Total.....		7 h 27'	23 h 05'	43 h 16'	30,68	7,62	38,30	12 272	3 048	15 320	1,88

de la moins coûteuse : celle du chariot à 4 roues. Il est possible que la diminution des dommages conférant une plus



Système de convoyeur monorail aérien.

haute qualité aux fruits mis en caisse compenseront ou dépasseront cette différence de prix. Si les dommages pou-

vaient être chiffrés de façon exacte et comparés aux coûts de main-d'œuvre et d'équipement supplémentaires, il serait possible que cette méthode soit la plus rentable de toutes celles qui sont étudiées.

Celle-ci comme celle du chariot élévateur requièrent un coût d'équipement relativement élevé. Quoique quelques économies sur le travail soient réalisées grâce au chariot élévateur, elles ne sont pas suffisantes pour payer ce supplément d'équipement. L'avantage de cette méthode est la réduction du nombre des ouvriers pour accomplir les opérations dans le même temps ou même en une durée plus courte. De meilleures relations peuvent être maintenues avec le personnel quand le travail est plus facile, plus de bananes peuvent être manipulées par l'ouvrier *quand la fatigue est réduite*.

Dans ces méthodes, ce qui est d'une *importance significative*, c'est la possibilité de réduire les dommages causés au fruit par les manipulations. Cela seul peut justifier pour certains mûrisseurs le choix de certains types d'équipement. Mais ceci sera vrai lorsque les économies réalisées en réduisant les détériorations seront suffisantes pour payer l'augmentation des coûts de la main-d'œuvre et d'équipement.

IX. INFLUENCE DU TONNAGE MANUTENTIONNÉ SUR LA MAIN-D'ŒUVRE, L'ÉQUIPEMENT NÉCESSAIRE ET LES PRIX

Précédemment, il n'a été envisagé que le cas d'une mûrisserie traitant 3.100 t. annuelles de fruits verts. Un tonnage moindre ou plus important sera cause de variations de main-d'œuvre, d'équipement et de prix.

Si le tonnage augmente, la capacité de l'équipement utilisé aussi. Mais le coût de l'utilisation de ce dernier par chargement (10 t. 2 de fruits verts) diminue, alors que si le tonnage annuel est moindre, un certain équipement est toutefois nécessaire, bien qu'il ne soit pas toujours utilisé à plein rendement. Son prix de fonctionnement devra cependant être réparti sur le tonnage.

Si le tonnage traité dépasse la capacité d'utilisation du matériel, il faudra en acquérir d'autre. Il en sera sensiblement de même pour la main-d'œuvre, particulièrement pour les méthodes où la composition de l'équipe est fixe. En conséquence, les coûts de main-d'œuvre et de matériel tendent à diminuer par camion ou wagon manutentionné en fonction de l'augmentation de tonnage traité jusqu'au stade où une main-d'œuvre et un matériel supplémentaires se font sentir.

A. Influence du tonnage sur le besoin en main-d'œuvre.

Dans une mûrisserie traitant 1 000 t. annuellement, soit 2 chargements par semaine, 2 ou 3 hommes constituent une équipe raisonnable. Tout leur temps ne sera pas con-

sacré aux bananes. En effet, aux États-Unis comme en France, la majorité des mûrisseries fonctionnent conjointement avec un magasin de gros. Aussi, peut-on répartir la main-d'œuvre suivant les besoins de l'ensemble des magasins, surtout dans le cas où la mûrisserie n'est pas très importante.

Dans le cas d'une mûrisserie indépendante, il ne peut en être ainsi. Le problème consiste alors à réduire le temps de main-d'œuvre non productif.

A la lecture du tableau XVII, on s'aperçoit que dans le premier cas avec une équipe de 3 hommes dans une semaine de 40 h seulement, 30 % du temps est consacré au déchargement, à la mise en caisse des fruits mûrs. Dans le cas de l'utilisation des chariots 4 roues, il reste 62 % de temps disponible à d'autres travaux.

Dans le cas type étudié de 3 100 t. de fruits traités annuellement, avec une équipe de 5 hommes utilisant les chariots porteurs il y a environ un tiers du temps disponible pour d'autres travaux, avec une équipe de 3 hommes seulement, dans ce cas elle ne s'occupera pas du déchargement ou alors elle travaillera en heures supplémentaires, surtout en fin de semaine où il y a plus de travail (la vente étant plus forte). En effet, dans certaines mûrisseries, il sera plus économique de prendre des ouvriers supplémentaires que d'utiliser une équipe de 5 hommes continuellement.

Pour les mûrisseries traitant 5 000 t. annuellement, il faut alors emballer l'équivalent de 2 chargements chaque

TABLEAU XVII

Temps d'utilisation de la main-d'œuvre, compte tenu du tonnage annuel en utilisant la méthode du chariot porteur 4 roues.

Tonnage annuel de fruits verts	Nombre camions ou wagons par semaine	Nombre ouvriers par équipe	Heures de main-d'œuvre disponible par semaine	Répartition du travail (1)			Temps ou l'équipe est disponible pour autres travaux
				Déchargement	Coupage Mise en caisse	Travail effectif	
				heure/ouvrier	heure/ouvrier	heure/ouvrier	
1 000	2	3	120	10	36	46	74
3 100	6	5	200	30	103	133	67
5 100	10	5	200	51	171	222	22

(1) Basé sur la semaine de 40 heures.

jour avec une équipe de 5 hommes. Cette équipe travaille alors 171 h sur les 200 h par semaine pour emballer les fruits. Ceci laisse un temps insuffisant chaque jour à cette équipe pour réceptionner le fruit. Les arrivages ont lieu généralement 2 fois par semaine et à chaque réception il y a 4 ou 5 chargements à manutentionner par jour. Dans ce cas l'équipement ne permet pas de recevoir et d'emballer en même temps. Si l'on veut travailler correctement il faut utiliser une équipe spéciale pour le déchargement.

Dans les magasins de gros, où la mûrserie ne constitue qu'une partie de l'ensemble du travail, on peut répartir le travail selon les besoins, particulièrement dans ceux où la mûrserie est peu importante. Dans les affaires où la mûrserie représente un volume important ou affecte une équipe spéciale à la manutention des bananes, et en cas de besoin, on lui adjoint les ouvriers nécessaires. Ce qui n'est pas possible pour les seules mûrseries. Il y a alors un problème pour réduire le temps de travail non productif.

B. Influence du tonnage sur l'équipement nécessaire.

Pour traiter même un faible tonnage un minimum d'équipement est nécessaire. Il comprend le matériel de découpage et de mise en caisses, les bascules, le matériel de transport des caisses au point de stockage. Il faut prévoir du matériel pour le transport des régimes du wagon à la chambre de maturation et au point de découpage, *sauf dans la méthode manuelle*. Le travail est fonction du tonnage et de la méthode employée. Les indications suivantes données par les enquêteurs sont basées sur une journée de 8 heures.

1° *Méthode manuelle*. — Dans le cas d'un tonnage annuel de 1 000 t., il faut au moins : une installation fixe de découpage, une bascule automatique, un système rotatif, un diable. Pour 5 000 t. il faut doubler l'équipement sauf le système rotatif.

2° *Méthode du chariot porteur 4 roues*. — Pour un tonnage de 1 000 t., il faut : 3 chariots, 1 système rotatif, 2 bascules automatiques, 2 diables. Dans le cas de 4 000 t. annuelles, il faut affecter des chariots d'une part, au déchargement, d'autre part, à la mise en caisse. Pour 5 000 t., il faut en plus une bascule automatique et un diable.

3° a) *Méthode du convoyeur monorail à chaîne sans fin, conjointement avec les chariots porteurs 4 roues*. — Il faut, pour passer de 1 000 à 5 000 t., compter en plus : 1 bascule automatique, 1 diable et augmenter la longueur de la chaîne pour alimenter les chambres de maturation dont on a besoin.

4° a) *Méthode du chariot 2 roues et de l'élévateur hydraulique pour un régime*. — Pour augmenter le tonnage de 1 000 à 5 000 t., il faut compter un élévateur, une bascule automatique et 30 plates-formes à bras amovibles.

5° *Méthode du convoyeur monorail à transport discontinu (manuel) avec emploi de poutres-supports*. — Pour passer d'un tonnage de 1 000 à 5 000 t., il faut en plus 2 bascules automatiques et 30 plates-formes amovibles, ainsi qu'un nombre de chambres de maturation correspondant.

Il faut, pour un tonnage annuel maximum 4 000 t. un seul chariot élévateur pour toutes les opérations, un autre est nécessaire pour passer au-delà de ce tonnage. Dans ce cas, il faut : 1 chariot, 40 palettes, 1 bascule automatique, 1 dispositif spécial de transport de poutres-supports et en plus 364 poutres-supports de 6 régimes. Si un deuxième chariot élévateur est utilisé pour d'autres opérations de manutention, les frais en sont plus largement répartis et le coût par chargement est réduit.

C. Coût de la main-d'œuvre et de l'équipement.

Le tonnage annuel traité a peu d'effet sur le coût de la main-d'œuvre suivant la méthode utilisée. En effet, alors que le tonnage augmente, la main-d'œuvre doit être augmentée. L'augmentation tend à maintenir, de façon cons-

TABLEAU XVIII

	1 000 tonnes annuelles									5 000 tonnes annuelles								
	Nombre hommes par équipe	Durée de l'opération	Coût en dollars			Coût de francs			Nombre hommes par équipe	Durée de l'opération	Coût en dollars			Coût en francs				
			Main-d'œuvre	Équipement	Total	Main-d'œuvre	Équipement	Total			Main-d'œuvre	Équipement	Total	Main-d'œuvre	Équipement	Total		
A. Méthode manuelle.																		
a) Déchargement, mise en chambre.....	4	1 h 50'	9,16	0	9,16	3 664	—	3 664	4	1 h 50'	9,16	—	9,16	3 664	—	3 664		
b) Découpage mise en caisse, stockage..	2	10 h 13'	25,55	2,81	28,36	10 220	1 124	11 344	5	3 h 57'	24,68	0,83	25,51	9 872	332	10 204		
Total		12 h 03'	34,74	2,81	37,52	13 884	1 124	15 008		4 h 47'	33,84	0,83	34,67	13 536	332	13 868		
B. Méthode avec chariots 4 roues.																		
a) Déchargement, mise en chambre.....	3	1 h 42'	6,33	0,10	6,43	2 532	40	2 572	3	1 h 37'	6,33	0,13	6,46	2 532	52	2 584		
b) Découpage, mise en caisse, stockage..	3	5 h 56'	22,24	4,04	26,28	8 896	1 616	10 512	5	3 h 25'	21,38	1,16	22,54	8 552	464	9 016		
Total		7 h 38'	28,57	4,14	32,71	11 428	1 656	13 084		4 h 16'	27,71	1,29	29,00	11 084	516	11 600		
C. Méthode avec convoyeur monorail sans fin et chariots 4 roues.																		
a) Déchargement, mise en chambre.....	4	1 h 13'	6,15	7,06	13,21	2 460	2 824	5 284	4	1 h 13'	6,15	1,74	7,89	2 460	696	3 156		
b) Découpage, mise en caisse, stockage..	3	5 h 56'	22,14	4,14	26,38	8 856	1 656	10 512	5	3 h 25'	21,38	1,16	22,54	8 552	464	9 016		
Total		7 h 09'	28,39	11,20	39,59	11 316	4 480	15 836		4 h 38'	27,53	2,90	30,43	11 012	1 160	12 172		
D. Méthode avec diable spécial et élévateur hydraulique d'un régime.																		
a) Déchargement, mise en chambre.....	5	1 h 12'	7,50	1,11	8,61	3 000	444	3 444	5	1 h 12'	7,50	0,65	8,15	3 000	260	3 260		
b) Découpage, mise en caisse, stockage..	2	9 h 18'	23,05	7,28	30,33	9 220	2 912	12 132	6	3 h 04'	23,05	2,93	28,98	9 220	1 172	10 392		
Total		10 h 30'	30,55	8,39	38,94	12 220	3 356	15 576		4 h 16'	30,55	3,58	34,13	12 220	1 432	13 652		
E. Méthode avec convoyeur monorail à transport discontinu (manuel).																		
a) Déchargement, mise en chambre.....	4	1 h 19'	6,68	0,79	7,47	2 672	316	2 998	4	1 h 19'	6,68	0,98	7,66	2 672	392	3 064		
b) Découpage, mise en caisse, stockage..	2	7 h 58'	19,94	10,55	30,49	7 976	4 220	12 196	5	3 h 17'	20,59	4,85	25,44	8 236	1 940	10 176		
Total		9 h 17'	26,62	11,34	37,96	10 648	4 536	15 184		4 h 36'	27,37	5,83	33,10	10 908	2 332	13 240		
F. Méthode avec convoyeur monorail à transport discontinu (manuel) et système poutres porteuses.																		
a) Déchargement, mise en chambre.....	5	1 h 06'	6,86	3,28	10,14	2 744	1 312	4 056	5	1 h 06'	6,86	3,22	10,08	2 744	1 288	4 032		
b) Découpage, mise en caisse, stockage..	2	7 h 58'	19,94	28,69	48,63	7 976	11 476	19 452	5	3 h 04'	19,20	11,48	30,68	7 680	4 592	12 272		
Total		9 h 04'	26,80	31,97	58,77	10 720	12 788	23 508		4 h 10'	26,06	14,70	40,76	10 424	5 880	16 304		
G. Méthode avec chariot élévateur.																		
a) Déchargement, mise en chambre.....	4	1 h 16'	6,67	2,45	9,12	2 668	980	3 648	4	1 h 16'	6,67	2,74	9,41	2 668	1 096	3 764		
b) Découpage, mise en caisse, stockage..	3	6 h	24,01	15,65	39,66	9 604	6 260	15 864	6	3 h	23,26	5,79	29,05	9 304	2 316	11 620		
Total		7 h 16'	30,68	18,10	48,78	12 272	7 240	19 512		4 h 16'	29,93	8,53	38,46	11 912	3 412	5 384		

tante, le prix de la main-d'œuvre par chargement (10 t. 2 de fruits verts reçus).

Les variations des coûts suivant le tonnage traité sont dus presque entièrement aux modifications occasionnées par l'équipement. La plus grande différence entre le total des coûts est sensible dans le cas de tonnage annuel minimum.

Alors que le tonnage augmente, mais n'excède pas la capacité du matériel, le coût par chargement diminue.

En augmentant le tonnage traité, il faut acquérir du matériel supplémentaire. Toutefois, le pourcentage d'augmentation par unité de chargement sera d'importance minime.

Le tableau XVIII montre la différence des coûts suivant

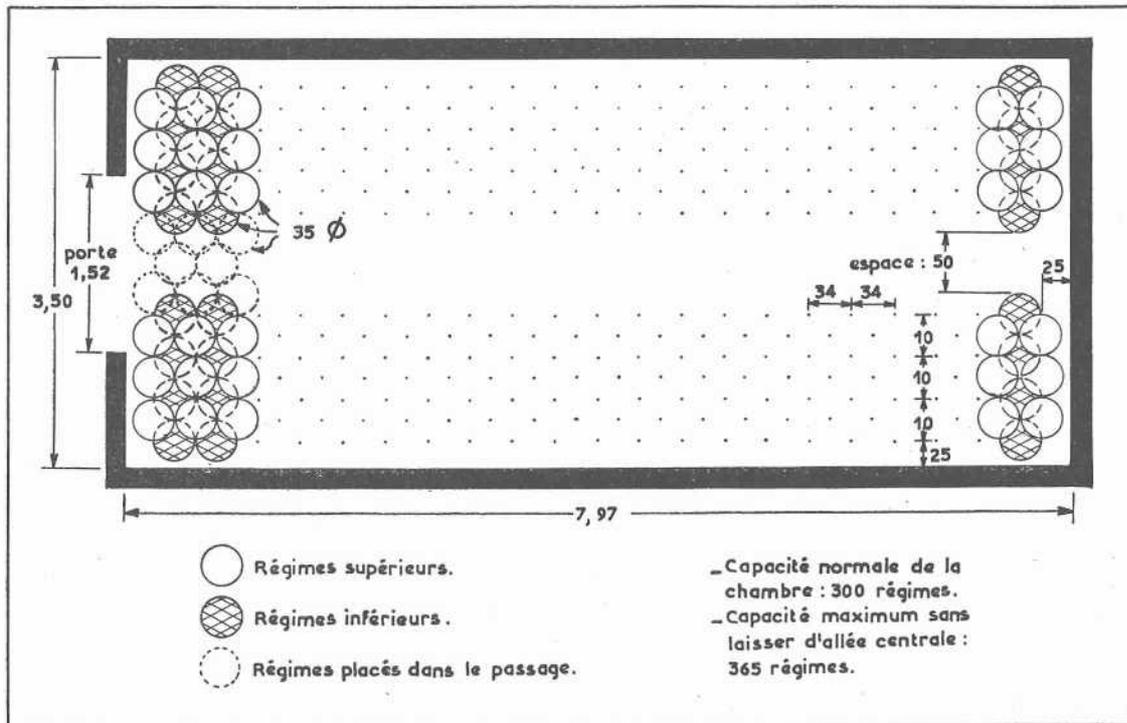


FIG. 1.

les méthodes utilisées pour un tonnage annuel de 1 000 et 5 000 t.

Le graphique suivant, n° 19, montre la comparaison entre les différentes méthodes suivant que l'on traite 1 000, 3 000, 5 000 t. de bananes annuellement.

On peut dire qu'il y a seulement de légères différences dans le prix de la main-d'œuvre pour : décharger, couper, mettre en caisse et stocker suivant les méthodes utilisées. Le coût de la main-d'œuvre jusqu'à un tonnage annuel de 5 000 t. reste presque constant. Par contre, il y a de grandes différences dans le prix de revient de l'équipement, surtout quand le tonnage est faible. Au fur et à mesure de l'augmentation du tonnage traité, les différences s'amenuisent.

Toutefois, jusqu'à 5 000 t. annuelles (environ 10 chargements hebdomadaires, 102 t. de fruits verts), la main-d'œuvre et l'équipement pour les méthodes F et G sont considérablement accrues, comparativement aux autres.

Toutefois, les méthodes les plus onéreuses ne peuvent pas être discréditées complètement. En effet, le travail mécanique réduit l'effort physique et lorsque le tonnage est important, c'est un facteur non négligeable quant au prix de la main-d'œuvre. De plus, la différence entre ces méthodes et les moins onéreuses devraient pouvoir être examinées par rapport à la diminution des dommages occasionnés aux fruits résultant d'une manutention mécanique.

X. EFFETS DE LA MANUTENTION SUR LES DÉTÉRIORATIONS OCCASIONNÉES AUX FRUITS

Dans la manutention des bananes, la main-d'œuvre et l'équipement ne sont pas les seuls facteurs intervenant dans le prix de revient. Les bananes mûres étant des fruits périssables et très fragiles, les méthodes de manutention

et l'équipement utilisé influent sur le pourcentage de fruits vendables de chaque lot. Aussi, les enquêteurs américains ont-ils étudié également ce facteur.

Outre les dommages dus aux mauvaises manipulations

(diminution de qualité), le fruit vendu est affecté de ce que les Américains nomment « shrinkage », que nous appelons pertes en général et qui comprend : la perte de tronc, les fruits pourris en cours de transport et de maturation et aussi le surplus de fruits dépassant le poids de la caisse normale (18,140 kg). Ces pertes sont des pertes sèches.

Il y a aussi les pertes partielles, celles qui comprennent les fruits malades, mal formés, petits fruits ou fruits meurtris qui ne peuvent être vendus comme fruits de 1^{re} qualité. Ils sont vendus en caisses tout venant et ce, à des prix inférieurs, à certains détaillants ou à des colporteurs.

Facteurs de détériorations.

Les enquêteurs firent des études et tests, tant en laboratoires qu'en mûrisseries pour les déterminer.

Ils trouvèrent que les principales causes de détériorations et de pertes au cours des manutentions étaient dues aux pressions exercées sur les fruits, les frottements et chocs des bananes entre elles ou contre un objet dur.

Les tests effectués en laboratoire dans des conditions déterminées montrent que :

Le fruit vert résiste à des pressions locales (pression d'un piston de 2,5 cm de diamètre) allant jusqu'à 9 kg soit 1,8 kg au centimètre carré et dans le cas de la pression exercée sur une surface plus étendue (approximativement 20 cm²) jusqu'à 35 kg, soit 1,7 kg au centimètre carré, sans dommage notable, tant pour la peau que pour la pulpe du fruit. Ce sont les pressions considérées comme des maxima que peut subir un fruit durant les manutentions, même dans le cas d'opérations manuelles. Aussi, les fruits verts déchargés et manipulés souffriront peu et ne subiront pas de détériorations dues à cette cause.

Par contre, une pression de 1,8 kg au centimètre carré

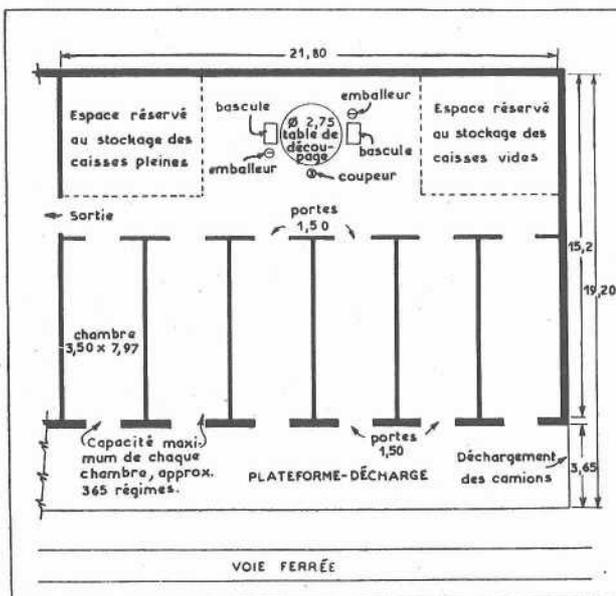


FIG. 2. — Plan pour une mûrisserie devant manutentionner les régimes manuellement ou avec un chariot 4 roues.

exercée sur des fruits tournants provoque une atteinte de la peau et la meurtrissure de la pulpe. Si les fruits arrivent tournants à quai des dommages importants peuvent advenir pendant le transit et être augmentés en cours de manutention. Au stade où le fruit est jaune avec bout vert, une pression locale de 2,2 kg à 4,5 kg, soit de 0,4 kg à 0,9 kg au centimètre carré provoque des plaies de la peau et la meurtrissure de la pulpe, mais à une pression de 6,8 kg, soit 1,3 kg au centimètre carré, les bananes sont écrasées.

Une pression sur une surface étendue de 0,7 kg au centimètre carré n'affecte pas les fruits tournants (vert clair, jaune clair), mais écrase les fruits jaunes à bout vert. Aux États-Unis, la majorité des fruits sont coupés à ce stade de maturation. Aussi, conseille-t-on de couper les fruits à un stade de maturation moins avancé.

La peau des fruits verts fut éprouvée par des chocs brutaux ou des frottement contre une surface de bois dur, elle ne présentait que peu de dommages. Cependant, sur des fruits tournants ou à bouts verts, ceux-ci furent abîmés, la peau « marquée » et la pulpe meurtrie. Égratigner la peau des fruits à n'importe quel stade est cause de marques et avec des fruits tournants et à bouts verts la peau éclate exposant la pulpe. Une piqûre de la peau à n'importe quel stade de maturation cause un noircissement autour de cette piqûre.

Le tableau XIX montre le résultat de ces tests de laboratoire : Les résultats des tests effectués aux divers stades de maturation indiqués sont constatés lorsque les fruits sont arrivés au stade de maturation entièrement jaunes ou commençant à présenter les taches de mouchetages.

Normalement, les bananes vertes ne doivent pas être détériorées par les pressions usuelles qui résultent des manipulations en cours de déchargement pour prendre les régimes et les charger sur l'épaule. Mais les détériorations surviennent sur la peau par le frottement des régimes sur le plancher du camion ou du wagon. Toutes les méthodes nécessitant la prise à la main des régimes dans le camion en sont également la cause, car souvent le régime est traîné sur le plancher. Dans le cas du diable spécial, cette cause n'existe pas, le régime étant chargé directement sur celui-ci.

C'est surtout au stade de maturation, à partir de la coupe en mains que le fruit est le plus abîmé. Une pression du pouce du coupeur sur la peau peut être suffisante pour la meurtrir, de même si l'ouvrier jette la main de fruits dans la caisse au lieu de la poser. Une pratique courante est de tasser toutes les mains déjà placées dans la caisse pour mettre la dernière. Ceci est cause de dommage entre les fruits en contact, mais il n'apparaît qu'au stade de détail.

Dommages et pertes constatés en mûrisseries.

Outre les tests de laboratoire, les enquêteurs suivirent les fruits dans des mûrisseries, d'après les méthodes employées, ce, sur plusieurs chargements. Les pertes et détériorations furent classées par catégories, les fruits pesés, afin de déterminer le pourcentage par rapport au poids vendu et à la perte totale comme l'indique le tableau XX.

TABLEAU XIX

Type des blessures occasionnées aux fruits ⁽¹⁾	Fruit vert (a)		Fruit tournant (b)		Fruit jaune à bout vert (c)	
	Dommages					
	peau	pulpe	peau	pulpe	peau	pulpe
Pressions sur surfaces localisées ⁽²⁾ de 4 kg 5 ou 0 kg 9 au cm ²	nul	nul	traumatisé	nul	traumatisé	meurtri
Pressions sur surfaces localisées ⁽¹⁾ de 9 kg ou 1 kg 8 au cm ²	nul	nul	traumatisé	meurtri	écrasé	écrasé
Larges pressions 13 kg 6 ou 0 kg 7 au cm ²	nul	nul	nul	nul	écrasé	écrasé
— — 34 kg ou 1 kg 7 au cm ²	nul	nul	écrasé	écrasé	écrasé	écrasé
Chocs ⁽²⁾	marqué	nul	marqué	meurtri	marqué	marqué
Abrasion ⁽³⁾	marqué	nul	marqué	meurtri	marqué	marqué
Égratignures de la peau	marqué	nul	marqué	nul	marqué	rien
Piqûre de la peau	marqué	nul	marqué	légèrement marqué	marqué	légèrement marqué

(1) Les pressions sur une surface sont celles localisées (5 cm²) causant des meurtrissures correspondant aux détériorations qui peuvent résulter de la pression des doigts quand le fruit est saisi.

Les pressions sur de plus larges surfaces (20 cm²) furent faites en pressant le fruit avec la paume de la main. Ce test fut essayé pour montrer les effets de la pression sur une large surface de fruit.

(2) Les chocs correspondent aux détériorations faites en frappant le fruit fortement contre le côté d'une caisse.

(3) Frottement des fruits contre une surface rugueuse, tel le plancher d'un wagon. Pour le test, on utilisera un morceau de bois de construction non raboté.

Les égratignures de la peau furent effectuées en griffant une petite portion de la surface de la peau avec l'ongle.

Les piqûres de la peau furent faites par un bâtonnet aigu.

a) Le fruit vert correspond à un fruit vert foncé et vert clair (1 et 2).

b) Le fruit tournant correspond à un plus vert que jaune (3).

c) Le fruit à bout vert correspond à un fruit plus jaune que vert et jaune à extrémités vertes (4-5).

Les chiffres mis entre parenthèses dans a-b-c indiquent le numéro de la planche de couleur publiée page 53 du n° 2 de la Revue Fruits de 1949, qui est la planche de couleur type publiée dans Ripening Manuel de la Fruit Dispatch C^{te} ou page 108/109 du livre Bananas de Von Loesbecke.

Dans cette évaluation des pertes par causes, les enquêteurs n'ont pas déterminé les corrélations avec telle ou telle méthode de manutention. Mais ils estiment qu'elles indiquent l'importance relative de chaque type de perte auquel les fruits sont sujets.

Les quatre causes (10, 11, 12, 13) qui existent en mûrisserie ne sont pas directement attribuables aux méthodes de manutention. L'éclatement de la peau est la conséquence à la fois de la méthode de maturation et d'une pression excessive sur les fruits. Une température et une humidité relatives convenables en cours de maturation réduiront ce genre de perte.

Les pertes (11) et (12) surviennent en cours de découpage. La perte (14) sera réduite par l'éducation des ouvriers pour prendre soin des fruits et pour bien les connaître.

Le stade auquel est occasionnée la perte (7) est difficile à déterminer. La majorité des fruits écrasés doivent l'être en cours de transit, surtout sur les fruits de la main du bas. Une des causes d'écrasement ou cassure de ces fruits provient aussi de la chute des régimes en cours de manipulation et lorsque la ficelle d'accrochage casse.

La cause de l'égrenage des fruits est impossible à déter-

miner. Il provient à la fois de la pourriture et d'une manipulation brutale. En cours de maturation, l'égrenage peut être la conséquence de chocs subis par les pédoncules ou du ramolissement naturel des tissus du pédoncule durant la maturation.

Comme en France, les fruits verts égrenés sont mis dans une caisse et mis à murir dans une chambre, mais peu de ceux-ci peuvent être vendus normalement.

Les pertes pour cicatrices anciennes sont occasionnées avant l'arrivée en mûrisserie. La coloration noirâtre de la peau se développe en cours de maturation et souvent sous la tache la pulpe est liégeuse.

En résumé :

Les tests de laboratoire ont prouvé que la banane verte, Gros Michel, n'est pas facilement abîmée en cours de manutention par des pressions normales. La manipulation occasionne par pressions peu de meurtrissures et d'écrasement, à moins que les régimes ne tombent.

Aucune de ces actions ne fut assez poussée pour écraser un fruit. Toutefois, le fruit vert est très sensible aux traumatismes. Quand les fruits sont frottés contre une surface rugueuse, des plaques noirâtres se développent. On observa

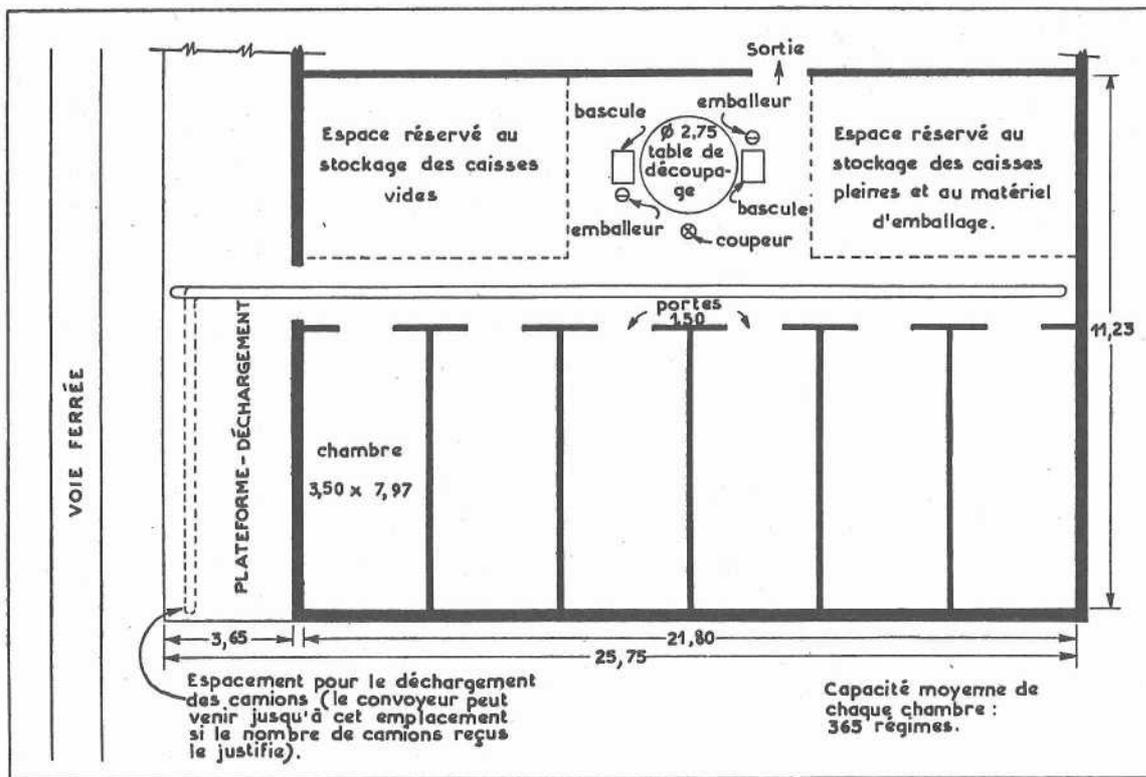


FIG. 3. — Plan pour une mûrisserie devant manutentionner au moyen d'un convoyeur monorail à chaîne sans fin.

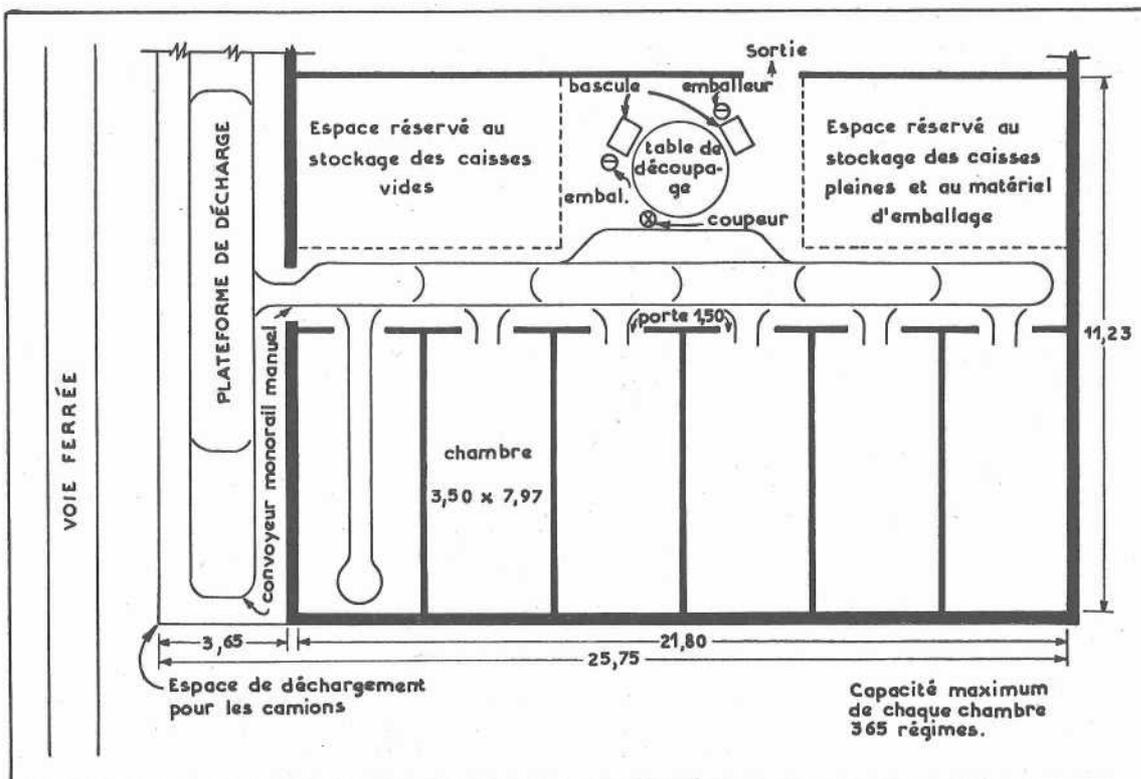


FIG. 4. — Plan pour une mûrisserie devant manutentionner au moyen d'un convoyeur monorail discontinu.

TABLEAU XX

	Perte moyenne en % par rapport	
	au poids facturé	à la perte totale
1) Troncs.....	8,76	47,56
2) Fruit en-dessous de la taille standard (1).....	1,12	6,08
3) Fruit mal formé.....	0,13	0,71
4) Pourriture du pédoncule (2).....	1,43	7,76
5) Fruits verts égrenés au cours des manipulations de déchargement et mise en chambre.....	0,67	3,64
6) Fruits mûrs égrenés en cours de maturation et de transport à l'intérieur de la murisserie....	0,24	1,30
7) Fruits écrasés et brisés.....	0,70	3,80
8) Cicatrices anciennes et meurtris- sures.....	2,82	15,31
9) Cicatrices récentes et meurtris- sures.....	0,34	1,85
10) Fruit éclaté.....	0,24	1,30
11) Fruit avec peau arrachée.....	0,26	1,41
12) Fruit avec coup de couteau.....	0,05	0,27
13) Bons fruits écartés.....	0,21	1,14
14) Perte par dessiccation et excès de poids dans les caisses (3).....	1,45	7,87
Perte totale (y compris celle des hampes).....	18,42	100
Perte (à l'exclusion de la perte des hampes).....	9,66	52,44
Perte occasionnée principalement par les manipulations (5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13).....	5,53	30,02
Perte occasionnée par les mani- pulations en chambre de ma- turation (9, 10, 11, 12, 13)....	1,10	5,97

(1) Fruit de longueur insuffisante (entre 12 et 15 cm).

(2) Ce pourcentage de perte varie suivant la variété et les diffé-
rentes époques de l'année.

(3) Cette catégorie de perte ne peut être attribuée de façon spéci-
fique aux autres causes. Elle comprend à la fois la perte de poids en
cours de maturation. Pour la réduire, il faut maintenir dans les
chambres de maturation le degré d'humidité relative convenable
(90 à 96 %).

L'excès de poids des caisses livrées provient des erreurs de pesée
dont le responsable est l'emballeur, ou du dérèglement de la bascule.
On devra, afin de les réduire, se livrer à des contrôles fréquents.

que le fait seulement de gratter la partie creuse de la peau
avec l'ongle sans toucher celle-ci était une cause de noir-
cissement de la peau.

Ces plaques noirâtres et cicatrices ont surtout pour effet
de nuire à la présentation du fruit et à sa commercialisa-
tion, bien que la pulpe soit intacte.

Ce sont les fruits mûrs qui sont le plus susceptibles de
s'abîmer. C'est lors de leur manipulation que surviennent
le plus de détériorations, non seulement de la peau, mais
de la pulpe. Une pression du pouce de 2,3 kg seulement
est cause d'altération du fruit. L'endroit de la meurtrissure
devient noire, molle, peu de temps après.

Le fruit à un stade moyen a aussi une résistance moyenne
aux pressions, ne provoquant pas de blessures apparentes.
Mais il est également sensible aux frottements, cicatrices,
éraflures.

D'après ces essais, on estime que les murisseurs en gé-
néral peuvent réduire leur perte de 1 à 2 % du poids brut
reçu. Pour les murisseurs qui font mûrir leurs fruits à des
températures et à une humidité relatives non convenables,
cette réduction peut être plus forte.

Les spécialistes américains conseillent à la suite de cette
enquête :

1° De découper et de mettre les fruits en caisse alors
qu'ils sont au stade de maturation « fruit jaune à bout
vert ».

2° De soulever et porter les régimes pour les décharger
du wagon, car les fruits verts résistent aux pressions nor-
males auxquelles ils sont soumis au cours des manipula-
tions, mais sont sensibles aux frottements.

3° C'est à partir du stade tournant que les fruits sont le
plus sujet à toutes les causes de détérioration. Il faut
prendre grand soin quand on pousse les fruits sur les appa-
reils de transport, en particulier dans la méthode du con-
voyeur avec des poutres-supports.

4° De couper et mettre en caisse les bananes, alors
qu'elles commencent à tourner et ensuite les remettre en
chambre de maturation pour continuer à les faire mûrir.
Cette pratique utilisée par certains murisseurs a donné
d'excellents résultats.

Une éducation des ouvriers devra être faite pour leur
apprendre à manipuler les fruits avec grand soin, ainsi :
poser les mains coupées au lieu de les jeter après décou-
page et lors de la mise en caisse. Les altérations causées
aux fruits pendant ces opérations sont surtout apparentes
au stade de détail.

XI. CONSEILS POUR L'INSTALLATION D'UNE MURISSERIE

Consécutivement à cette étude, les spécialistes donnent
dans leur brochure différents conseils pour l'installation
d'une murisserie suivant les méthodes étudiées.

Pour installer une murisserie, il ne faut pas perdre de
vue les objectifs suivants :

1° Réaliser les opérations de manutention aux moindres
frais de main-d'œuvre et d'équipement.

2° Réduire les pertes et avoir un fruit de qualité.

3° Se réserver la possibilité d'agrandissement.

4° Éviter les interférences avec les autres opérations

TABLEAU XXI

Prix d'achat et d'utilisation des différents matériels américains pouvant être utilisés.
Calculé en francs français.

Équipement	Pour 3 000 t. traitées annuellement											Prix de revient au chargement (10 t. 2) de fruits secs traités annuellement (11)		
	Nbre appareils	Prix d'achat départ usine	Durée d'utilisation	Amortissement	Intérêt (1)	Taxes (2)	Total frais fixes	Force	Entretien	Total des frais utilisation (1)	Total général	1 000 t.	3 000 r.	5 000 t.
Élévateur hydraulique spécial pour un régime.....	1	320 000	10 ans (9)	32 000	8 000	12 800	52 800	4 000	10 000	14 000	66 800	222,70	529,30	139,20
Chariot spécial 2 roues.....	1	90 000	10 —	9 000	2 248	3 600	14 848	—	120	120	16 048	53,50	126,50	37,40
Diabie.....	1	12 000	10 —	1 200	300	480	1 980	—	120	120	3 180	10,60	27,80	7,15
Chariot porteur.....	1	30 000	10 —	3 000	752	1 200	4 952	—	4 952	4 952	7 952	26,50	59,53	17,90
Chaîne sans fin mécanique pour alimenter 6 chambres de maturation (3).....	1	2 200 000	15 —	146 800	55 000	88 000	289 800	4 000	22 000	26 000	315 800	1 052,70	2 825,30	696 —
Convoyeur monorail non mécanique pour alimenter 6 chambres (4).....	1	3 000 000	15 —	200 000	74 600	120 000	394 000	—	30 000	30 000	424 604	1 415,30	2 266,70	1 354,5
Convoyeur monorail non mécanique de poutre support 6 régimes (5).....	1	14 307 400	15 —	953 824	355 684	572 296	1 883 804	—	60 000	60 000	1 943 804	6 479,30	10 464,20	4 884 —
Chariot élévateur (6).....	1	2 400 000	10 —	240 000	60 000	96 000	396 000	40 000	80 000	120 000	516 000	1 720 —	4 000 —	1 096 —
Élévateur fixe.....	1	160 000	15 —	10 668	4 000	6 000	21 068	4 000	2 000	6 000	27 068	90,25	220	68,8
Poutre-support 6 régimes (6a).....	312	374 400	10 —	37 440	9 360	14 976	61 776	—	6 000	6 000	67 776	225,90	348,90	225,92
Dispositif de position de convoyeur (7).....	1	600 000	15 —	40 000	15 000	24 000	79 000	4 000	30 000	34 000	113 000	376,70	914 —	250 —
Plateforme et bras amovible (8).....	30	525 200	10 —	52 520	13 132	21 008	86 660	—	60 000	60 000	146 660	488,90	1 191,50	586,40
Transporteur de palettes.....	1	1 400 000	10 —	140 000	35 000	56 000	231 000	16 000	32 000	48 000	279 000	930,	2 143,30	582 —
Installation fixe de découpage.....	1	20 000	20 —	1 000	500	800	2 300	—	—	—	2 300	7,70	23,	4,60
Table de découpage fixe.....	1	40 000	15 —	2 668	1 000	1 600	5 268	—	4 000	4 000	9 268	30,90	807	26,50
Système rotatif de découpage.....	1	500 000	15 —	33 332	12 500	20 000	65 832	5 000	6 000	11 000	76 832	256,10	730,30	164,40
Bascule ordinaire et plateaux de pesée.....	1 et 3	60 200	15 —	4 012	1 504	2 408	7 934	—	2 400	2 400	10 324	34,40	95,25	23,90
Bascule automatique.....	1	240 000	15 —	16 000	6 000	9 600	31 600	—	4 000	4 000	35 600	118,70	344 —	75,20
Palettes (12).....	40	56 000	3 —	18 668	2 240	1 400	22 308	—	20 000	20 000	42 308	141 —	343,10	169,25

(1) (2) 5 % de l'amortissement moyen. Assurance, taxe 4 % du prix d'achat.

(3) pour 1 000 t. annuelles, alimentation de 3 chambres; pour 5 000 t., 10 chambres. Le prix d'achat pour 1 000 t. annuelles est de 2 000 000 et pour 5 000 t. : 2 400 000 t.

(4) Le prix d'achat pour 1 000 t. annuelles est de 1 600 000 fr et pour 5 000 t. : 4 840 000 t.

(5) Le prix d'achat pour 1 000 t. annuelles est de 7 643 700 fr et pour 5 000 t. : 17 939 500 t.

(6) D'une puissance de 500 kg avec batterie chargeur et dispositif spécial pour transporter l'appareil support pour 6 régimes.

(6a) Pour 1 000 t. annuelles 156. Pour 5 000 t. annuelles 520.

(7) Ce dispositif est un combiné de manœuvre et d'élévation pour manutentionner un dispositif porteur de 6 régimes.

(8) Avec un bras amovible par 10 plates-formes.

(9) Dans le cas d'une mûrserie, la durée est de 15 ans.

(10) Basé sur un prix moyen industriel.

(11) Pour avoir le prix total pour quelque méthode que ce soit, on doit ajouter le prix de chaque matériel utilisé dans la méthode considérée.

(12) Pour 5 000 t. annuelles il en faut 80.

lorsqu'il s'agit d'une mûrisserie établie dans le cadre d'un magasin de gros.

Il faut prévoir pour une telle installation :

1° Un espace pour permettre le déchargement des wagons ou des camions (soit un quai ou une plate-forme).

2° Un nombre de chambres de maturation suffisant et bien équipé.

3° Un espace pour les opérations de découpage, mise en caisse, entreposage des caisses, avant expédition au stade détail, ainsi que des caisses vides ou autre matériel.

Emplacement de réception des wagons ou camions.

Il est préférable que la réception des wagons et camions se fasse au même endroit. La plate-forme utilisée doit être au même niveau que la mûrisserie. On peut utiliser aussi des rampes pour décharger les camions. En cas de quai de réception, celui-ci doit avoir au moins une largeur de 3,65 m, permettant l'utilisation de toutes les méthodes décrites, et être à une hauteur de 1,37 m au-dessus du niveau des rails (en France, le plancher du wagon est à 1,10 m au-dessus du rail).

Les chambres de maturation.

Elles doivent être construites en matériau isolant et être aussi étanches que possible, afin de contrôler très soigneusement la température et l'humidité relative. Une installation de tuyaux d'eau et de vapeur avec des jets d'arro-

sage à intervalles réguliers doit exister au plafond, des deux côtés de la chambre. A l'une des extrémités de la chambre il faut un ventilateur souffleur de chaleur pour la circulation de la chaleur et de l'air. Toutes les opérations de maturation doivent être effectuées et contrôlées (chaleur, humidité relative) sans ouverture des portes. On doit prévoir des drains pour évacuer l'excès d'eau en cours de maturation et celle servant au nettoyage des chambres.

Si toutes les dimensions de chambres peuvent être prévues, la chambre de maturation type est celle où l'on peut suspendre l'équivalent d'un chargement de régimes verts (wagon ou camion), soit 250 à 300.

Leur construction est semblable à celle d'une chambre froide. Elles doivent être isolées avec une épaisseur d'au moins 7,5 cm de liège aggloméré. Si l'on envisage l'utilisation de l'éthylène pour la maturation, ce qui n'est fait qu'occasionnellement, il faut éviter qu'il y ait des fissures dans la chambre. Il est conseillé l'utilisation de portes semblables à celles qui sont utilisées pour les chambres froides.

Les dimensions pour une chambre type sont les suivantes :

- hauteur de plafond de 2,30 m à 2,50 m,
- largeur, 3,50 m (dimension intérieure),
- longueur, 7,97 m (dimension intérieure),
- largeur de la porte, 1,52 m.

Le système d'accrochage prévu est identique à celui utilisé en France, les régimes étant suspendus sur 2 plans. Les crochets doivent être placés, soit à des distances de

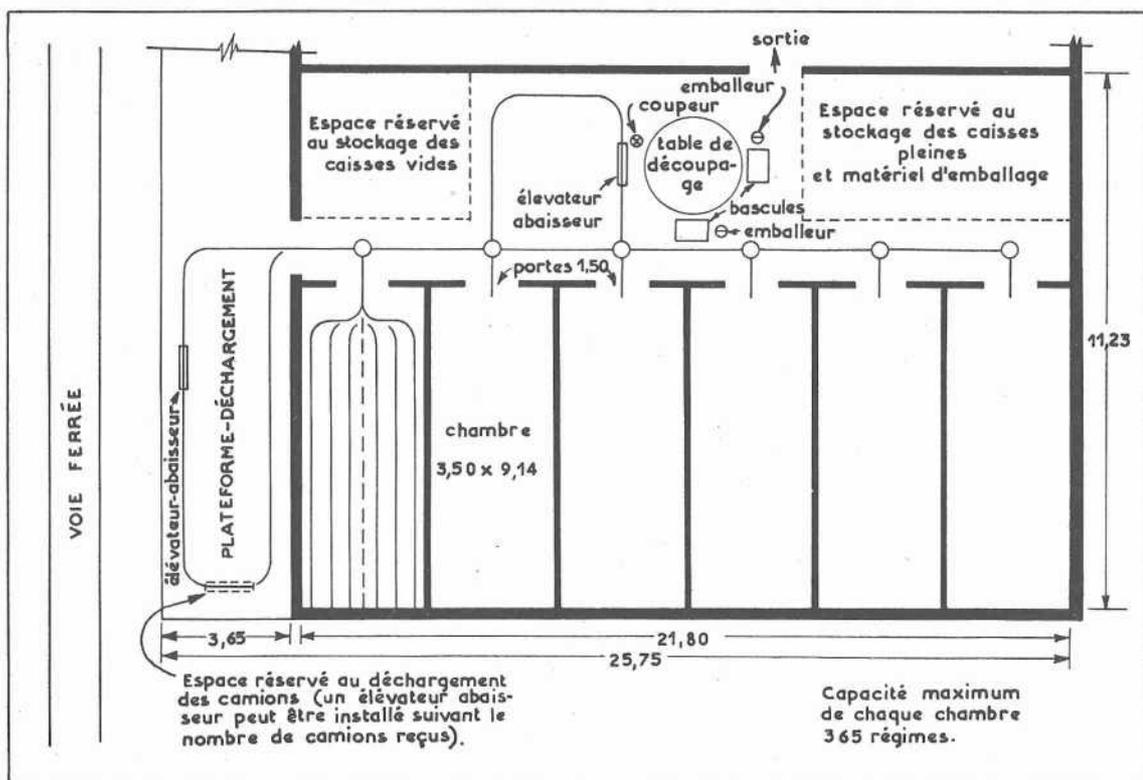


FIG. 5. — Plan pour une mûrisserie devant manutentionner au moyen d'un convoyeur monorail discontinu à main et à dispositif spécial.

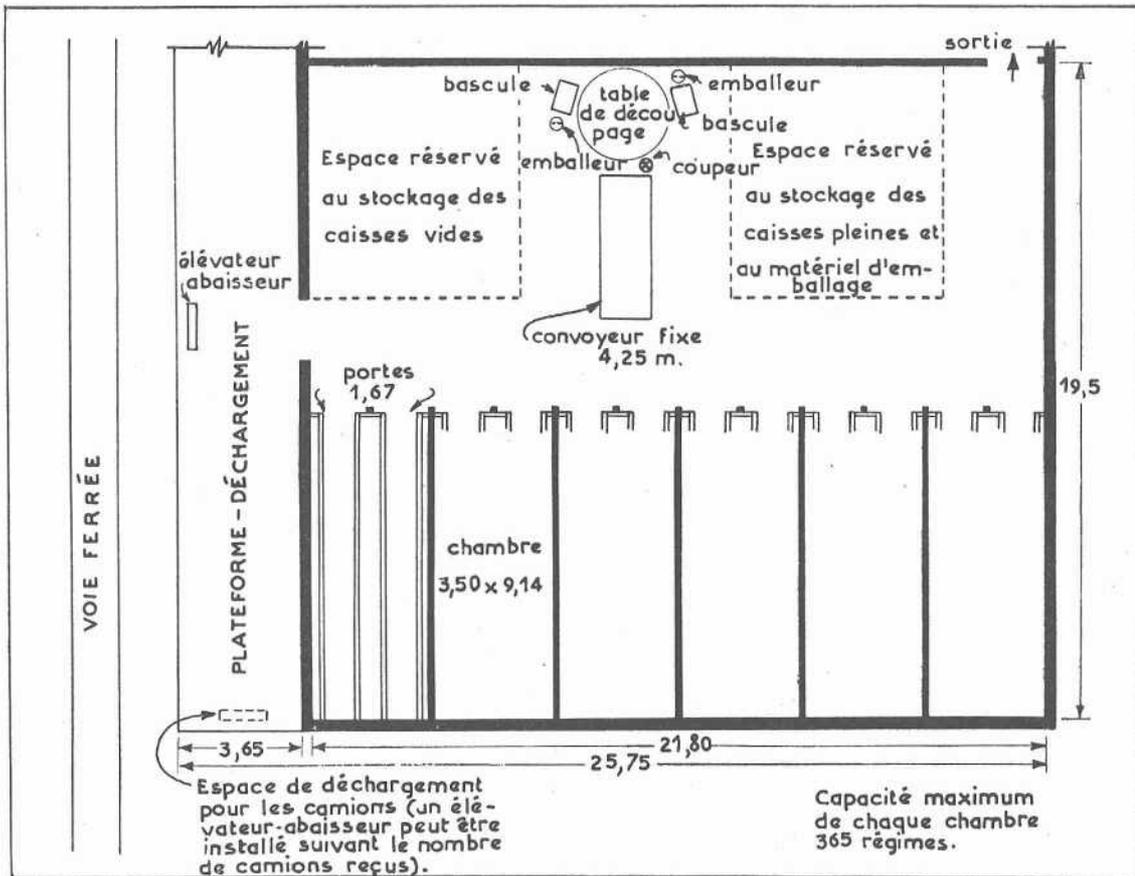


FIG. 6. — Plan pour une mûrisserie devant manutentionner au moyen d'un chariot élévateur.

17 cm × 35 cm, soit à 20 cm × 20 cm. Dans le cas de l'arrimage sur 2 plans, il faut compter un espace au plancher d'environ 0,09 m² par crochet, si on laisse un passage au milieu après accrochage des régimes (voir fig. 1).

La dimension et la capacité des chambres est fonction du tonnage reçu. Un mûrisseur qui ne reçoit qu'un wagon par semaine pourra envisager la chambre d'une contenance d'un demi-chargement pour répartir sa vente. Pour un tonnage de 1 000 à 3 000 t. annuellement, la chambre décrite est préférable. Pour un tonnage supérieur à 3 000 t., on peut envisager la construction de chambres d'une contenance de 2 chargements (20 t.), car elles sont moins onéreuses à construire, mais on y manipule moins bien les fruits.

Il est formellement recommandé, une fois les régimes suspendus et la chauffe commencée, de ne pas ajouter d'autres bananes dans la chambre avant que celle-ci ait été vidée.

Dans le cas d'une mûrisserie devant utiliser un chariot élévateur, les dimensions de celle-ci doivent être de 3,50 m de large et de 9,14 m de long. Les tringles d'accrochage sont au nombre de 4, 2 au centre, une de chaque côté pour supporter les systèmes porteurs. Il faut également prévoir une porte à chaque extrémité.

Dans le cas de l'utilisation des poutres-supports de 6 régimes, la longueur et la profondeur dépendront du type d'équipement utilisé.

Quant aux conditions et méthodes de maturation, les spécialistes de cette enquête ne les ont pas étudiées. Ils conseillent de suivre les méthodes indiquées dans le Banana Ripening de la Fruit Dispatch Cie (publié dans la revue *Fruits*, n° 2 de 1949) et Bananas de von Loesecke.

Emplacement de découpage et de mise en caisse.

Outre l'espace nécessaire à ces opérations, il faut prévoir de l'espace pour l'emmagasinage des caisses terminées, les caisses vides et les appareils de manutention. Il est indispensable de laisser un espace de 3 m entre les chambres de maturation et l'endroit de découpage.

Dans le cas d'une mûrisserie à établir conjointement avec une installation de magasin de gros, l'espace destiné à la mûrisserie doit se trouver en dehors de celui destiné aux opérations du commerce de gros.

Dans un projet d'établissement de mûrisserie, il faut prévoir que la surface occupée par les chambres de maturation soit au moins la moitié de la surface totale. Celle-ci dépendra du tonnage à traiter. Mais il faut prévoir au

moins 3 chambres pour le mûrisseur recevant seulement 10 t. par semaine, une pour le fruit vert, une pour le fruit tournant et une pour le fruit mûr. Pour les mûrisseries plus importantes, le nombre de chambres dépendra du tonnage hebdomadaire et du temps que les fruits restent en chambre. Pour un tonnage annuel de 1 000 t., environ 2 wagons par semaine (20 t.), 3 chambres suffiront. Pour 3 000 t. le minimum sera de 6, pour 5 000 t., 10, d'une capacité d'un chargement (10 t.), mais le prix de construction sera plus élevé que pour 5 chambres de 20 t.

Il faut prévoir un développement possible de la mûrisserie, soit en augmentant le volume des chambres, soit en augmentant le nombre de chambres (leur construction étant faite en face de celles existant) et alors élargir l'espace réservé au découpage.

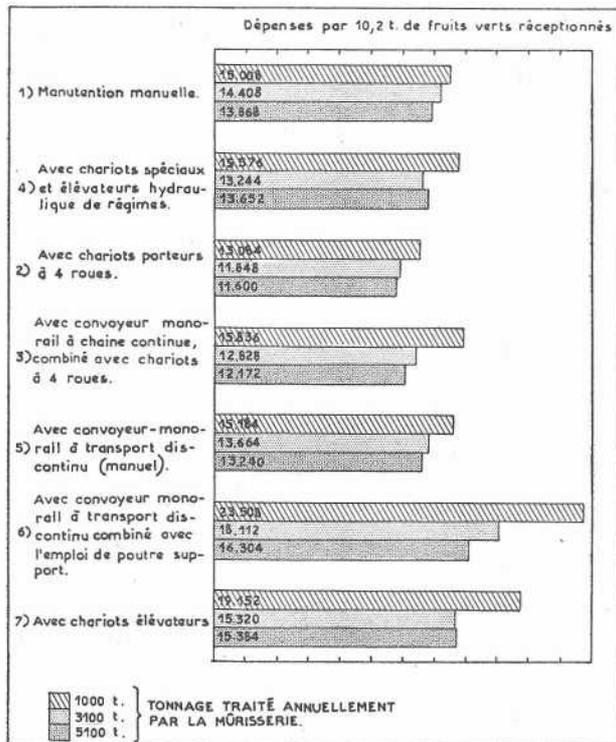
Nous donnons dans les schémas ou graphiques ci-contre les projets types suggérés pour l'installation d'une mûrisserie devant traiter annuellement 3 000 t. de bananes vertes suivant les diverses méthodes préconisées.

Dans le tableau XXI, nous avons indiqué en francs français le prix de revient de chaque matériel utilisé pour la manutention des bananes lors de leur passage en mûrisserie, quelle que soit la méthode utilisée. Bien que les prix départ usine du matériel américain soit différent de nos prix, nous espérons que ce tableau permettra aux intéressés d'avoir une indication, certes approximative, pour établir un prix de revient d'une mûrisserie.

Nous nous sommes adressé à différents constructeurs français que nous tenons à remercier de leur amabilité pour avoir une idée des prix pratiqués en France, départ usine, à titre indicatif voici l'ordre de grandeur de certains matériels :

- diable de 6 à 17 000 f,
- diable 3 roues de 22 à 25 000 f,
- chariot porteur de 22 à 30 000 f,
- remorque chariot porteur de 67 à 90 000 f suivant le tonnage,
- système convoyeur à chaîne sans fin. Le prix est variable suivant le tracé et le dispositif choisi grosso modo on peut estimer son prix de revient d'installation de 10 à 15 000 f le mètre et non départ usine.
- chariot élévateur électrique de l'ordre de 1 500 000 f,
- élévateur hydraulique de l'ordre de 300 000 f à 700 000 f, suivant la puissance, la hauteur à utiliser, le moyen de translation (secteur, essence, accus) ou le cas d'élévation automatique,

- plate-forme avec bras amovible de 20 à 30 000 t.,
- plate-forme avec chariot élévateur de 45 à 85 000 f suivant la puissance,
- transporteur de palette à bras de l'ordre de 74 000 f,
- bascule automatique avec tarage de l'ordre de 55 000 f.



GRAPHIQUE 19.

Nous pensons que ces quelques indications sur les prix permettront de faire des estimations de prix de revient comparativement aux prix indiqués par les enquêteurs américains.

Nous espérons que la description de ces méthodes pourra être utile aux mûrisseurs.

(Fin)

Décembre 1955,

traduit et adapté par R. M. CADILLAT.