

par rapport à la quantité d'eau que l'air contiendrait s'il était saturé à cette température.

Elle est généralement mesurée par différence des lectures faites sur un thermomètre humide et sur un thermomètre sec; on se reporte ensuite aux tables qui indiquent le pourcentage d'humidité pour chaque degré (ou fraction de degré) de la température lue sur le thermomètre sec. Quand les lectures faites sur les deux thermomètres sont identiques, l'air est saturé, autrement dit l'humidité relative est de 100 %. Plus la différence est grande entre les deux lectures à une température quelconque du thermomètre humide, plus l'humidité relative est faible.

Si les températures jugées nécessaires par Goodwin et par Shafik et Hilmy sont plus élevées que celles de Lindgren et Vincent, cela résulte probablement de ce que les premiers avaient affaire à des produits en masse. Il s'écoulait donc un long délai avant que la température à l'intérieur de la masse atteigne celle de l'extérieur. Par contre, Lindgren et Vincent observaient leurs insectes dans des tubes de verre.

C.R. Fellers (communication personnelle, 1925) déclare que tous les insectes présents dans un carton de dattes sont tués si on les expose pendant 50 minutes à une température de 77° C avec une humidité relative de 75 %.

Non seulement la maturation artificielle est souvent préférable au séchage au soleil, mais elle l'est souvent aussi à la maturation ordinaire sur l'arbre: en effet, il s'écoule parfois jusqu'à six semaines entre l'apparition de la première datte mûre et celle de la dernière sur un régime, tandis qu'avec l'emploi de la chaleur artificielle la maturation est plus rapide et plus égale.

APPLICATIONS

Le chauffage accélère le processus de maturation à condition que celui-ci se soit déroulé naturellement, c'est à-dire sur l'arbre, jusqu'à un certain point: en-deçà de ce point, le traitement thermique est absolument sans effet. On peut supposer que le moment critique est celui de la libération d'une diastase après la formation massive de sucre qui survient dans la datte un peu avant la maturation (Vinson, 1924). Ensuite, les dattes même détachées de l'arbre peuvent mûrir normalement à condition qu'elles se trouvent dans les conditions voulues de température et d'humidité. Le moment critique précède de quelques jours la véraison, c'est-à-dire la première petite tache foncée et molle qu'on observe en général au sommet de la datte et qui annonce le passage du stade kalâl où le fruit est clair, brillant, dur, au stade routab, où le fruit est plus terne, mou et plus ou moins ridé.

Quand la tache apparaît, le mûrissement peut être effectué sans difficulté, mais on peut aussi faire mûrir artificiellement les dattes cueillies avant l'apparition de la tache, seulement aucun phénomène extérieur ne nous indique le moment précis à partir duquel ce mûrissement est possible. Pour la Deglet Nour, qui est de toutes les variétés courantes celle qui est le plus soumise au mûrissement, on coupe en général le régime quand la plupart des dattes présentent la tache apicale. La plupart des autres dattes mûriront également et les autres seront rejetées comme déchets.

Vinson (1924) déclare ce qui suit au sujet de la mise en mouvement de la maturation par la libération d'une diastase: « La maturation paraît être le résultat de la libération de diastases intracellulaires précédemment insolubles et elle peut être accélérée par un chauffage modéré », mais il ajoute que les dattes mûres à saccharose ne « contiennent pas de quantités notables d'invertase extracellulaire ». Quoi qu'il en soit des diastases et de leur mode d'action dans les deux catégories de dattes, il est certain que la chaleur permet ou accélère la transformation de l'amidon de la datte en saccharose, la transformation du saccharose en sucres réducteurs, la précipitation du tanin sous forme insoluble, le ramollissement de la pulpe et du « rag » (qui ne disparaît qu'en tout dernier lieu de la base de la graine), c'est-à-dire la transformation de la cellulose en sucre, le brunissement de la pulpe et de la peau, et, si l'on poursuit le chauffage, le desséchement de la datte puis, moyennant une température assez élevée, la caramélisation du sucre.

On peut dire en gros que plus la température de traitement est élevée, plus la durée du traitement est courte, mais le brunissement est en même temps plus marqué. La couleur brune des dattes mûres n'est pas considérée comme un inconvénient par les consommateurs de la plupart des variétés de dattes du monde, mais la Deglet Nour qui a bien mûri sur l'arbre jusqu'à vers la fin du stade routab présente une si merveilleuse couleur ambrée, un tel aspect translucide que le consommateur qui en a mangé dans cet état est désagréablement frappé par le brunissement dû à une maturation artificielle trop rapide et est moins disposé à payer un prix élevé pour cette variété.

Maier et Schiller (1959) déclarent que le brunissement des Deglet Nour ayant un taux d'humidité de 19,1 % quand elles sont soumises à une température de 49° C (120° F) est probablement dû surtout à la présence de carbonylamine et que le phénomène ne serait que partiellement diastasique (action d'une polyphénolase).

Enfin, le chauffage, en tuant les champignons et les bactéries et en dimi-

nuant la teneur en eau des dattes, empêche la fermentation, le sursissement et la putréfaction. D'autre part, il empêche la cristallisation de surface et on peut l'utiliser pour amener le sirop à la surface et donner du brillant aux dattes.

PLATEAUX

Comme l'ont fait remarquer West et coll. (1952), l'acier doux ne convient pas comme matière première des plateaux sur lesquels les fruits sont soumis à la déshydratation, tandis que l'acier inoxydable et le monel sont trop coûteux. On emploie dans certains endroits des châssis formés d'un cadre en bois et d'un fond en grillage galvanisé, mais les châssis tout en bois sont préférables parce que les dattes collent moins au lattis.

Pour un four à déshydrater de grandes dimensions, on peut utiliser des plateaux de 2 m × 1 m, mais il faut que les plateaux n'aient pas plus du quart de cette surface s'ils sont manipulés par un seul homme. On utilise au Sahara des châssis de 170 cm × 75 cm.

Le taux de chargement est de 9,8 kg/m² pour les pommes et les cerises (West, 1952), mais on a constaté en Libye, pour les moitiés de Bikrâri, que la limite était d'environ 8 kg/m².

Les dattes collent aux plateaux après le séchage. La meilleure manière de les enlever est de le faire avec une spatule en bois dur à bord tranchant, en appuyant le plateau sur une trémie qui dirige les dattes, à mesure qu'elles tombent, vers une caisse placée au-dessous (fig. 122).

Il faut soigneusement brosser et laver de temps en temps les plateaux ou châssis (fig. 123). A la fin de la campagne, il faut les laver à l'eau bouillante et les empiler à l'ombre dans un endroit sec et aéré.

On peut empiler les plateaux au moyen d'empileuses mécaniques qui permettent d'économiser de la main d'œuvre et prennent peu de place, mais elles ne sont rentables que si l'on a de grandes quantités de dattes à déshydrater.

MATURATION ARTIFICIELLE

Nous avons déjà eu l'occasion de souligner que les dattes ne mûrissent pas toutes en même temps sur le régime. Dans un endroit comme Bassora, où la température est très élevée au moment de la cueillette, il s'écoule peu de temps entre l'arrivée à maturité de la première et de la dernière datte, et la première ne sèche pas trop avant que la dernière ne soit mûre, de sorte qu'on peut couper tout le régime d'un coup. En revanche, la Deglet

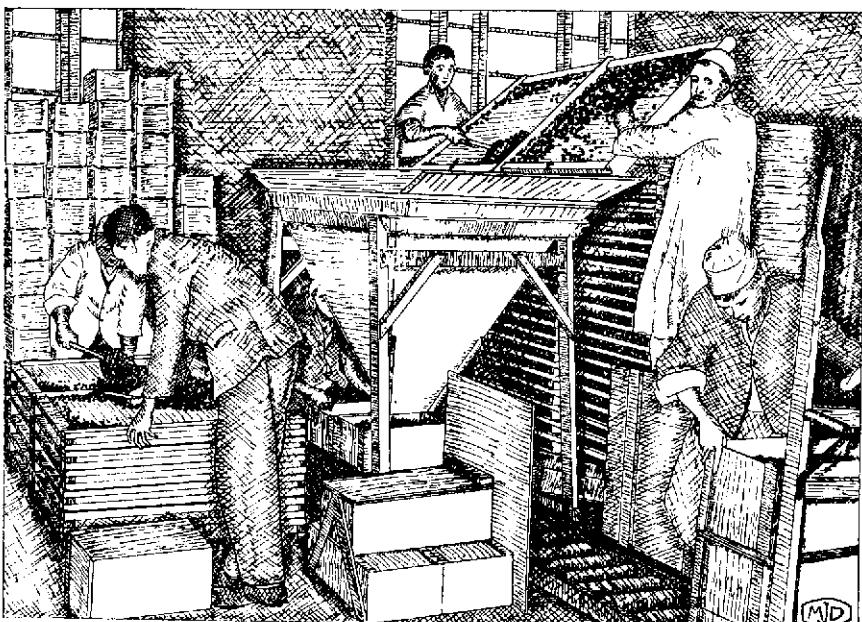


FIGURE 122. — Vidage des plateaux sur lesquels les dattes ont été soumises au séchage.
Usine d'Etat de conditionnement des dattes. Tripoli, Libye.

(Reproduit grâce à l'obligeance de Mme Joy Dowson)

Nour du Sahara et de Tunisie mûrit d'une façon plus inégale et la maturation s'étend sur une plus longue période. D'autre part, le conditionneur exige qu'elle soit de consistance un peu molle, presque mûre. Il est donc plus commode de couper le régime quand la plupart des dattes ont commencé à se ramollir et de continuer la maturation dans des hangars où l'on peut surveiller les régimes et détacher les dattes bonnes à emballer.

Les hangars dépendent des usines de conditionnement. Les régimes y sont suspendus par des crochets à des barres horizontales disposées l'une au-dessus de l'autre à 1 m de distance. Ces penderies abritent les dattes de la pluie tout en laissant circuler l'air. Les dattes qui se trouvent à un stade intermédiaire entre les kalâl et les routab (mourattab), avec une teneur en eau de 35 à 40 % atteignent le stade tamar (où elles sont tout à fait mûres et molles) en quelques semaines, tandis que les mourattab ayant une teneur en eau de 25 à 28 % mûrissent en quelques jours. Toutefois, beaucoup de Deglet Nour soumises à ce mode de maturation presque naturel perdent leur couleur ambrée et doivent être vendues comme deuxième choix.

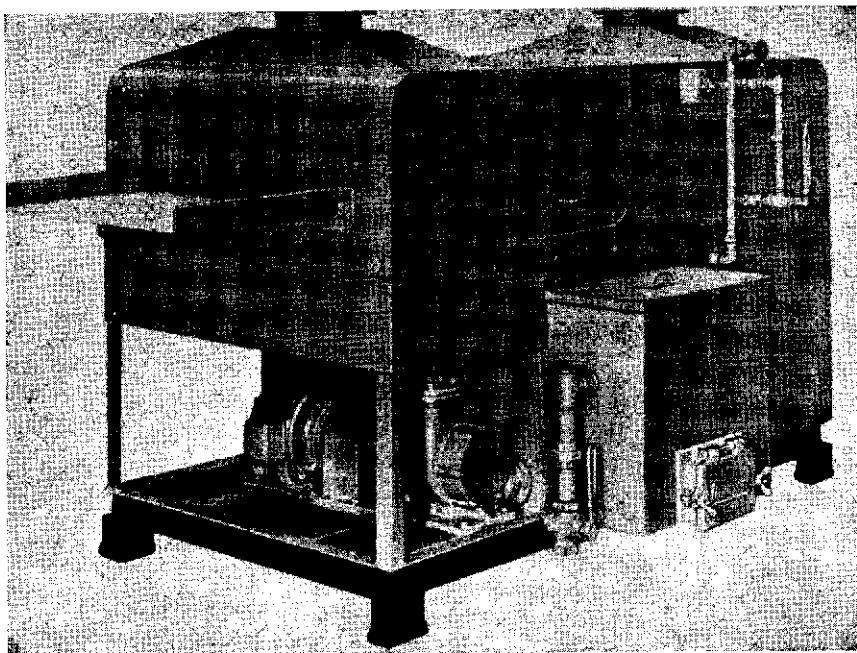


FIGURE 123. — Machine à laver les plateaux, pouvant laver et rincer jusqu'à 100 plateaux à l'heure. Gomersal, Angleterre.

En Arizona et en Californie, la maturation est presque uniquement obtenue par chauffage en raison des conditions locales (climat moins favorable, risque d'arrivée précoce du temps humide, frais de main-d'œuvre élevés), mais dans les premiers temps de l'industrie dattière une partie des récoltes étaient mises à mûrir à la température atmosphérique, soit dans des chambres spéciales où l'air était brassé par des ventilateurs, soit au soleil sur des plateaux recouverts d'une mousseline pour préserver les fruits des insectes.

Pour préserver la couleur blonde des Deglet Nour, la maturation ne doit pas se faire à une température supérieure à 35° C (95° F), mais la plupart des autres variétés peuvent supporter jusqu'à 49° C (120° F). D'une manière générale, moins la température est élevée (à condition, bien entendu, qu'elle soit supérieure à celle de l'atmosphère), mieux les dattes mûrissent, mais la maturation demande plus de temps. En outre, si les dattes ont une forte teneur en eau (50 % par exemple) et si le processus de maturation est trop long, elles risquent de fermenter avant de mûrir.

TABLEAU 26. — Températures recommandées par diverses autorités pour la maturation artificielle des dattes

| Année | Autorité | °C (°F entre parenthèses) | Humidité relative en % | Durée | Observations |
|-------|------------------|--|------------------------|---|---|
| 1911 | Freemann | Jusqu'à 49 (120) | | | A cette température élevée, les dattes devaient sirupeuses |
| 1924 | Drummond | 21-32 (70-90) 32-41 (90-105) | | Environ 5 jours | Pour les dattes très immatures. Pour les dattes les moins immatures. De préférence, diminuer la température et augmenter la durée |
| 1924 | Swingle | 29 (85) | | | Air spécialement desséché par réfrigération |
| 1927 | Fettah | 54 (130) 49 (120) | | 2 jours 1,5 jour | Dattes Barhi (brunissement) Dattes Barhi (moindre brunissement) |
| 1927 | Fettah et Cruess | 49 (120) | | | |
| 1930 | Postlethwaite | 32 (90) | 50 | 7 jours | |
| 1930 | Sievers | 32-35 (90-95) | 25-35 | Quelques jours | Humidité relative de 75-78 %, donne bonne maturation mais ne permet pas aux dattes de sécher suffisamment |
| 1935 | Albert | 35-43 (95-110) | 60-80 | | Dattes atteignent teneur en eau de 25-27 % |
| 1938 | Postlethwaite | 37 (98) | 46 | 4 jours | |
| 1954 | Monciero | 40 (104) | | | Après réfrigération |
| 1958 | Tate | 34-41 (95-105) 41-46 (105-115) 46-49 (115-120) Jusqu'à 54 (130) | | 3-4 jours 2-3 jours 1-2 jours ou quelques heures ou pas du tout | 1/3 translucides Translucides Mûries sur l'arbre Fruits ayant une forte teneur en eau après pluies |
| 1958 | Rygg | 35-38 (95-100) 35-46 (95-115) | | | Deglet Nour Variétés molles |
| 1959 | Nixon | 27-49 (80-120) T. plus élevée 35 (95) | Assez élevée | Plusieurs heures à plusieurs jours | Maturation assez avancée Maturation peu avancée A ne pas dépasser pour la Deglet Nour |

Le tableau 26 donne sous une forme schématique les recommandations d'un certain nombre d'auteurs concernant la température de maturation artificielle des dattes. Ces recommandations concordent dans l'ensemble, mais on notera que, pour les dattes proches de la maturité, Drummond (1924) et Tate (1958) recommandent une température plutôt élevée, et Nixon (1959) une température plutôt basse.

L'humidité relative préconisée varie de 25 à 80 %. En général, les dattes mûrissent mieux quand l'humidité est forte, mais elles risquent alors d'atteindre une teneur en eau excessive.

Les travaux publiés jusqu'à présent ne permettent pas de dire d'une façon uniforme quelles sont la meilleure température et la meilleure humidité relative pour chacun des stades de maturité et chacune des teneurs en eau des principales variétés que l'on fait normalement mûrir par des moyens artificiels. Tout ce qu'on peut dire au conditionneur nouveau dans le métier, c'est qu'il doit équiper ses chambres de maturation de manière à pouvoir faire varier à volonté la température et l'humidité et à chercher par tâtonnement le meilleur résultat possible.

POST-MATURATION

On peut distinguer un stade supplémentaire de maturation, du fait que certaines dattes sont consommées routab, c'est-à-dire à un moment où elles sont « botaniquement mûres » tandis que d'autres sont poussées jusqu'au stade tamar où elles se conservent longtemps.

Les Deglet Nour doivent se présenter à la fin du stade routab et n'ont donc pas besoin de post-maturation.

On ne fait guère de post-maturation dans les usines de conditionnement parce que les Deglet Nour doivent être à la fin du stade routab, tandis que la plupart des autres variétés qui arrivent chez le conditionneur sont déjà des tamar. Les rares traitements de post-maturation qui sont appliqués seront examinés plus loin, dans la section « Séchage ».

PASTEURISATION

La pasteurisation a pour objet de tuer les organismes qui causent la fermentation, la putréfaction et la maladie, et de détruire les diastases qui provoquent les changements physiologiques responsables de l'altération des produits.

Elle consiste à soumettre des produits alimentaires ou autres à une tem-

pérature de 70° C, pendant 20 minutes ou à une température légèrement plus élevée pendant un peu moins longtemps. Bien entendu, il faut que toutes les parties des aliments traités atteignent cette température. La pasteurisation tue toutes les levures et autres champignons ainsi que les bactéries sous leurs formes végétatives mais non pas toutes les spores. Elles détruit tous les micro-organismes responsables des maladies intestinales les plus répandues.

Toutefois, l'observation montre qu'on ne peut être certain que ce traitement détruisse effectivement toutes les diastases des dattes et tous les micro-organismes qui peuvent entraîner la putréfaction, du moins quand on a affaire à des dattes ayant une forte teneur en eau. Par exemple, Hilgeman et Smith (1938) ont constaté que des dattes Hayani ayant une teneur en eau de 43 à 47 % moisissaient après avoir subi une pasteurisation de deux à quatre heures à 70° C (158°), ce qui ne se produisait pas avec celles dont la teneur en eau n'était que de 39 %. Il est d'ailleurs possible, dans cet exemple, que les dattes aient été réinfectées après la pasteurisation.

Runwicke et Grinling (1928) ont trouvé, à la source d'une poussée épidémique de colite grave, des paquets de dattes d'Algérie ou de Tunisie (il s'agissait probablement de Deglet Nour) dans lesquels les dattes n'étaient pas tassées. Claque et Fellers (1933) ont isolé en Amérique des bactéries coliformes dans six paquets de dattes sur un total de onze. Ils n'ont pas trouvé ces bactéries dans les dattes en vrac, c'est-à-dire dans les dattes importées d'Irak en caisses de bois de 33 kg où elles étaient fortement tassées et poisseuses. Ces deux auteurs, utilisant *B. coli* comme indicateur d'efficacité de la pasteurisation et travaillant sur des dattes importées d'Irak qui avaient une teneur maximale en eau de 20 %, ont constaté que les traitements suivants permettaient de tuer tous les *B. coli*:

| Minutes | Température | | Humidité relative (%) |
|------------|-------------|-----|-----------------------|
| | °C | °F | |
| 20 | 87 | 188 | 96 |
| 30 | 82 | 179 | 75 |
| 40 | 77 | 170 | 69 |
| 50 | 71 | 160 | 90 |
| 60 | 66 | 150 | 100 |
| 80 et plus | 63 | 145 | ? |

Fellers (communication personnelle) déclare qu'avec des dattes en paquets d'une teneur maximale en eau de 20 % et avec une température initiale non inférieure à 18° C (65° F), la meilleure pasteurisation est la suivante: traitement d'au moins 50 minutes à une température de 77° C (170° F) et sous une humidité relative égale ou légèrement supérieure à 75 %. Au cours du traitement, les dattes absorbent environ 2 % d'humidité.

Alors que les tamar assez sèches et déjà brunes, peuvent supporter aussi longtemps des températures aussi élevées, il n'en est pas de même des blondes Deglet Nour qui ont une forte teneur en saccharose. Heureusement pour le conditionneur, l'adoption relativement récente du mélange fongicide/formiate de méthyle-oxyde d'éthylène a rendu la pasteurisation en grande partie inutile. Rygg (1958) signale que la pasteurisation a été plus employée en Arizona qu'en Californie. Ce fait est probablement dû à ce que l'atmosphère est plus humide dans le premier de ces Etats que dans le second.

Reed a préconisé en 1924 la pasteurisation des dattes à 74° C (165° F). Il a été observé qu'elles supportaient 79° C (175° F) sans altération de leur goût mais qu'au-dessus de cette température elles acquéraient un léger goût de cuisson et caramélisaient à 88° C (190° F). Reed ne nous dit pas sur quelle variété de dattes il travaillait; c'était peut-être des Zahdi. Les conditionneurs américains (en tant qu'ils se distinguent des reconditionneurs qui importent des dattes irakiennes) n'effectuaient sans doute pas aujourd'hui la pasteurisation à des températures aussi élevées, et certainement pas pour les Deglet Nour. Reed ne dit pas combien de temps il maintenait les dattes aux températures indiquées, mais ce temps n'était probablement pas long. Le chauffage énergique pendant peu de temps présente un inconvénient par rapport au chauffage modéré maintenu plus longtemps: les dattes ont tendance à former une croûte (la peau et la partie extérieure de la pulpe sèchent et sont peut-être tuées) et elles deviennent relativement imperméables à l'eau, de sorte que l'eau qui se trouve près du centre ne peut s'échapper et que la datte reste molle à l'intérieur.

Dans le rapport du Date Growers' Institute qui contient un compte rendu de l'allocution de Reed (premier rapport, 1924), un article de Goar indique que celui-ci faisait varier ses températures de pasteurisation entre 49° C (120° F) et 66° C (150° F); cet auteur précisait que peu de variétés peuvent supporter plus de 54° C (130° F) pendant plus de 30 minutes.

Swann, dans le même rapport, recommandait de 66° C (150° F) à 71° C (160° F), ces températures devant être atteintes lentement et maintenues 30 minutes.

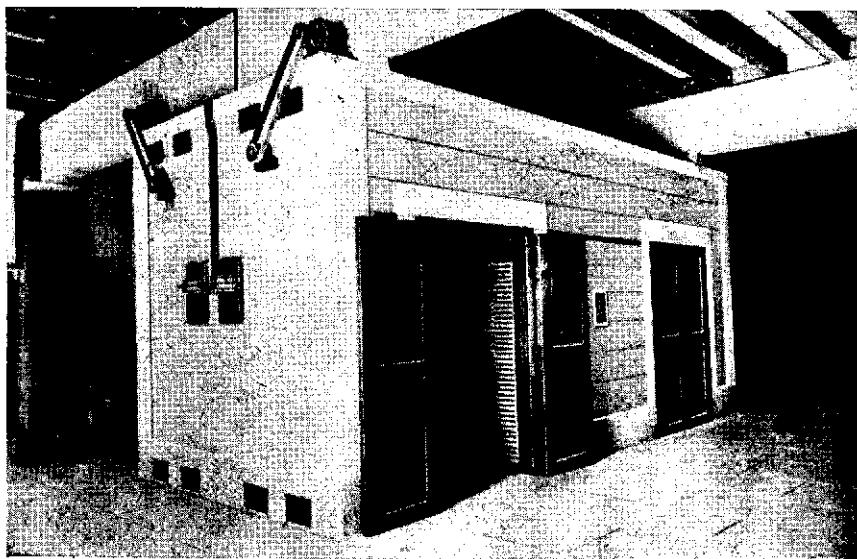


FIGURE 124. – Bloc de quatre chambres opposées deux à deux, pouvant servir à la fois pour le séchage et pour la pasteurisation des dattes. Le chauffage est assuré par des radiateurs alimentés en vapeur surchauffée. Marseille, France.

Toujours dans le même rapport, W. T. Swingle préconisait des températures de 71° C (160° F) à 77° C (170° F) mais pour des variétés autres que la Deglet Nour.

Il est intéressant de comparer les recommandations précitées au traitement habituel de pasteurisation du lait, cet aliment étant un de ceux qui y sont plus particulièrement soumis. D'après Jacobs (1951), le traitement est le suivant: 62° C (143° F) à 63° C (145° F) pendant 30 minutes ou 71° C (160° F) pendant 15 à 30 secondes, le chauffage étant suivi dans les deux cas d'un refroidissement rapide à 10° C (50° F).

Disons, pour résumer ce qui précède, qu'il est inutile de pasteuriser des dattes très humides (contenant par exemple de 40 à 50 % d'eau), car elles ne perdront pas assez d'eau pendant le traitement pour échapper à une putréfaction rapide. Même si tous les micro-organismes de la fermentation ont été tués, d'autres viennent envahir les dattes dès que celles-ci se sont refroidies. En revanche, si les dattes ne contiennent pas plus de 20 % d'humidité, on peut améliorer leur qualité en les pasteurisant sous une forte humidité relative (de l'ordre de 75 % et au-dessus). Entre ces deux

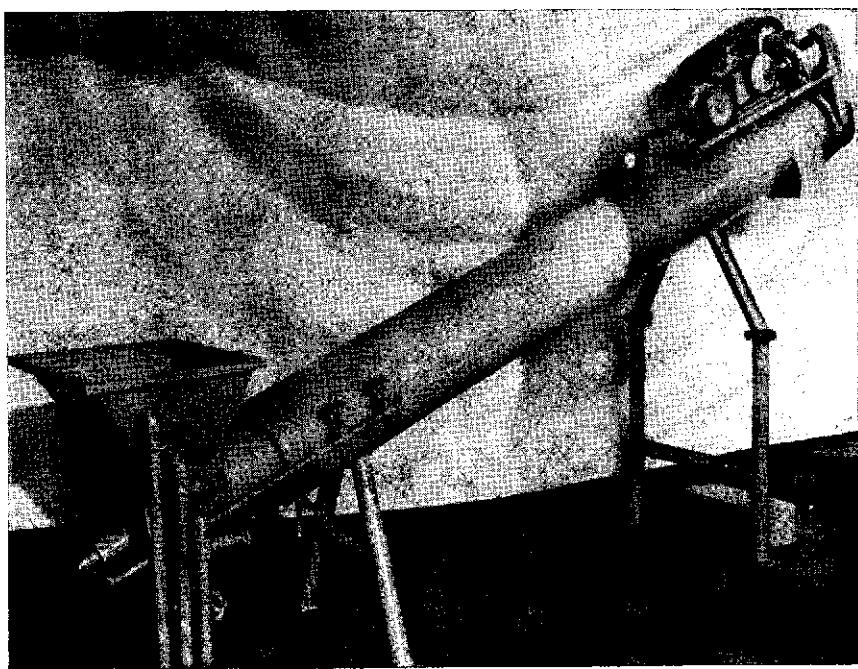


FIGURE 125. — Machine de traitement et de pasteurisation. Fresno, Californie, Etats-Unis.

extrêmes, la pasteurisation contribue à diminuer le nombre des micro-organismes superficiels, à diminuer quelque peu la teneur en eau et à donner par conséquent un fruit se conservant mieux.

Peut-être pourrait-on conseiller aux nouveaux conditionneurs d'appliquer une température de 65°C (149°F) pendant deux heures comme base d'expérimentation sur différentes variétés présentant diverses teneurs en eau. L'humidité relative pourrait aller jusqu'à 75 % pour les dattes sèches et tomber à 25 % pour les dattes humides.

Les figures 124, 125 et 126 montrent divers matériels de pasteurisation des dattes.

Séchage

Le séchage qui se produit dans les chambres de maturation est surtout une simple évaporation, l'aération résultant du mouvement naturel de l'air. Les séchoirs le réalisent au moyen d'un fort courant d'air dont on règle à volonté la température, l'humidité et le débit. La perte d'eau par les

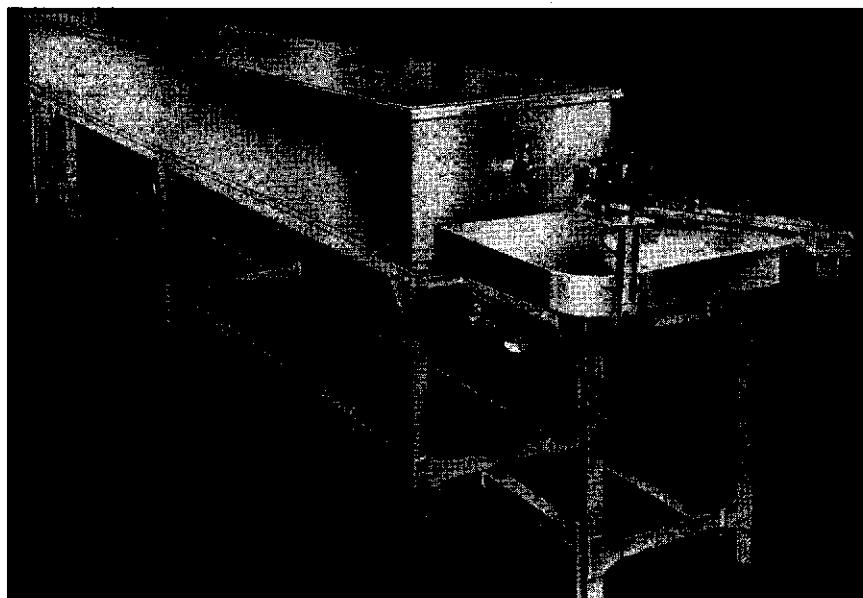


FIGURE 126. — Appareil à stériliser les jarres pour les dattes conservées au sirop ou stockées en jarres. Rugby, Angleterre.

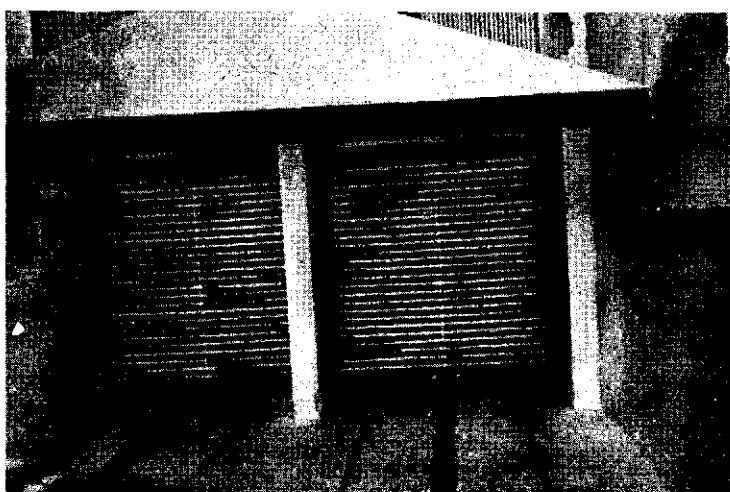


FIGURE 127. — Séchoir de l'usine d'Etat de conditionnement des dattes, Tripoli, Libye. Extrémité froide du four-tunnel, partiellement chargé. Après avoir passé sur les dattes, l'air humide est évacué sur le toit par une cheminée dont on aperçoit la hotte au premier plan, à l'entrée du tunnel.

dattes peut donc être rapide. Le réglage de l'humidité se fait en ajustant les volumes relatifs d'air frais circulant alors que, dans les chambres de maturation, on l'obtient généralement en faisant évaporer de l'eau dans des cuves ouvertes.

Les séchoirs sont du type « armoire », largement employé au Sahara, en Algérie, en Tunisie, en France et en Italie, ou du type « tunnel », appliqué pour la première fois aux dattes en Libye en 1955 et adopté plus tard par quelques-uns des conditionneurs de Californie (fig. 127).

Le mot « séchoir » est employé ici dans un sens très général pour désigner divers types d'appareils qu'on peut rencontrer et qui portent des noms tels que « four à déshydrater », « cellule », etc. En ce qui concerne les termes anglais, Perry (1946) a cherché à introduire une distinction entre « dehydrater » désignant l'appareil et « dehydrator » (avec un « o ») désignant l'opérateur qui le fait fonctionner, mais l'usage presque constant en anglais est d'appeler « dehydrator » l'appareil à déshydrater, et cet usage a été suivi dans l'édition anglaise de la présente étude.

VITESSE DE SÉCHAGE

Le tableau 27 montre le temps nécessaire pour faire sécher les dattes dans un appareil du type armoire chauffé par des serpentins de vapeur.

TABLEAU 27. — Temps de séchage des dattes avec un appareil du type armoire chauffé par des serpentins de vapeur

| Date 1931 (Bassora) | Perte de poids (en %) des dattes Hallâwi sur plateaux d'expérience | Température moyenne en °C (°F entre parenthèses) | Temps en heures |
|---------------------------|---|--|-----------------|
| 27 juillet | 6,1 | 62 (144) | 1,75 |
| 28 » | 12,7 | 69 (156) | 4 |
| 29 » | 14,8 | 66 (150) | 6 |
| 31 » | 6,5 | 57 (134) | 4 |
| 4 août | 11,3 | 69 (157) | 4 |
| 6 » | 15,4 | 70 (158) | 5 |
| 18 » | 16,9 | 69 (157) | 5 |
| 19 » | 16,3 | 61 (141) | 5 |
| <i>Moyenne</i> | 12,5 | 66 (150) | 4,34 |

La diminution moyenne de la teneur en eau était de 10 %, passant de 30 à 20 % (pourcentage considéré comme optimal pour l'emballage des Hallâwi de Bassora), soit environ 1 % en 26 minutes à 66°C (150°F). La perte d'eau était de 42 % de la teneur initiale. L'humidité relative n'a pas été notée.

INDICE DE SÉCHAGE

Dans l'exemple ci-dessus, l'indice de séchage, c'est-à-dire le rapport entre le poids du produit frais et celui du produit séché, était donc de 1,14. En d'autres termes, pour obtenir 1 tonne de dattes après séchage, le conditionneur devait en acheter 1,14 tonne (si l'on ne tient pas compte des déchets). Voici quelques indices à titre de comparaison:

| Teneur en eau en pourcentage | | Indice de séchage |
|------------------------------|----|-------------------|
| de | à | |
| 30 | 20 | 1,14 |
| 34 | 20 | 1,21 |
| 40 | 20 | 1,33 |
| 50 | 20 | 1,60 |

West (1952) donne les indices suivants pour différents fruits:

| | |
|-----------------------|---------|
| Pruneaux (Etats-Unis) | 2 - 3 |
| Cerises (Royaume-Uni) | 3 |
| Prunes | 3,5-4,6 |
| Poires | 7 |
| Pommes | 8 |

L'indice de séchage est utile à connaître pour le conditionnement car il permet au conditionneur de calculer facilement sa production à partir d'une quantité donnée de dattes introduites dans le séchoir. Les formules à employer sont les suivantes:

$$\text{Indice de séchage : } \frac{S_1}{S_2} \text{ ou } \frac{100 - T_2}{100 - T_1} \text{ ou } \frac{H_1 + 1}{H_2 + 1}$$

Dans ces formules : S_1 = poids initial
 S_2 = poids final
 T_1 = teneur initiale en eau
 T_2 = teneur finale en eau
 H_1 = indice d'humidité initial
 H_2 = indice d'humidité final

INDICE D'HUMIDITÉ

Pour la mesure de la déshydratation, l'indice d'humidité est préférable aussi bien au pourcentage (taux) d'humidité qu'à l'indice de séchage. Il représente le rapport entre la quantité d'eau et la quantité de matière sèche dans le fruit, autrement dit le nombre de kg d'eau par kg de matière sèche. Il est préférable parce que l'un de ses éléments est le poids de matière sèche dans le fruit (qui demeure constant au cours de la dessiccation); il offre donc une base de comparaison fixe et reflète mieux les changements qui se produisent. Par exemple, pour des fruits contenant 99 % d'eau, l'indice d'humidité serait de 99; pour 90 %, il serait de 9; pour 50 % de 1; et pour 1 % de 0,01. Le tableau 28 montre la correspondance entre le pourcentage d'humidité et l'indice d'humidité (d'après Perry, 1946).

La formule de calcul de cet indice est la suivante:

$$H = \frac{T}{100 - T}$$

Dans cette formule: H = indice d'humidité

T = teneur en eau exprimée en pourcentage
du poids total du fruit

Dans l'exemple précédent de la déshydratation des dattes Hallawi de Basora, la diminution moyenne de l'indice d'humidité était de 0,18 (passant de 0,43 à 0,25), correspondant à une baisse de 10 du pourcentage d'humidité (de 30 à 20).

Le conditionneur reçoit des dattes dont le pourcentage d'humidité peut varier de 15 à 50 % (soit un indice d'humidité de 0,177 à 1 000) alors que les fruits frais reçus par le conditionneur de pruneaux ont un pourcentage d'humidité d'environ 75 (soit un indice d'humidité de 3 000).

TABLEAU 28. — Correspondance entre la teneur en eau exprimée par H (parties d'eau par partie de matière sèche) et la teneur en pourcentage du poids total

| Pourcentage d'humidité | H |
|------------------------|------|------------------------|------|------------------------|------|------------------------|-------|
| 90,0 | 9,00 | 84,8 | 5,58 | 71,0 | 2,45 | 25,0 | 0,333 |
| 89,8 | 8,80 | 84,6 | 5,49 | 70,0 | 2,33 | 24,0 | 0,316 |
| 89,6 | 8,62 | 84,4 | 5,41 | 68,0 | 2,12 | 23,0 | 0,300 |
| 89,4 | 8,43 | 84,2 | 5,33 | 66,0 | 1,94 | 22,0 | 0,282 |
| 89,2 | 8,26 | 84,0 | 5,25 | 64,0 | 1,78 | 21,0 | 0,266 |
| 89,0 | 8,09 | 83,5 | 5,06 | 62,0 | 1,63 | 20,0 | 0,250 |
| 88,8 | 7,93 | 83,0 | 4,88 | 60,0 | 1,50 | 19,0 | 0,234 |
| 88,6 | 7,77 | 82,5 | 4,71 | 58,0 | 1,38 | 18,0 | 0,220 |
| 88,4 | 7,62 | 82,0 | 4,56 | 56,0 | 1,27 | 17,0 | 0,205 |
| 88,2 | 7,47 | 81,5 | 4,41 | 54,0 | 1,17 | 16,0 | 0,190 |
| 88,0 | 7,33 | 81,0 | 4,26 | 52,0 | 1,08 | 15,0 | 0,177 |
| 87,8 | 7,20 | 80,5 | 4,13 | 50,0 | 1,00 | 14,0 | 0,163 |
| 87,6 | 7,06 | 80,0 | 4,00 | 48,0 | 0,92 | 13,0 | 0,150 |
| 87,4 | 6,94 | 79,5 | 3,88 | 46,0 | 0,85 | 12,0 | 0,136 |
| 87,2 | 6,81 | 79,0 | 3,76 | 44,0 | 0,79 | 11,0 | 0,124 |
| 87,0 | 6,69 | 78,5 | 3,65 | 42,0 | 0,73 | 10,0 | 0,111 |
| 86,8 | 6,58 | 78,0 | 3,55 | 40,0 | 0,67 | 9,0 | 0,099 |
| 86,6 | 6,46 | 77,5 | 3,44 | 38,0 | 0,61 | 8,0 | 0,087 |
| 86,4 | 6,35 | 77,0 | 3,35 | 36,0 | 0,56 | 7,0 | 0,075 |
| 86,2 | 6,25 | 76,5 | 3,26 | 34,0 | 0,52 | 6,0 | 0,064 |
| 86,0 | 6,14 | 76,0 | 3,17 | 32,0 | 0,47 | 5,0 | 0,053 |
| 85,8 | 6,04 | 75,5 | 3,08 | 30,0 | 0,43 | 4,0 | 0,042 |
| 85,6 | 5,94 | 75,0 | 3,00 | 29,0 | 0,41 | 3,0 | 0,031 |
| 85,4 | 5,85 | 74,0 | 2,85 | 28,0 | 0,39 | 2,0 | 0,020 |
| 85,2 | 5,76 | 73,0 | 2,70 | 27,0 | 0,37 | 1,0 | 0,010 |
| 85,0 | 5,76 | 72,0 | 2,57 | 26,0 | 0,35 | 0,0 | 0,000 |

SÉCHOIRS

Les modèles les plus simples sont des chambres pourvues de moyens élémentaires de chauffage et de circulation d'air. Dans les modèles un peu plus perfectionnés, les matériaux de construction donnent une bonne isolation, le chauffage est assuré par des serpentins de vapeur, un puissant ventilateur renouvelle l'air sur les serpentins et sur les dattes, des volets permettent de faire recirculer l'air chaud ou de l'évacuer à volonté et un dispositif approprié permet de renverser le courant d'air. Le système le plus efficace, du type tunnel, a une grande capacité et sèche directement les dattes au moyen de l'air chauffé par un grand brûleur à mazout et des produits de combustion de celui-ci.

Ces derniers modèles ont été largement utilisés pour faire sécher d'autres fruits que les dattes, surtout pendant et après la dernière guerre, mais ils ne sont appliqués aux dattes que depuis environ 1955. Il semble qu'il y

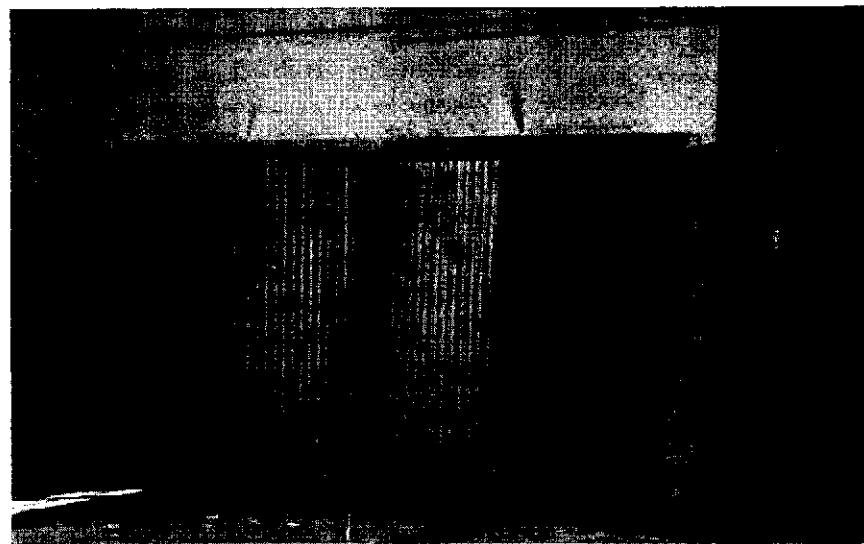


FIGURE 128. – Séchoir de l'usine d'Etat de conditionnement des dattes, Tripoli (Libye)
Extrémité chaude, portes ouvertes.

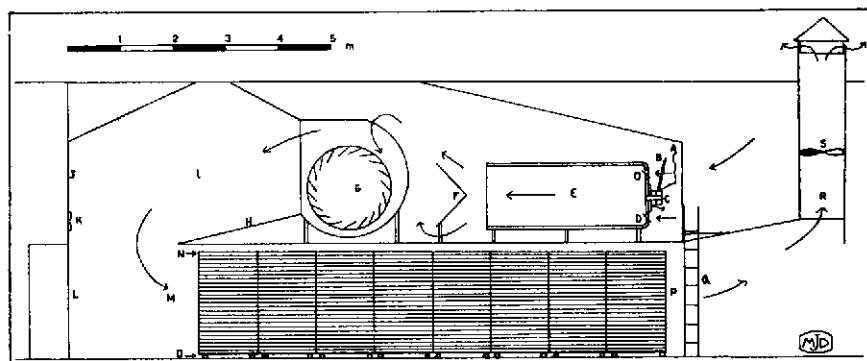


FIGURE 129. – Coupe schématique du séchoir. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Tripoli, Libye.

A. allumage. B. arrivée de mazout. C. brûleur. D. volets permettant de régler avec précision l'admission de l'air. E. chambre de combustion. F. déflecteur. G. turbo-ventilateur. H. plancher incliné. I. chambre d'inversion du courant d'air chaud. J. mur du fond. K. thermomètre humide et thermomètre sec. L. portes de l'extrême chaude. M. extrémité chaude. N. plateaux de séchage. O. chariots porte-plateaux. P. extrémité froide. Q. échelle d'accès au logement du brûleur. R. cheminée d'évacuation. S. ventilateur d'aspiration.

(Reproduit grâce à l'obligeance de Mme Joy Dowson)



FIGURE 130. — Chargement du séchoir à la main avant l'installation d'un système hydraulique. Usine d'Etat de conditionnement des dattes. Tripoli, Libye.

aurait avantage à en développer l'emploi dans les régions où une grande partie de la récolte de dattes ne mûrit pas convenablement sur l'arbre: Etats-Unis, Mexique, Libye, nord de la République arabe unie, Israël, côtes de la mer Rouge et du golfe Persique, Pakistan occidental (Mekrân, Province de la Frontière du nord-ouest, Pendjab) et Somalie. Le prix d'achat de ce type de séchoir n'est pas très élevé et les frais de fonctionnement sont faibles.

Dans les fours-tunnels les plus modernes, l'extrémité froide (celle par où l'on enfourne les dattes) est ouverte et l'autre extrémité est munie de portes (fig. 128). Le brûleur est situé au-dessus du tunnel et est séparé de l'air extérieur par des portes à glissières. Quand ces portes sont fermées, le brûleur aspire l'air humide venant des plateaux de dattes empilés et le fait recirculer. Quand elles sont ouvertes en grand, le brûleur aspire l'air extérieur tandis que l'air frais et humide qui entoure les dattes est chassé sur le toit de l'appareil au moyen d'un puissant ventilateur d'aspiration situé à la base d'un large conduit qui s'ouvre au sommet d'un dôme à l'exté-

rieur de l'entrée du tunnel. De cette façon, on règle la quantité d'air remise en circulation en modifiant l'ouverture des portes à glissières.

La chambre de combustion du brûleur est revêtue de briques ou d'un autre matériau réfractaire; des déflecteurs dirigent l'air chauffé, en même temps que les produits de combustion, vers un turbo-ventilateur de grande capacité qui à son tour chasse l'air vers le fond du tunnel où d'autres déflecteurs et les portes du tunnel le repoussent vers les dattes, à une vitesse moyenne de l'ordre de 180 m/mn (fig. 129 et 130).

Les dimensions du séchoir dépendent de la quantité maximale de dattes qu'on peut avoir à traiter en un jour, du degré de séchage dont elles ont besoin et de la vitesse de déshydratation. On choisit la vitesse en fonction des facteurs suivants: forme des dattes (entières, moitiés, tranches, dattes écrasées - le séchage étant d'autant plus rapide que les morceaux sont plus petits), nature des dattes, quantité de chaleur que les dattes en question peuvent supporter sans s'altérer (brunissement excessif, caramélation, formation d'une croûte), teneur initiale en eau des dattes, teneur finale requise. Une fois déterminées la température maximale que les dattes peuvent supporter, la quantité d'eau à éliminer de celles-ci et la quantité de dattes à traiter par fournée, le conditionneur, ou plutôt l'ingénieur spécialiste de la déshydratation qui le conseille, doit calculer les caractéristiques de l'appareil: largeur, hauteur et longueur du tunnel, puissance du moteur et des ventilateurs, capacité calorifique du brûleur.

Les dattes sèchent d'autant plus vite que la température est plus élevée. Perry et coll. (1946) illustrent le phénomène de la manière suivante dans le cas des pruneaux:

| Température de l'air circulant °C | °F | Vitesse relative de séchage des pruneaux | |
|--------------------------------------|-----|---|--|
| | | Pourcentage | |
| 66 | 150 | 0,68 | |
| 68 | 155 | 0,78 | |
| 71 | 160 | 0,89 | |
| 74 | 165 | 1,00 | |
| 77 | 170 | 1,12 | |

La vitesse de séchage est également fonction de la vitesse du courant d'air qui passe sur les dattes. On trouve à ce sujet les indications suivantes dans la même publication:

| Vitesse par minute | | Vitesse relative de séchage des pruneaux |
|--------------------|-------|--|
| Mètres | Pieds | Pourcentage |
| 91 | 300 | 0,87 |
| 122 | 400 | 0,92 |
| 152 | 500 | 0,97 |
| 183 | 600 | 1,00 |
| 244 | 800 | 1,06 |
| 305 | 1 000 | 1,11 |

La vitesse de séchage des fruits correspond de très près à leur indice d'humidité. Par conséquent, ils perdent d'autant plus vite leur eau qu'ils en contiennent davantage, et la vitesse de séchage diminue à mesure en même temps que leur teneur en eau.

On trouvera des renseignements plus développés sur les principes de la déshydratation des fruits dans la publication de Perry et coll. (1946), qui contient une utile bibliographie, ainsi que dans Ede et Hales (1948).

Barreveld (1959) a étudié le fonctionnement du séchoir de Tripoli. Les caractéristiques de l'appareil étaient alors les suivantes:

| | |
|--|--------------------|
| Nature des dattes | Moitiés de Bikrâri |
| Pourcentage initial d'humidité | 25 % |
| Pourcentage final d'humidité | 17 % |
| Température, extrémité chaude, thermomètre sec | 81°C (179°F) |
| thermomètre humide | 41°C (104°F) |
| humidité relative | 10 % |
| Température, extrémité chaude, air autour des dattes | 78°C (172°F) |
| à l'intérieur des dattes | 75°C (167°F) |
| Température, extrémité froide, thermomètre sec | 56°C (133°F) |
| thermomètre humide | 41°C (106°F) |
| humidité relative | 41 % |
| Temps | 160 minutes |

L'auteur a noté que la recirculation de l'air était un peu trop forte.

Les températures indiquées pour l'extrême chaude seraient considérées comme élevées en Californie; effectivement, les moitiés de Bikrâri dénoyautées sortent du séchoir très dures, coriacées et trop sèches pour le marché américain, mais il est curieux de relever d'autre part qu'elles sont en sortant de couleur plus claire qu'en entrant. Peut-être ce phénomène est-il dû à la présence d'anhydride sulfureux dans les produits de combustion du mazout, mais on n'a pas fait de dosage du soufre dans les dattes avant et après séchage. Jacobs (1951) signale toutefois que les brûleurs à mazout provoquent la formation d'une quantité suffisante de ce gaz pour que des pommes de terre soumises à une déshydratation normale en absorbent de 100 à 500 parties par million. La déshydratation des Bikrâri provoque encore un autre fait curieux, tout à fait contraire à ce qu'on observe avec les Deglet Nour : Barreveld rapporte que des Bikrâri d'entrepôt, déshydratées à une température de 80°C (176°F) conservaient mieux leur couleur jaune clair que celles qui l'étaient à 70°C (158°C) et beaucoup mieux que celles qui l'étaient à 60°C (140°F). L'auteur attribue ce phénomène à ce que les températures plus élevées provoquent une destruction plus complète des diastases qui causent ou qui facilitent le brunissement.

Postlethwaite (1927) a préconisé un séchage à 66°C (150°F) avec une humidité relative de 30 à 35 % pendant six heures, suivie d'une heure à 79°C (175°F) pour assurer une température de 71°C (160°F) au centre de la datte. Trois ans plus tard, il a préconisé 60°C (140°F) à 66°C (150°F) pendant trois à quatre heures. Albert (1935) a recommandé une température de 54°C (130°F) avec une humidité relative de 50 % pour les dattes molles ordinaires et de 60°C (140°F) pour les dattes très humides et pour les variétés foncées.

Si l'on veut que le séchoir fonctionne à son maximum d'efficacité, il y a une température optimale et une humidité relative optimale pour chaque teneur en eau des dattes mais, une fois que ces chiffres optimaux ont été calculés il faut encore que le conditionneur procède par tâtonnements pour découvrir les particularités de la datte qu'il a à traiter.

Réfrigération

En 1949, le *Progress Report* n° 1139 de la Station expérimentale agricole du Texas a signalé que l'on avait réussi à faire mûrir, en les réfrigérant, des dattes des variétés Daïri, Khadhrâwi, Khastâwi et Khissâb. Les fruits, au stade kalâl, étaient complètement congelés à -27°C (-17°F), portés à 8°C (46°F) pendant 15 heures, étalés pour se décongeler et sécher pendant

deux heures, puis placés dans une chambre de maturation à 32°C (90°F) pendant une bonne huitaine d'heures. Les dattes étaient alors molles et sirupeuses et on les stockait en chambre froide. Elles brunissaient rapidement aux températures atmosphériques. Il est probable que la très basse température initiale brisait les parois des cellules, libérant ainsi les diastases ou autres substances provoquant le brunissement.

Monciero a rapporté en 1950 que des Deglet Nour complètement immatures mûrissaient très vite après avoir été portées à de basses températures mais qu'elles brunissaient rapidement quand on les transportait dans une pièce chaude. Il a poursuivi ses expériences et a signalé en 1954 qu'il avait obtenu des fruits parfaitement normaux et mûrs de bonne qualité en plongeant à basse température des Deglet Nour immatures, c'est-à-dire des kalâl qui ne présentaient aucun ramollissement et qui, si on les étalait sur des plateaux pour mûrir à la température de l'atmosphère ou dans une chambre chauffée, ne donnaient que des fruits de qualité très inférieure. Les fruits traités ne se remarquaient que par une très légère amertume qui disparaissait au bout de 20 à 25 jours.

Monciero opérait de la manière suivante: lavage, séchage rapide, réfrigération à -10°C (14°F) pendant 12 à 24 heures suivant l'état de maturité des dattes, séchage rapide pendant une demi-heure, décongélation pendant une heure et demie, maturation à une température comprise entre 38°C (100°F) et 42°C (108°F) pendant 15 à 25 heures, sulfuration (pendant ou après la maturation) pendant 3 heures et enfin chauffage à 40°C (104°F) pendant 20 à 24 heures. Il obtenait ainsi en deux ou trois jours un produit excellent, de couleur ambrée, à partir de dattes qui, autrement, n'auraient pas pu mûrir de façon satisfaisante.

Cette technique ne semble cependant pas avoir été adoptée industriellement.

Hydratation

L'hydratation des dattes à la palmeraie a une origine aussi ancienne que l'emballage. Les dattes trop sèches sont mises en tas sur des nattes au soleil, aspergées d'eau de temps à autre et, le reste du temps, recouvertes de nattes; s'il y a lieu, le tas est retourné à la pelle. Au bout d'environ une semaine de ce traitement, les dattes se sont beaucoup améliorées, leur pulpe étant devenue plus humide.

Si l'on soumet les dattes à ce traitement, c'est parce que la plupart des gens les préfèrent molles. Mais il y a aussi une autre raison, qui a été notée

par Freeman (1911) et par Husson (1931): si la datte sèche avant d'avoir mûri, il est nécessaire de l'hydrater pour que la maturation puisse se poursuivre; en effet, faute d'une teneur en eau suffisante, les diastases qui favorisent la maturation ne peuvent exercer leur action.

ABSORPTION DE L'HUMIDITÉ DE L'AIR

Les dattes, comme d'autres fruits séchés et d'autres produits conservés, absorbent l'humidité de l'air quand celui-ci est humide et lui en abandonnent quand il est sec, de sorte qu'on peut ramollir des dattes sèches en les entreposant simplement dans une atmosphère humide. C'est ce que montre le tableau 29, tiré de Barger (1936).

TABLEAU 29. — Pourcentage de gain pondéral total de Deglet Nour sèches (teneur en eau 14%) dans l'air humide

| Température °C | °F | Humidité relative | Jours | | | | Pourcentage..... |
|-------------------|-----|-------------------|-------|------|------|------|------------------|
| | | | (2) | (5) | (8) | (11) | |
| 38 | 100 | 98 | 5,3 | 13,0 | 18,7 | — | |
| 38 | 100 | 86 | 1,6 | 3,9 | 5,8 | — | |
| 38 | 100 | 75 | 1,2 | 2,8 | 4,3 | 5,6 | |
| 38 | 100 | 65 | — | — | 0,3 | — | |
| 27 | 80 | 98 | 3,2 | 7,7 | 11,1 | — | |
| 27 | 80 | 86 | 1,0 | 1,7 | 2,1 | — | |
| 27 | 80 | 75 | 0,7 | 1,4 | 2,1 | 3,2 | |

Toutefois, comme on le voit, cette méthode est lente et elle exige par conséquent un grand nombre de plateaux et beaucoup de place. On risque aussi que les dattes moisissent en surface avant d'avoir absorbé assez d'humidité pour se ramollir à l'intérieur (*cf. aussi Barger, 1933*).

En chambre froide, comme Barger (1936) l'a montré, on peut hydrater les dattes en les stockant dans une atmosphère humide sans qu'elles moisissent. Il ressort du tableau 30, tiré de son article, qu'on peut augmenter de 10 % la teneur en eau par entreposage sous une humidité relative de 98 %, mais ce mode de stockage est coûteux si les dattes sont étalées sur des plateaux au lieu d'être tassées dans des caisses.

TABLEAU 30. — Pourcentage de gain pondéral de Deglet Nour sèches (teneur en eau 14 %) stockées en chambre froide humide à 1°C (34°F)

| Humidité relative | Gain pondéral total (temps en semaines) | | | |
|--------------------------------|---|-----|------|------|
| | (3) | (5) | (7) | (15) |
| <i>Pourcentage</i> | | | | |
| 98 | 4,6 | 7,3 | 10,6 | 18,9 |
| 86 | 1,6 | 3,0 | 4,3 | 7,9 |
| 75 | 1,2 | 2,1 | 3,2 | 5,4 |

TRANSFERT D'HUMIDITÉ ENTRE LES DATTES

L'humidité se communique entre les dattes quand elles sont bien tassées dans les emballages. Dans une expérience faite à Bassora en 1936, on alterna dans une caisse des couches d'Hallâwi très molles au stade tamar et des Hallâwi aboul kouchaïm c'est-à-dire des dattes sèches et dures ayant le sommet rougeâtre et ratatiné et la base brillante et de couleur crème. A l'arrivée à Brooklyn (New York) cinq semaines plus tard, on constata que presque toutes les dattes étaient d'une bonne qualité moyenne. Barger (1930) signale qu'on a amélioré la consistance de Deglet Nour ayant une teneur en eau de 15 % en les mélangeant dans les emballages avec d'autres qui avaient une teneur de 24 % et en stockant le mélange pendant un mois dans une cave à une température de 10°C (50°F) à 16°C (60°F).

EAU FROIDE

Les conditionneurs commencèrent à se préoccuper de l'hydratation des dattes lorsque les phéniciculteurs français d'Algérie et de Tunisie, ayant planté un grand nombre de rejets de Deglet Nour, s'aperçurent qu'une partie de leur récolte était toujours sèche. Auparavant, personne ne s'était jamais fait de souci au sujet des dattes sèches car elles se vendaient facilement aux nomades qui les préféraient aux molles. Toutefois les planteurs français, désirant vendre le plus possible sur le marché européen qui était plus rémunérateur, cherchèrent à rendre leurs dattes conformes aux goûts de ce marché. Ils eurent recours à un simple trempage dans des bacs d'eau froide; l'eau et les dattes étaient ensuite vidées par des vannes de gros diamètre (fig. 131) dans des égouttoirs; on les y laissait quelques heures pour qu'elles absorbent une quantité d'eau suffisante. Ce procédé permettait

de ramollir quelque peu les dattes sèches mais il n'était pas très satisfaisant parce que la pénétration de l'eau dans la datté était lente, et que, par conséquent, le centre du fruit demeurait dur ou bien les dattes moisissaient en surface et commençaient parfois à fermenter.

EAU CHAUDE

Le trempage dans l'eau chaude accéléra le processus de ramollissement mais aussi le développement de moisissures et les fermentations, de sorte qu'il fallut déterminer avec une certaine précision, pour chaque lot de dattes, la durée et la température de traitement.

Aux Etats-Unis, la première mention du trempage des dattes sèches dans l'eau froide ou chaude est celle de Freeman dans le bulletin devenu classique que cet auteur a publié avec Vinson en 1911. La température de trempage était de 40° C (104° F) à 45° C (113° F).



FIGURE 131. — Vanne de gros diamètre pour la vidange d'un bac de trempage permettant d'évacuer rapidement l'eau et les dattes sans endommager celles-ci. Marseille, France.

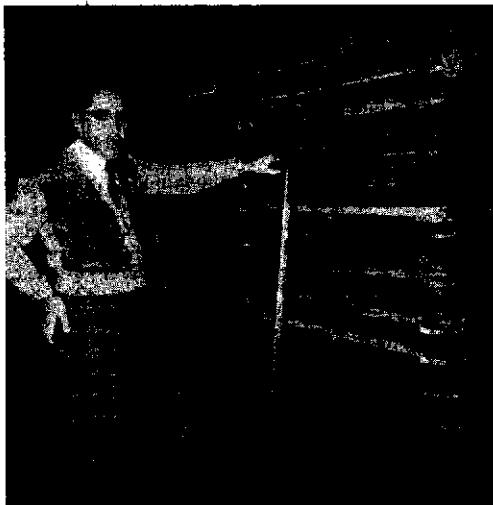


FIGURE 132. — Refroidissement des dattes sur des plateaux après hydratation à la vapeur. Californie, Etats-Unis.

VAPEUR

L'emploi de la vapeur (fig. 132) pour l'hydratation des dattes paraît être dérivé d'un autre usage, celui du chauffage des dattes bien tassées dans des caisses après stockage en chambre froide; ce traitement était pratiqué pour qu'on puisse extraire plus facilement les dattes des caisses et les détacher l'une de l'autre en vue du réemballage dans des cartons. On constata que la vapeur améliorait l'aspect des fruits en leur donnant du brillant et qu'elle augmentait légèrement leur teneur en eau. Le procédé fut mis au point à New York vers 1920 par une importante entreprise de reconditionnement des dattes d'Irak. Dix ans plus tard, les conditionneurs de Marseille adoptèrent la vapeur pour hydrater les *frezza* d'Afrique du Nord, c'est-à-dire les Deglet Nour sèches.

Le traitement à la vapeur est rapide, facile à régler et efficace; en outre, il produit une pasteurisation au moins partielle.

Quand Barger publia son intéressant article en 1936, l'emploi de la vapeur pour l'hydratation s'était largement répandu chez les conditionneurs californiens. Cet auteur indique qu'en traitant ainsi à une température comprise entre 49° C (120° F) et 54° C (130° F) des Deglet Nour ayant une teneur en eau d'environ 15 % il obtenait un gain de poids de 3 % en 2 heures et de 15 % en 16 heures.

Il nota que l'hydratation provoquait une importante inversion du saccharose dans les Deglet Nour sèches et il fut le premier à remarquer que

l'inversion était d'autant plus rapide que la teneur de la datte en eau était plus grande. Il souligna d'autre part que le ramollissement était dû à la fois à l'absorption d'eau et à la transformation du saccharose, relativement solide, en sucres invertis, plus sirupeux.

En 1944, Rygg présenta son excellente communication sur le glaçage et l'hydratation des dattes lors de la vingt et unième Conférence du Date Growers' Institute. Il avait constaté que l'on faisait gagner de 7 à 9 % en poids à des Deglet Nour sèches en les maintenant pendant deux jours à 47° C (117° F) et à une humidité relative de 90 %. Elles ne devenaient pas poisseuses et ne développaient pas de moisissures. Il utilisait dans son laboratoire des casseroles d'eau chaude pour humidifier l'atmosphère mais rien ne semblait s'opposer à ce qu'on utilise la vapeur à l'échelle industrielle.

Dans un article ultérieur (1958), Rygg signale qu'il a amélioré expérimentalement la consistance et l'aspect des Deglet Nour sèches en les chauffant pendant peu de temps sous une faible pression de vapeur dans une marmite à pression.

VIDE

L'hydratation des dattes fut révolutionnée par un procédé extrêmement simple, découvert apparemment vers 1950 et mis au point par un Américain nommé Richert. Les dattes sont soumises à un certain vide pendant le trempage dans l'eau. On charge de dattes sèches un panier à égoutter en fil de fer et on le trempe dans l'eau froide dans un tank à vide. Après avoir vissé le couvercle, on abaisse à environ 120 mm la pression de l'air situé au-dessus de l'eau. Après avoir rétabli la pression atmosphérique et retiré le panier on verse les dattes dans des cageots où elles s'égouttent; pendant ce temps, la pulpe吸水 l'eau qui s'est insinuée entre le noyau et la pulpe du fait de l'extraction de l'air qui y était auparavant. Dans le trempage ordinaire, cet air empêche l'eau d'y pénétrer. Au bout de deux jours, les dattes ont absorbé de 5 à 10 % d'eau ou même davantage; elles sont bien pleines et souples et en bien meilleur état que celles qui ont été hydratées d'une autre manière (fig. 133).

Rygg (1958) indique que les dattes sèches ont souvent un *pH* très acide et que plus le *pH* est acide plus il est difficile de les ramollir soit par la vapeur soit par le vide. Il préconise l'addition de 1 à 2 parties de sulfite d'ammonium par million à l'eau d'hydratation pour l'alcaliniser. Ce sel a d'ailleurs aussi pour effet d'empêcher le brunissement des dattes.

Pour le traitement des lots importants, il existe sur le marché un hydrateur amélioré qui fonctionne sur le même principe (fig. 134). Les dattes sont chargées dans un tank en fer galvanisé d'environ 2 m³ rempli d'eau aux trois quarts. A quelque distance est placé un autre tank de même capacité mais un mètre plus bas que le premier. Les deux tanks sont mis en communication par une conduite d'environ 5 cm de diamètre qui est raccordée près du fond de chaque récipient. Une petite pompe centrifuge entraîne l'eau du tank inférieur vers le tank supérieur. Le dernier élément de l'appareil est un tuyau coudé en alliage d'aluminium de 15 à 20 cm de diamètre; il a la forme d'un V renversé, avec une branche plus longue que l'autre. La branche courte plonge dans le tank supérieur et débouche près du fond de celui-ci; la branche longue plonge de la même manière dans le tank inférieur. Le sommet du V est suspendu à la partie supérieure du bâtiment qui abrite l'appareil. Il comporte un renflement en haut duquel vient s'insérer une tubulure de petit diamètre reliée à une pompe aspirante.

Quand on met cette pompe en marche, l'eau est aspirée à la fois dans les deux tanks mais, la branche qui plonge dans le tank supérieur étant plus courte, l'eau de ce tank arrive au sommet avant l'autre. Elle ne peut qu'aller dans la petite tubulure d'aspiration ou descendre dans la grande branche qui n'est pas encore remplie par l'eau du tank inférieur. Une fois le contact ainsi établi entre les deux branches, l'eau se dirige vers le tank inférieur. En même temps, on compense la perte d'eau du tank supérieur au moyen de la pompe centrifuge.

Il y a maintenant une circulation d'eau continue entre les deux tanks. Les dattes du tank supérieur sont entraînées dans ce mouvement et tombent dans le tank inférieur d'où elles sont retirées par un élévateur continu à chaîne.

Un siphon est disposé sur la tubulure d'aspiration pour retenir l'eau quand elle commence à monter au moment de la mise en marche. Dès que le contact est établi entre les deux branches du V, on ferme un robinet sur la tubulure et l'on arrête la pompe aspirante.

L'eau entraînée dans la branche montante, par l'aspiration de celle de la branche descendante, est soumise de ce fait à un léger vide. Ce vide est suffisant pour chasser l'air des dattes et l'eau vient prendre la place de cet air qui s'échappe en bulles. L'intensité du vide produit dépend de la différence entre le niveau de l'eau du tank supérieur et la hauteur du renflement au sommet du V.

L'appareil est de conception simple et ingénieuse. Il marche bien et ses frais de fonctionnement sont négligeables.

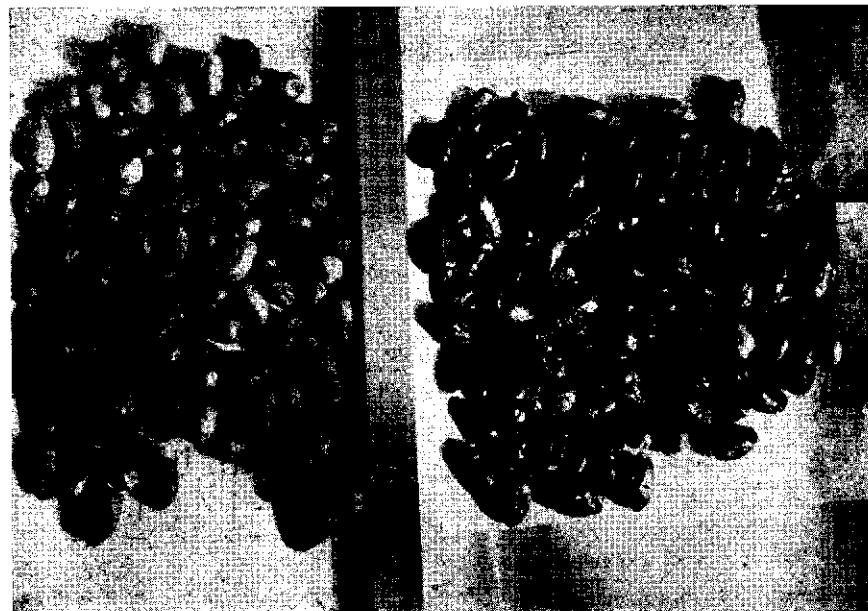


FIGURE 133. — Dattes hydratées à l'eau froide dans un hydrateur expérimental à vide. Les dattes Ibil sèches, à gauche, ont une teneur en eau de 13 pour cent. Celles de droite, hydratées sous vide de 660 mm pendant 2 minutes et mises à égoutter durant 24 heures, renferment 41 pour cent d'eau. Tripoli, Libye.

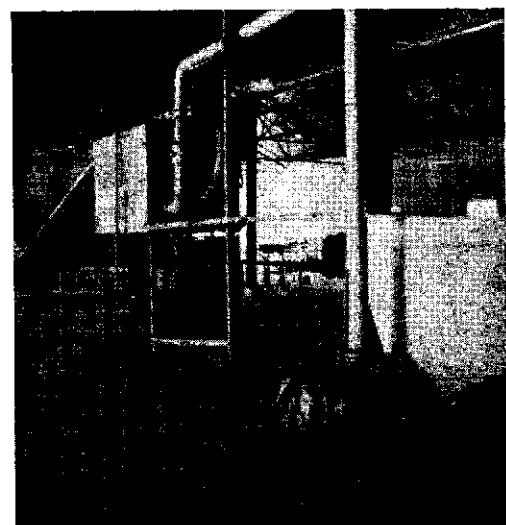


FIGURE 134. — Installation d'hydratation sous vide. Usine d'Etat de conditionnement des dattes. Mérowé, Kareima (Soudan).

Secondi (1948) et Aubrun (1948) signalent tous deux un procédé d'hydratation des dattes par action combinée de la chaleur, de la vapeur et du vide, mis au point avant la deuxième guerre mondiale par M. Torcol. Toutefois, Secondi ajoute que les résultats n'ont pas donné entière satisfaction.

Glaçage

Dans les ateliers de conditionnement du Sahara, d'Algérie, de Tunisie et de France, les Deglet Nour ternes, surtout celles qui avaient été hydratées par trempage dans l'eau, étaient ordinairement trempées dans un sirop de sucre, additionné ou non de glycérine, pour leur donner un aspect luisant. Il semble que la première mention de la glycérine pour cet usage dans la littérature phénicole soit celle du Leaflet N° 3 publié en 1915 par la Section d'horticulture du Ministère égyptien de l'agriculture, où l'on préconise pour les variétés Siwi et Gattâwi de tremper les dattes, avant l'emballage, dans une solution contenant 80% d'alcool, 15% de glycérine et 5% d'eau.

Un autre traitement consistait à passer rapidement sur les dattes une huile minérale purifiée, incolore et inodore. On trouvait autrefois sur le marché une huile de ce genre fabriquée en Allemagne et vendue sous le nom de Dattelöl. On a aussi employé une émulsion d'acide oléique et de carbonate de potassium. En 1948, Aubrun a indiqué qu'on pouvait glacer les dattes hydratées par passage rapide dans un four à déshydrater, suivi d'un refroidissement rapide au moyen d'un fort courant d'air froid.

Rygg (1944) a étudié la question du glaçage des dattes et a constaté qu'on pouvait obtenir celui-ci en faisant fondre le velouté cireux de la surface de la peau de manière qu'il s'étale de façon uniforme. Il a remarqué que la cire se composait au moins de deux fractions, l'une fondant vers 72° C (162° F) et l'autre, plus abondante, vers 84° C (183° F). L'auteur donne les explications suivantes au sujet de ce procédé:

«... le temps nécessaire pour obtenir le glaçage dépend de plusieurs facteurs: exposition de la surface du fruit à l'air ambiant, étroitesse du contact entre la peau et la pulpe et teneur en eau de la pulpe; en d'autres termes, il dépend de la vitesse à laquelle la chaleur est transmise par conduction de la surface vers l'intérieur ainsi que de la vitesse à laquelle la chaleur est transmise par convection de l'extérieur vers la surface».

Voici en définitive ce qu'il préconise: étaler les dattes en couche unique sur un plateau ouvert, les exposer pendant cinq minutes à une température de 130° C (266° F) à 140° C (284° F) en brassant énergiquement l'air du four au moyen d'un ventilateur.

Agents de maturation

Comme on l'a vu dans la section « Maturation à la palmeraie » (chapitre 3), il existe en Espagne et ailleurs un très vieux procédé consistant à enfermer pendant quelque temps les kalâl dans des jarres avec un peu de vinaigre, ce qui accélère leur transformation en routab, c'est-à-dire leur maturation. Samish (1957) signale qu'en Israël on asperge les régimes de kalâl sur l'arbre avec de l'acide acétique à 0,01 % pour stimuler la maturation.

C'est apparemment l'usage espagnol qui a donné à Vinson l'idée d'essayer divers produits chimiques en vue du même résultat. Il en donne une longue liste dans son bulletin classique de 1911 mais ajoute que le meilleur est encore l'acide acétique.

Voici comment Vinson explique l'action des produits chimiques:

« Etant donné la grande diversité de structure chimique des substances qui déclenchent la maturation précoce, il n'est pas possible que ce phénomène soit purement chimique. D'ailleurs, il y a très peu de ces substances qui réagissent chimiquement avec un constituant connu de la datte. Toutefois, après exposition pendant une nuit à la vapeur d'acide acétique, on a pu obtenir une réaction très sensible de l'invertase, jusqu'alors insoluble, avec l'extrait glycériné de la datte translucide. Si l'invertase n'est pas indispensable à la maturation, il n'en reste pas moins que son comportement est sans doute caractéristique de celui de nombreuses autres substances catalytiques intervenant dans le processus. La mobilité ainsi donnée aux diastases facilite les contacts moléculaires et, par conséquent, les réactions, entre substances précédemment isolées les unes des autres par le protoplasme vivant. D'une manière générale, la théorie de la maturation artificielle serait la suivante: la maturation est provoquée par toute substance qui pénètre dans les tissus et tue ou stimule le protoplasme de manière à libérer les diastases intracellulaires antérieurement insolubles sans les rendre inactives, à condition que les fruits aient déjà atteint un certain degré nécessaire de maturité.

« On a mis cette théorie à l'épreuve au moyen d'une expérience visant à obtenir le même résultat par des moyens purement physiques. On a utilisé des pédicelles du même dattier de semis que ceux qui avaient servi aux expériences de stimulation chimique et on les a maintenus pendant cinq et dix minutes dans des récipients contenant de l'eau à différentes températures comprises entre 60°C et 95°C, avec un écart de cinq degrés entre chaque récipient et le suivant. Au-dessous de 60°C, les dattes perdaient leur astringence mais conservaient une couleur très claire comme les fruits non traités. Au-dessus de 60°C, la couleur fonçait, atteignant un maximum vers 75°C. A 80°C, l'aspect général des pédicelles était plus inégal et les dattes, même les plus foncées, demeuraient extrêmement astringentes et très sucrées. Au-dessus de 80°C, tout le pédicelle prenait une couleur claire d'un jaune de soufre, et les fruits ressemblaient exactement aux individus plus immatures qui avaient été chauffés au-dessous de 60°C. A la différence des résultats obtenus avec des produits chimiques, ceux qu'on obtenait par la stimulation thermique ne devenaient vraiment manifestes qu'au bout de plusieurs jours. Toutefois, les résultats montrent clairement que si l'on chauffe suffisamment les dattes pour détruire le protoplasme mais non les diastases, le phénomène de maturation se déroule complètement alors qu'aux températures plus élevées la maturation normale cesse. »

Dix-sept des substances étudiées par Vinson furent essayées à Bassora en 1934, mais la maturation naturelle due au climat donnait des résultats tellement meilleurs que les expériences furent abandonnées. Aux Etats-

Unis aussi on constata que les résultats du traitement chimique étaient inférieurs à ceux de la chaleur artificielle qui y était appliquée.

Forbes avait cependant indiqué en 1917 que l'anhydride carbonique favorisait la maturation et Fattah en préconisait encore l'emploi dix ans plus tard, mais en 1935 Albert et Hilgeman signalent qu'il a été abandonné.

L'éthylène eut la vogue pendant quelque temps lorsque Denny eut découvert en 1923 que ce corps accélérerait la coloration des oranges, des citrons et de divers autres fruits y compris les dattes, mais on s'aperçut encore une fois que les résultats étaient inférieurs à ceux que donnait la chaleur. Il a été récemment utilisé pour la fermentation rapide du tabac (Bobier et Lepigre, 1952) et Munier (1955) a émis l'opinion que le traitement qui a réussi avec le tabac aurait des chances de donner aussi de bons résultats avec les dattes. Le procédé fait intervenir le vide, la chaleur et l'eau, l'éthylène étant employé pour déclencher le phénomène. Ce gaz a permis de diminuer de 90 % le temps nécessaire pour la fermentation du tabac. Girard (communication personnelle, 1960) signale qu'on espère installer à la Station expérimentale agricole d'El Arfiane (Sahara) l'équipement nécessaire, qui sera fourni par une entreprise française, pour réaliser la maturation par ce procédé.

T. W. Brown (1924) déclare que les kalâl de la variété Amhât de Damiette, avant d'être expédiées au Caire ou ailleurs, sont trempées dans la saumure. Ce procédé de maturation paraît si simple qu'il aurait dû se répandre s'il était efficace, mais il ne semble avoir été mentionné nulle part ailleurs. Toutefois, on répand parfois un peu de sel sur les dattes au cours du tassage dans les paniers à l'aide des pieds sur la côte de Libye, mais on manque de renseignements aussi bien sur l'effet réel de ce traitement que sur celui qu'il est censé avoir.

Agents de conservation

Aux termes de la réglementation en vigueur au Royaume-Uni, les agents de conservation ajoutés aux produits alimentaires sont définis comme suit: «toute substance (à l'exception de certaines substances banales spécifiées, telles que le sel, le sucre et le vinaigre) capable d'inhiber, de retarder ou d'arrêter les processus de fermentation, d'acidification ou autres processus de décomposition des aliments ou de masquer n'importe quel signe de putréfaction». Sont interdites la fabrication et la vente d'aliments auxquels on a ajouté des agents de conservation à l'exception d'aliments

déterminés auxquels on peut ajouter des conservateurs déterminés jusqu'à une certaine proportion (Hinton, 1960).

Pour les dattes, les agents habituels sont l'anhydride sulfureux, le métabisulfite de sodium, l'oxyde d'éthylène et un mélange appelé « fumold » qui contient 15 % d'oxyde d'éthylène et 85 % de formiate de méthyle. Toutefois, les deux dernières substances mentionnées ne seraient pas des agents de conservation au sens strict du terme si, après avoir tué les micro-organismes responsables de la putréfaction et leurs spores, elles s'évaporaient sans laisser de traces. Aucune analyse visant à déterminer s'il en est ainsi ne semble avoir été publiée, mais il est intéressant de noter que le dernier règlement édicté au Canada (1960) en application de la loi sur les aliments et drogues mentionne expressément l'oxyde d'éthylène et fixe à 50 parties par million la teneur autorisée dans le coprah et les épices entiers.

Le métabisulfite de sodium et l'oxyde d'éthylène sont ordinairement ajoutés à l'eau, pendant le traitement d'hydratation, pour empêcher le sursisement; le fumold est injecté dans chaque carton de dattes, à raison de 1 cm³ pour 454 g (0,28 British fluid drachms, 0,27 U. S. fluid drams pour 1 lb,) immédiatement après l'emballage et immédiatement avant la fermeture du carton. L'addition de ce mélange permet de mettre sur le marché des dattes ayant une teneur en eau supérieure de 4 % à celle qu'elles pourraient supporter autrement. Le prix étant le même pour le consommateur, le conditionneur a financièrement avantage à ce que la teneur en eau corresponde au maximum compatible avec la bonne conservation des fruits. Les consommateurs préfèrent d'ailleurs en général les dattes molles.

L'azote, s'il n'est pas un agent de conservation à proprement parler, exerce un peu le même effet puisque sa présence chasse l'oxygène de l'air et que celui-ci accélère la putréfaction. Aussi l'a-t-on employé avec un certain succès pour remplacer l'air dans les dattes mises en boîtes de conserves (Nielsen et coll. 1950) et en sacs imperméables à l'air (Rygg, 1958).

6. EMBALLAGE

Historique

IRAK

L'emballage des dattes d'Irak pour l'exportation s'est grandement modifié et amélioré au cours des cent dernières années. Jusque vers 1860, les dattes étaient exportées en paniers de folioles de palmier tressées dans lesquels on les tassait avec les pieds. Aujourd'hui encore, c'est de cette manière qu'est emballée la plus grande partie des dattes destinées soit à la consommation intérieure soit à l'exportation vers les ports du golfe Persique, le Pakistan, l'Inde, l'Arabie méridionale et la côte orientale d'Afrique.

Le panier a d'indéniables qualités : il est facile à faire, ne coûte pas cher, utilise les matières premières locales, protège suffisamment bien les dattes de la saleté et de la poussière et, comme les dattes y sont fortement tassées, il les protège aussi de l'action de l'air et des insectes. Il présentait en revanche de sérieux inconvénients sur les marchés européen et américain. Il était en effet difficile, aussi bien pour le reconditionneur que pour le détaillant, de séparer les dattes quand elles avaient été écrasées ensemble et le nombre des fruits meurtris et imprésentables entraînait des pertes; d'autre part, les consommateurs répugnaient à manger des fruits tassés avec les pieds.

Dans les années 1860-1870, certaines entreprises commencèrent à exporter vers l'Europe et l'Amérique des dattes emballées dans des caisses de bois qui avaient précédemment servi à transporter du thé, du sucre, du savon, des bougies, etc. Cet emballage était cependant très primitif: les dattes étaient simplement versées dans les caisses et tassées (Jwaideh, 1950)

C'est seulement vers la fin du siècle qu'un progrès sensible se produisit lorsque le comte Albert Asfar, s'étant entendu avec l'entreprise américaine à laquelle il livrait, introduisit la caisse standard en bois d'une contenance de 70 lb, spécialement importée pour le commerce des dattes (comte Asfar, communication personnelle). Ce fut le point de départ d'une série

d'améliorations. Les dattes étaient mises en caisse à la main une par une (deux par deux pour les ouvrières les plus habiles) en rangées bien alignées et en couches régulières. Comme le nombre des rangées était constant (généralement 13 pour les Hallâwi et 14 pour les Istâmrân, par exemple), il était facile à l'arrivée, une fois que l'on avait enlevé les côtés des caisses, d'en diviser le contenu de la manière désirée. Cette amélioration donna une forte impulsion au reconditionnement, tout d'abord aux Etats-Unis, puis au Royaume-Uni.

Un nouveau progrès apparut peu après 1900 avec l'emballage à la main des dattes sur deux couches dans des cartons d'une *lb* (454 g) mais, comme les fruits n'étaient soumis à aucune fumigation et qu'on ne faisait rien pour en chasser les insectes avant ou après l'emballage, une bonne proportion des cartons étaient pleins de vers quand ils parvenaient aux consommateurs. Cet état de choses et la différence considérable des taux des droits de douane sur les dattes aux Etats-Unis suivant qu'elles arrivaient en petits emballages ou en vrac susciterent un grand développement de l'industrie du reconditionnement sur la côte orientale du pays.

La fumigation, la pasteurisation et le traitement des dattes à la vapeur pour leur donner du brillant et améliorer leur aspect et leur consistance ne firent leur apparition à Bassora qu'en 1926.

L'industrie du conditionnement fit un nouveau et sensible progrès en 1954 grâce à trois innovations: la machine de lavage, l'hydrateur sous vide et le carton plat avec emballage sous cellophane.

AFRIQUE DU NORD

Au cours des soixante-quinze dernières années s'est constitué au Sahara, en Algérie et en Tunisie un important commerce spécialisé dans la datte Deglet Nour. Celle-ci était présentée dans un emballage caractéristique, la célèbre « boîte à gants »; dans les meilleures années, les ventes atteignirent 30 000 tonnes, mais la majeure partie de la production était conditionnée à Marseille (fig. 135). Les ventes sont toutefois en régression à l'heure actuelle à cause de l'augmentation des frais de main-d'œuvre en Afrique du Nord et de la concurrence croissante des petits emballages d'Irak. Comme l'a noté Secondi en 1952, le coût de l'emballage rapporté à un kilogramme de dattes Deglet Nour était de 40,8 francs pour la boîte à gants alors qu'il n'était que de 9,6 francs pour l'emballage sous cellophane, soit une différence de 31,2 francs représentant 22 % de la valeur des fruits.



FIGURE 135. — Emballage des dattes dans les boîtes à gants. Tunisie.

ETATS-UNIS D'AMÉRIQUE

La main-d'œuvre a toujours été relativement chère aux Etats-Unis et la boîte à gants ne s'y est pas implantée, bien que l'emballage à la main y ait été courant jusqu'à ces derniers temps. Actuellement, la majeure partie de la production commercialisée est présentée en vrac sur un petit carton plat avec un emballage cellophane (Winter, 1949).

L'usine de conditionnement

La Date Association exploite en Irak deux grandes usines de conditionnement, l'une à Bassora et l'autre à Bagdad. On prévoit la construction d'une quinzaine d'autres entreprises disséminées dans les régions phénicoles. Les travaux ont déjà commencé à Hilla, Karbala, Hindiya et Baquba. Il y a en outre une demi-douzaine d'installations privées de caractère permanent à Bassora et une centaine d'ateliers temporaires de conditionnement qui s'installent chaque année sur les rives du Chott-El-Arab. Le nombre des établissements privés permanents a diminué récemment à Bassora en raison de la réglementation qui interdit les licenciements d'ouvriers et les diminutions de salaires. Les conditionneurs sont aussi moins

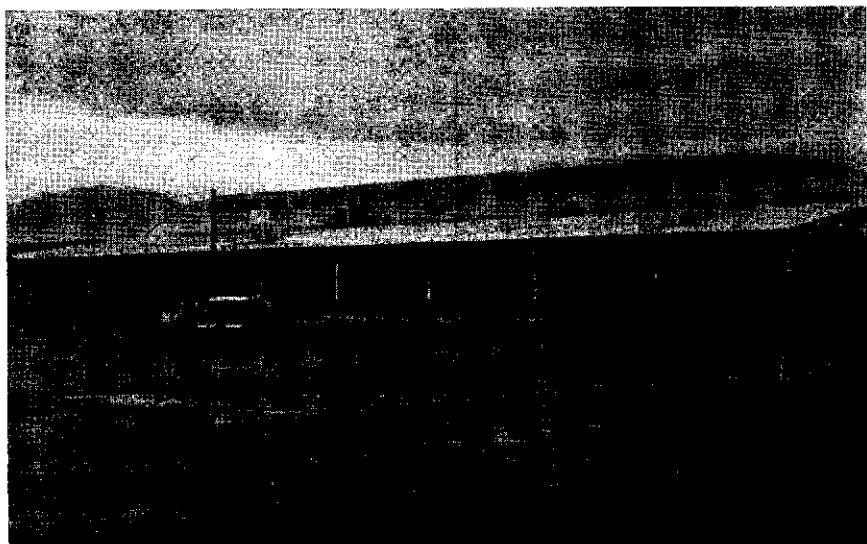


FIGURE 136. — Usine de conditionnement dans la Coachella Valley, Californie, Etats-Unis.

nombreux en Tunisie qu'autrefois à cause de la pression exercée par ceux de Marseille et parce que la nouvelle législation sur le travail a fixé un salaire minimum que les entrepreneurs locaux ne se trouvent pas en mesure de payer. C'est pourquoi, sur les 13 usines de conditionnement qui existaient en Tunisie en 1949, moins de la moitié fonctionnent aujourd'hui. En Algérie et au Sahara, le nombre des usines de conditionnement est d'une huitaine.

En Iran, une usine d'une capacité de 2 000 tonnes a été construite à Khorramchahr; elle est entrée en fonctionnement pour la campagne de 1960. Trois autres sont en projet. Au Soudan, une usine d'Etat a été créée à Kareima (Mérowé) en 1959. En Libye, il en a été construit une en 1955. En Californie, il y avait 31 entreprises privées produisant au total 20 000 tonnes de dattes en 1959 (fig. 136). Comme la production de cinq d'entre elles était de 11 000, les autres devaient produire en moyenne quelque 350 tonnes chacune (Stallings, 1959). Il faut y ajouter quelques petits ateliers en Arizona. Ce sont aussi diverses petites entreprises qu'on trouve en République arabe unie, ainsi qu'une usine expérimentale située à Gizeh et qui dépend du Ministère de l'agriculture (direction de l'horticulture); une firme américaine y a installé en 1948 du matériel de pasteurisation, de triage

et d'emballage. Il existe enfin deux petites usines modernes en Arabie saoudite.

Quant aux entreprises de reconditionnement, il y en avait 35 aux Etats-Unis en 1935, traitant des dattes d'Irak. On en trouve une quinzaine en Italie; elles emballent des dattes venant soit d'Irak, soit d'Afrique du Nord. Les reconditionneurs de Marseille, qui traitent les dattes d'Afrique du Nord, sont probablement aussi une quinzaine.

AVANTAGES DE L'USINE MODERNE DE CONDITIONNEMENT

Ces avantages sont tout d'abord ceux de n'importe quelle usine sur l'entreprise artisanale: facilité de contrôle de la qualité, uniformité de présentation et exactitude du poids des emballages, possibilité de livrer aux clients un produit homogène d'une commande à l'autre, économies de main-d'œuvre, amélioration des conditions de travail (W. C., eau chaude, placards à vêtements, cantine, salle de repos).

Ensuite, l'usine moderne de conditionnement des dattes présente des avantages spéciaux. La production journalière est élevée, de sorte que les dattes qui ont atteint un stade de maturité convenable peuvent être traitées rapidement et qu'on ne les laisse pas se gâter. La grande usine de conditionnement est équipée de manière à pouvoir traiter des dattes à tous les stades de maturité et par conséquent à appliquer le traitement qui convient le mieux à chaque stade. L'emploi de machines de lavage et de nettoyage permet d'avoir des fruits bien propres. Le triage des qualités est facilité par l'emploi de machines spéciales et par un bon éclairage; d'autre part, les machines à emballer assurent un emballage bien fait, rapide et uniforme (fig. 137 à 144). L'usine moderne est hygiénique; les insectes sont écartés par une inspection convenable et par la fumigation des dattes à la réception ainsi qu'au moment où elles vont être expédiées. Le conditionnement d'air contribue au bien-être et à l'efficience du personnel. Le stockage en chambre froide permet de travailler toute l'année et par conséquent d'avoir un effectif stable de personnel. Celui-ci acquiert ainsi de plus en plus de métier et l'on n'a pas besoin de faire appel à des travailleurs médiocres.

EMPLACEMENT

L'entreprise moderne de conditionnement doit être aussi proche que possible de sa principale source d'approvisionnement; de cette façon, les dattes y parviennent fraîches et sans être endommagées, et le condition-

FIGURE 137. — Conditionnement en sachets de cellophane. Balance et entonnoir avec revêtement intérieur. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Kareima, Mérowé, Soudan.



FIGURE 138. — Enlèvement des dattes après la pesée. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Kareima, Mérowé, Soudan.

FIGURE 139. — Versage des dattes dans l'entonnoir. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Kareima, Mérowé, Soudan.



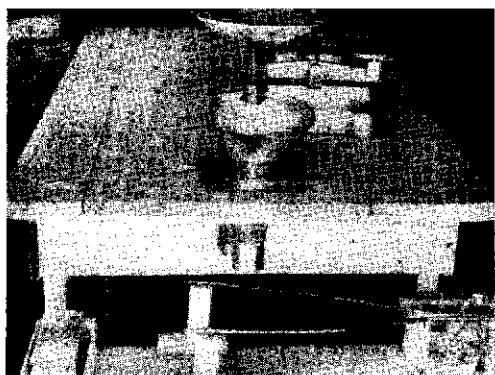


FIGURE 140. — L'orifice inférieur de l'entonnoir débouche sous la table. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Kareima, Mérowé, Soudan.

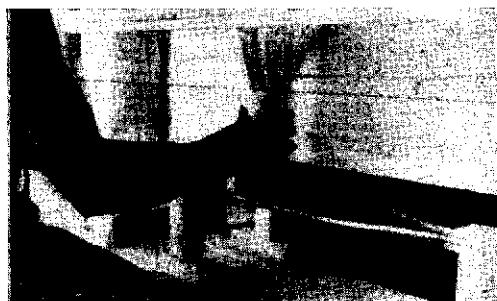


FIGURE — 141. On tient le sac de cellophane pendant que les dattes tombent de l'entonnoir; le sac est glissé ensuite entre les mâchoires de la pince qui le ferment. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Kareima, Mérowé, Soudan.



FIGURE 142. — Appareil à main pour sceller les sacs par chauffage. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Kareima, Mérowé, Soudan.



FIGURE 143. — Un ouvrier verse les écarts de triage dans un sac pour la revente. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Karima, Mérowé, Soudan.

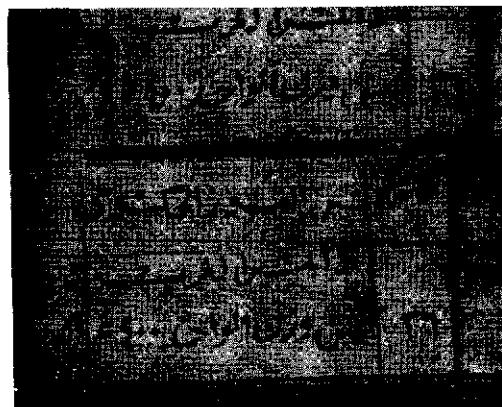


FIGURE 144. — Caisses prêtes à être expédiées portant l'indication : « Usine d'Etat de Tripoli, Libye. Contenu: 36 sacs de 400 grammes ». Tripoli, Libye.

neur peut suivre la maturation de la récolte, se faire une idée de son caractère précoce ou tardif, prévoir le volume et la qualité de la récolte. Tout cela l'aide à renforcer sa position quand il s'agit de fixer les prix et à établir de bonnes relations avec les cultivateurs.

L'entreprise doit en même temps être aussi proche que possible d'un bon centre d'expédition, port actif ou grande gare de chemin de fer. Comme un tel centre est nécessairement aussi un centre de population, le conditionneur y trouvera toutes sortes de services: électricité, eau courante, installations sanitaires, téléphone, services médicaux, ateliers de réparations mécaniques et électriques. Enfin, il pourra se tenir facilement en contact avec les courtiers, grossistes, agents de publicité, agents des services de normalisation dattière, agents du monopole des dattes le cas échéant et autres représentants des pouvoirs publics.

DIMENSION

La plus grande usine de conditionnement de la région phénicole des Etats-Unis occupe environ 10 000 m², mais la superficie de l'usine d'Etat de Bagdad est probablement plus grande.

L'usine d'Etat de Tripoli (Libye) occupe une surface de 5 265 m² comprenant les éléments suivants:

| | |
|---|----------------------|
| Atelier de conditionnement | 735 m ² |
| Chambres de fumigation | 950 m ² |
| Magasin des caisses | 260 m ² |
| Bureaux, garage, salle de contrôle de la fumigation, atelier de réparations, chaudière, chambre d'hy- dratation | 259 m ² |
| Abords goudronnés | 3 061 m ² |

La production par équipe de huit heures est de 3 tonnes de pains de dattes Bikräri déshydratées et pressées [(fig. 145 et 146) ces pains sont destinés à servir d'aliments de complément aux écoliers]. La production par rapport à la superficie occupée est donc la suivante:

Pour 1 m² d'atelier de conditionnement 4 kg par équipe

1 m² de bâtiments 1,3 » » »

1 m² de superficie totale 0,57 » » »

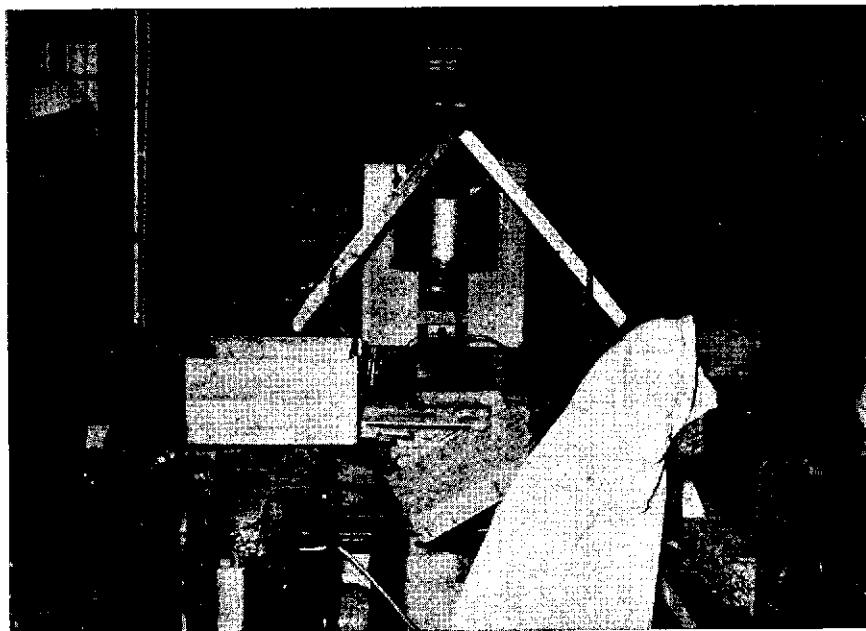


FIGURE 145. — Presses à commande électrique pour la fabrication de pains de dattes Bikrâri. Si le point d'où les dattes se déversent dans les goulottes d'amenée est plus élevé qu'il n'est nécessaire, c'est parce que l'on ne disposait que d'un élévateur de cette hauteur. Usine d'Etat de Tripoli, Libye.



FIGURE 146. — Détail d'une des presses.

Le rendement serait évidemment beaucoup plus élevé s'il s'agissait de dattes du Fezzan en vrac dans des caisses ou en petits emballages. En Californie, la production par équipe de huit heures et par m^2 d'entreprise est sans doute de l'ordre de 2 kg. Postlethwaite (1938) évaluait à environ 10 kg la production par m^2 d'atelier de conditionnement.

Cette quantité serait aujourd'hui considérée comme normale dans les conditions américaines et pour le type d'emballage américain; en effet, si la vitesse de production est ralentie par la tendance actuelle à livrer des dattes dénoyautées, elle est augmentée par le développement de la mécanisation.

L'industrie des produits alimentaires continue d'évoluer vers l'accroissement de la capacité de production, et les entreprises de conditionnement des dattes ne font pas exception à la règle. Elles ne peuvent cependant prospérer que si leurs débouchés s'étendent dans la même proportion. Dans l'état actuel du marché mondial des dattes, la création d'une grande usine de conditionnement ne se justifie que si l'écoulement de la production est assuré par une solide organisation commerciale dotée d'un service de vente très dynamique, un capital suffisant pour faire de la publicité en grand et la possibilité de ne pas attendre des bénéfices immédiats.

Stallings (1959) estime que, dans la Coachella Valley, une grande usine de conditionnement produit plus de 1 800 tonnes de dattes par campagne, une usine moyenne environ 1 000 tonnes et une petite moins de 150 tonnes.

Bien entendu, la grande entreprise peut employer un important matériel qui économise de la main-d'œuvre et permet de gagner du temps. Elle se trouve particulièrement avantageée si elle traite d'autres fruits quand la campagne des dattes est terminée.

La petite entreprise, généralement exploitée par un planteur qui cultive avec sa famille et quelques travailleurs agricoles la plus grande partie de la récolte qu'il conditionne, convient bien pour la vente par colis postaux et la vente en emballages fantaisie ou encore dans le cas du cultivateur dont la palmeraie contient des variétés diverses (fig. 147 et 148).

La plus grande partie de la production des usines de conditionnement est traitée dans des entreprises moyennes. Il est probable qu'une capacité comprise entre 100 et 1 500 tonnes par campagne est celle qui correspond le mieux aux besoins des régions phénicoles où le conditionnement n'a été pratiqué jusqu'à présent que de façon primitive.

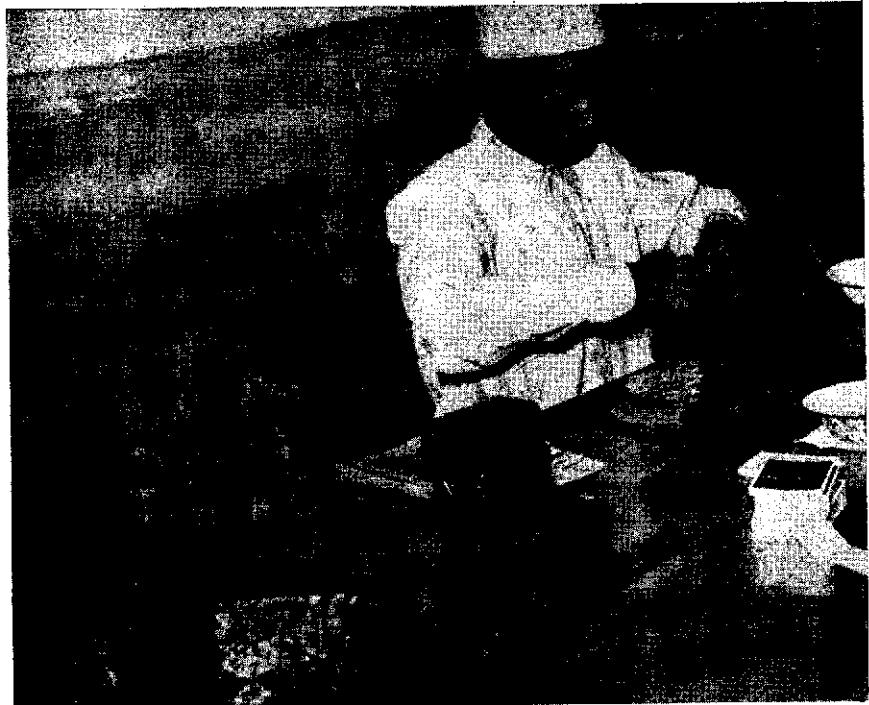


FIGURE 147. — Emballage manuel de pains de dattes pressées et collage des étiquettes.
Petit atelier rural de conditionnement. République arabe unie.



FIGURE 148. — Machine à main
pour la fabrication de cartons-
plateaux. Californie, Etats-Unis.

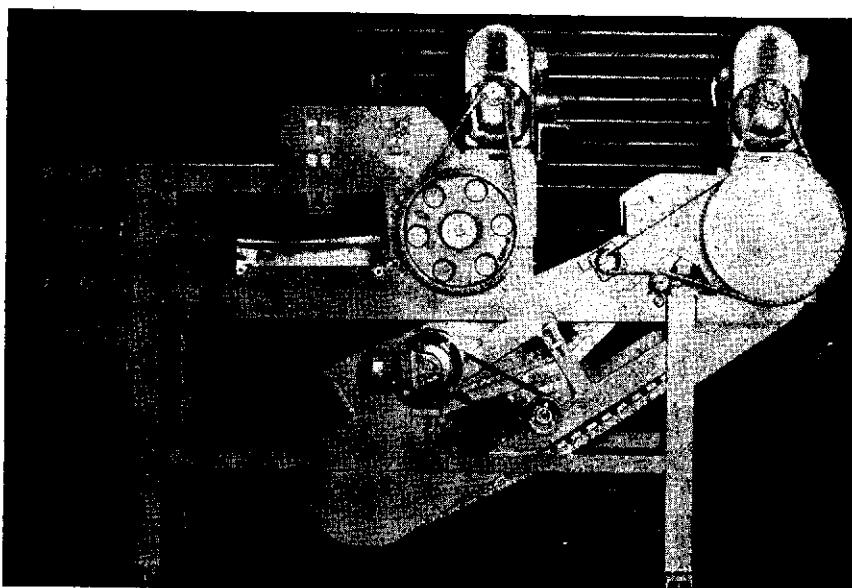


FIGURE 149. - Trancheuse débitant les dattes en morceaux. Californie, Etats-Unis.

CONCEPTION

Pour des raisons d'économie et de commodité, il est préférable que toute l'usine soit sur un seul étage. Les terrains proches des palmeraies sont en général bon marché, de sorte que cette condition ne soulève pas grande difficulté. En revanche les usines de reconditionnement situées dans des villes sont parfois obligées de s'installer dans un bâtiment à plusieurs étages; on trouve alors les quais de réception et d'expédition et éventuellement les magasins de stockage au rez-de-chaussée, les autres étages étant atteints à l'aide de monte-charges.

ÉLÉMENTS DE TRAVAIL

Les éléments dont se compose l'entreprise de conditionnement des dattes sont les suivants:

- Pont-bascule
- Quais de réception et d'expédition
- Salle d'échantillonnage
- Chambres de fumigation
- Chambres froides

Atelier de conditionnement, groupant les opérations suivantes:

| | |
|-------------------------------------|--|
| Détachage des dattes des régimes | Assemblage des éléments de caisses |
| Nettoyage et lavage | Doublage des caisses |
| Séchage | Emballage en cartons ou caisses |
| Triage | (fig. 153 et 154), remplissage des |
| Charge ment des plateaux | boîtes de métal et des jarres |
| Empilement des plateaux | Emballage sous papier (fig. 155 et |
| Décharge ment des plateaux | 156) |
| Pressage | Fermeture des cartons, sacs et pla- |
| Tranchage (fig. 149) | teaux-carton |
| Dénoyautage | Fermeture des boîtes métalliques |
| Déchiquetage | et des jarres |
| Broyage (fig. 150, 151 et 152) | Stérilisation des boîtes et des jarres |
| Hydratation | Etiquetage |
| Fabrication des plateaux, cartons, | Remplissage et fermeture des caisses |
| boîtes à gants, caisses en panneaux | Cerclage des caisses |
| de fibre et boîtes métalliques | Marquage au pochoir |

Il est improbable qu'une seule usine de conditionnement soit équipée pour faire toutes les opérations énumérées ci-dessus, qui varient suivant l'importance de l'entreprise, la catégorie de dattes employée et le genre de clientèle à laquelle on a affaire.

Autour de l'atelier de conditionnement, on trouvera les installations suivantes:

| | |
|---|-------------------------------------|
| Chaudière | Magasin de l'atelier de répara- |
| Groupe électrogène | tions |
| Chambres de maturation | Magasin des matières premières |
| Appareil de pasteurisation | d'emballage |
| Séchoir | Bureau administratif |
| Préparation du sirop | Bureau du directeur (tout en verre, |
| Magasin du matériel d'emballage | donnant sur l'atelier de condi- |
| Salle de lavage et de stérilisation des | tionnement et ayant un bon isole- |
| caisses et plateaux | ment phonique) |
| Salle de contrôle des fumigations | W.C., lavabos et vestiaires |
| Atelier de menuiserie | Cantine et salle de repos |
| Atelier de réparations | Infirmerie |

FENÊTRES

Il est souhaitable d'avoir des fenêtres laissant largement pénétrer la lumière, mais la chose est rarement possible car l'atelier de conditionnement est plus ou moins entouré par les autres installations, ce qui permet de raccourcir au maximum les distances entre les postes de travail. Quoi qu'il en soit, toutes les fenêtres et toutes les portes doivent être grillagées pour empêcher l'entrée des insectes.

On peut utiliser des fenêtres à hauteur de plafond à condition qu'elles soient verticales et orientées au nord de façon à éviter la lumière solaire directe.

ELECTRICITÉ

La plupart des usines de conditionnement doivent être presque entièrement éclairées à la lumière artificielle. L'intensité lumineuse doit être d'au moins 20 lumens au-dessus des postes de triage et d'emballage et d'au moins 10 lumens ailleurs.

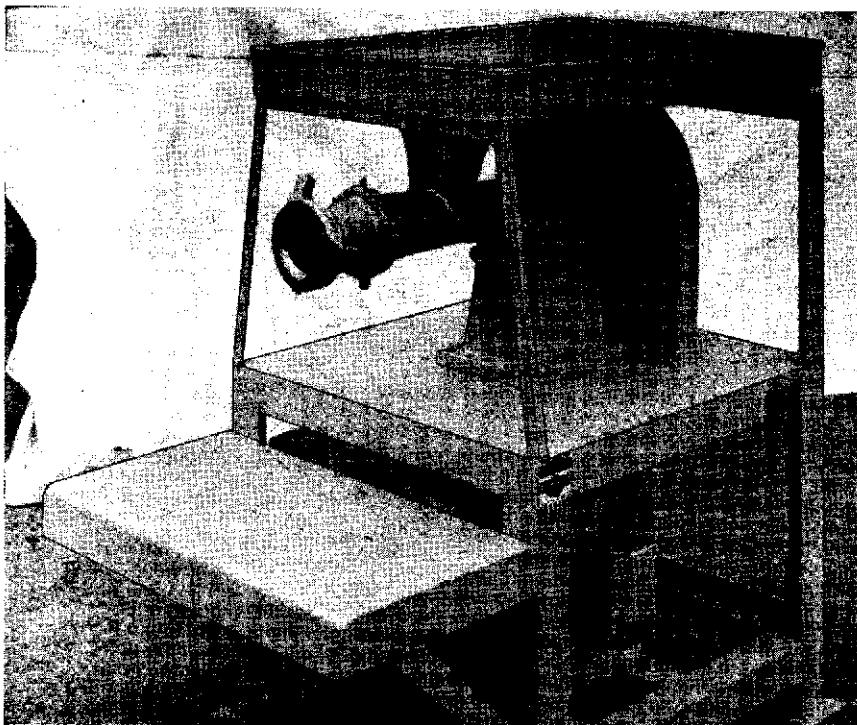


FIGURE 150. – Hache-dattes. Fresno, Californie, Etats-Unis.

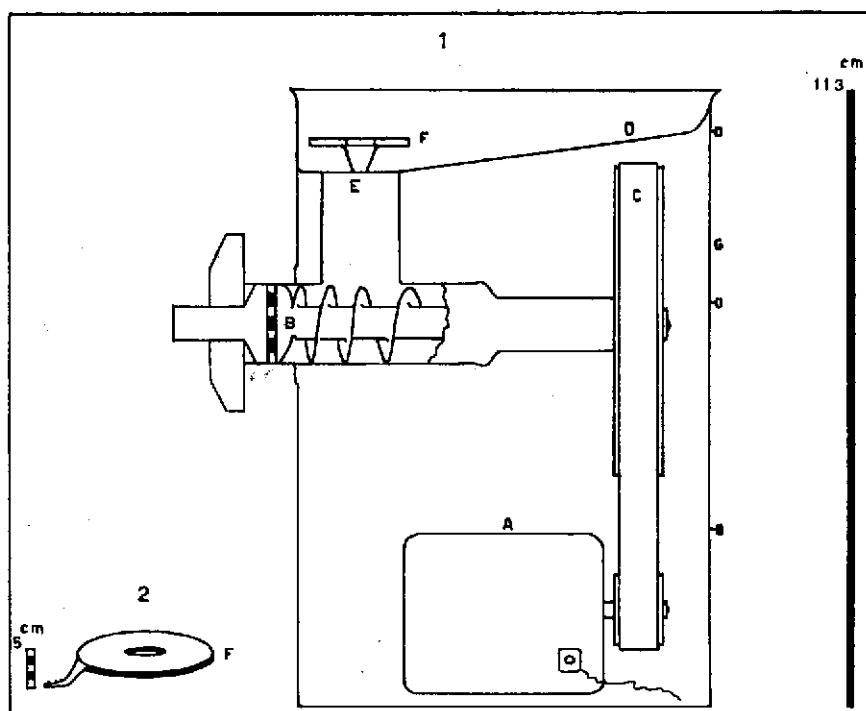


FIGURE 151. - Coupe schématique d'un hache-dattes.

1. Coupe longitudinale du hachoir. Le moteur électrique A actionne la vis sans fin B par l'intermédiaire de la courroie C. Les dattes placées dans la trémie D tombent sur la vis par le canal d'alimentation E; la plaque circulaire F, trouée en son centre, empêche l'obstruction du canal. G: panneau amovible d'accès au mécanisme. 2. Détail de la plaque F. Usine d'Etat de conditionnement des dattes de Tripoli, Libye.

(Reproduit grâce à l'obligeance de Mme Joy Dowson)

Toutes les machines de l'atelier de conditionnement sont mues actuellement par des moteurs électriques. Le meilleur système d'alimentation en courant est l'installation au plafond avec des prises de courant prévues, dès la création de l'usine, en nombre suffisant pour qu'il soit facile de modifier le plan d'implantation des machines si la situation l'exige. Les canalisations électriques sous plancher ou sur colonne ne permettent pas autant de souplesse.

SOL

Le sol doit être cimenté, légèrement incliné et abondamment pourvu de rigoles pour qu'on puisse le laver facilement à la fin du travail de chaque



FIGURE 152. — Hachage de dattes Tâbouni à l'aide d'un hachoir à main pour la présentation en emballage sous cellophane. Usine expérimentale de conditionnement des dattes, Tripoli, Libye.

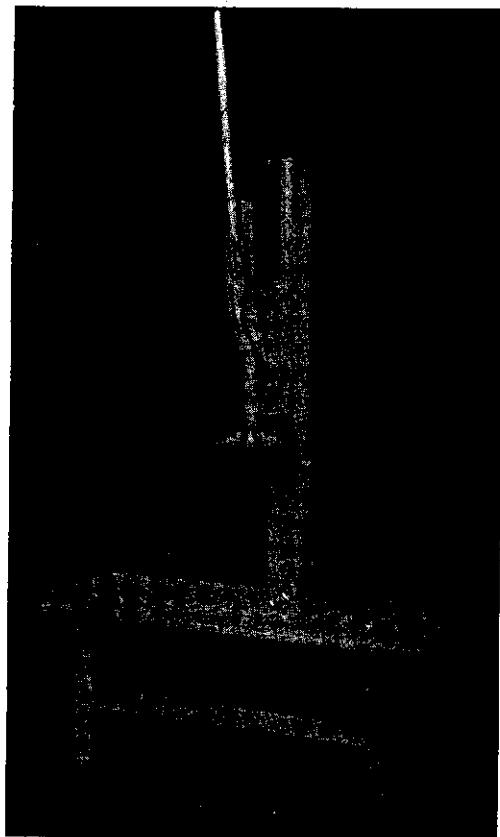


FIGURE 153. — Presse à main pour les paquetages divisionnaires. Fresno, Californie, Etats-Unis.

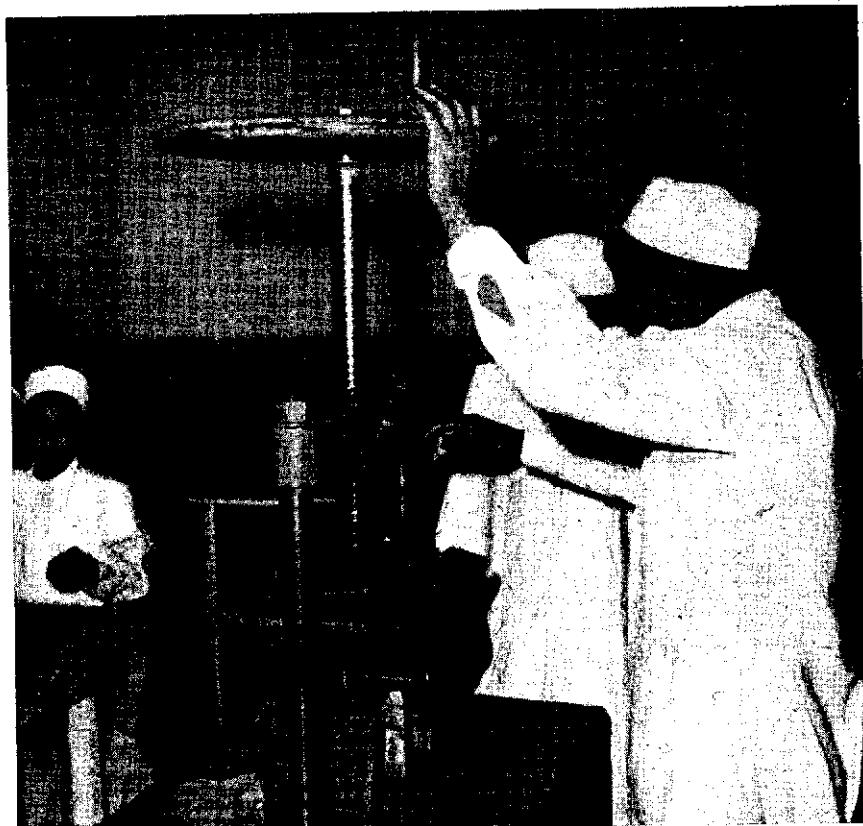


FIGURE 154. — Presse à vis pour la fabrication de petits blocs de dattes. Les pains obtenus sont très compacts, mais le processus est lent, tandis que la compression des dattes dans un moule par chaque conditionneur au moyen d'un bloc de bois, si elle ne donne pas un pain aussi compact, est beaucoup plus rapide. Petit atelier rural de conditionnement. République arabe unie.

équipe. Si les rigoles sont étroites et leur pente trop faible, elles sont rapidement bouchées par des dattes, des noyaux et des déchets de bois. Les rigoles doivent être recouvertes de grilles pour permettre le passage des chariots.

MURS

Ils seront revêtus de carreaux vernissés blancs.



FIGURE 155. — Machine d'emballage sous cellophane dans la chaîne de production.
Usine de conditionnement de la Date Association, Bagdad, Irak.

AÉRATION

La campagne de conditionnement commence quand le temps est chaud et se poursuit pendant la période froide; il est donc souhaitable de prévoir une installation permettant d'avoir de l'air frais ou chaud.

EAU

L'usine doit disposer d'eau en abondance, surtout si les dattes ont besoin de beaucoup de lavage. Il est nécessaire d'avoir de l'eau chaude sous pression ou de la vapeur pour laver les machines à la fin du travail de chaque équipe. Si les machines ne sont pas parfaitement tenues, les petits morceaux de dattes humides cachés dans les coins constituent des nids pour les organismes de fermentation.

PROTECTION CONTRE L'INCENDIE

Il faut prévoir des sorties de secours et, si les ateliers sont installés sur plusieurs étages, des escaliers extérieurs en fer.

CALCUL DU PRIX DE REVIENT

Les éléments du coût d'une usine de conditionnement de dattes, comme ceux de n'importe quelle usine, forment deux catégories: dépenses en capital et dépenses renouvelables. Les dépenses en capital comprennent l'achat du terrain, la construction des bâtiments, la construction des routes, l'achat des machines et du matériel, des caisses de verger, des moyens de transport par terre ou par eau.

Stallings (1959) a obtenu les coûts suivants pour un échantillon représentatif des usines de conditionnement de la Coachella Valley (tableau 31).

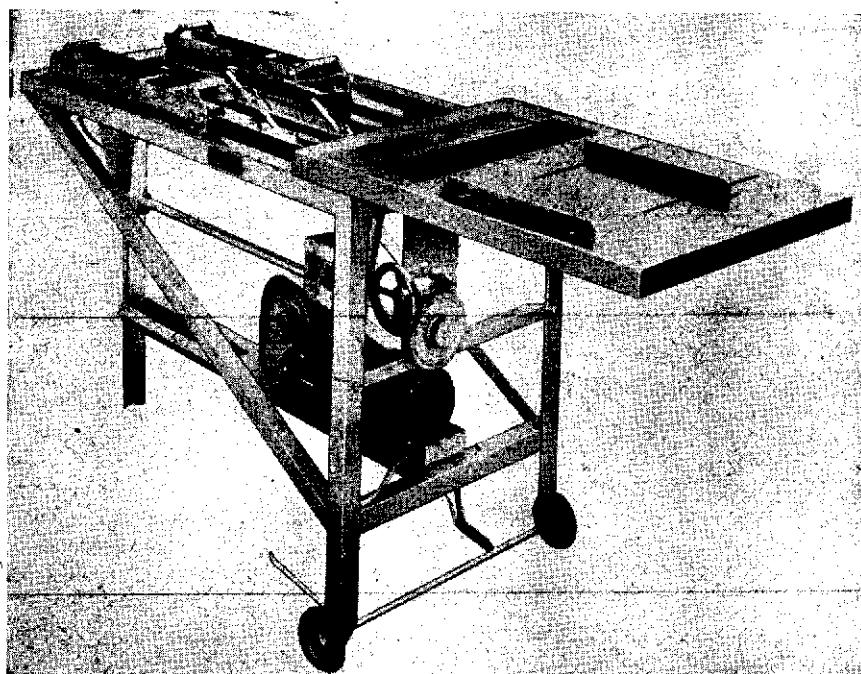


FIGURE 156. — Machine semi-automatique d'emballage et de fermeture à la chaleur. Convient pour une faible production de dattes présentées sur des cartons-plateaux et emballées sous cellophane; Californie, Etats-Unis.

TABLEAU 31. - Coût par *lb* (454 g) pour des usines produisant différents pourcentages de dattes conditionnées pour la vente au détail (1956-57)

| Nature des coûts | 75-90 % (Groupe 1) | 20-74 % (Groupe 2) | Moins de 20 % (Groupe 3) |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|
| cents E.U. | | | |
| EXPLOITATION | | | |
| Personnel d'exécution et cadres | 2,47 | 2,39 | 2,87 |
| Matières premières et fournitures | 1,74 | 1,34 | 1,32 |
| Entretien et réparation du matériel | 0,28 | 0,13 | 0,13 |
| Amortissement du matériel | 0,36 | 0,18 | 0,21 |
| Coûts de fonctionnement et autres des installations | 0,89 | 0,21 | 0,23 |
| <i>Total coûts d'exploitation</i> | 5,74 | 4,25 | 4,76 |
| ADMINISTRATION | | | |
| Administration générale | 1,08 | 0,43 | ¹ 1 |
| Publicité | 0,44 | 0,25 | 0 |
| Vente | 1,06 | 0 | 0 |
| <i>Total coûts administratifs</i> | 2,58 | 0,68 | ¹ 1 |
| BÂTIMENTS | | | |
| Amortissement | 0,12 | 0,20 | 0,39 |
| Impôts | 0,18 | 0,15 | 0,17 |
| Entretien et réparation | 0,15 | 0,10 | 0,14 |
| <i>Total coûts immobiliers</i> | 0,45 | 0,45 | 0,70 |
| TOTAL GÉNÉRAL | 8,77 | 5,38 | ² 5,46 |

¹ Coûts d'administration non connus.

² D'après la quantité totale de dattes reçue à l'usine

Matériel

Le matériel se divise en deux catégories: matériel de conditionnement et matériel divers.

Matériel de conditionnement

En dehors des caisses de verger, le matériel de conditionnement se compose des machines et matériels suivants:

| | |
|--|--|
| Pesage | Machines à faire les sacs |
| Pont-bascule | Machines à remplir et fermer les cartons |
| Balance à grand plateau (fig. 157) | Machines à envelopper les cartons en forme, les cartons plats et les blocs |
| Chariot muni d'une balance | Machines à remplir et fermer les boîtes métalliques et les jarres |
| Balances de table (fig. 158 et 159) | Stérilisateurs pour boîtes métalliques et jarres |
| Machines à remplissage et pesage automatique | Déchargeurs de plateaux |
| Manutention | Appareils de séchage |
| Wagonnets | Appareils de pasteurisation |
| Diables à pince | Séchoirs |
| Chariots d'empilage | Hydrateurs |
| Chariots d'élévateurs à fourche | Appareils à laver et à stériliser les caisses |
| Transporteurs à rouleaux (fig. 160) | Machines à étiqueter les boîtes métalliques et les jarres |
| Monte-charges | Machines à remplir les caisses |
| Transporteurs à bande | Machines à tailler les pochoirs de marquage |
| Chemin de roulement | Machines à cercler au feuillard et au fil de fer |
| Chariots à palettes | Doseurs et réchauffeurs pour fumigants |
| Echantillonneuses | Tuyaux et ajutages pour eau froide, eau chaude et vapeur pour lavage |
| Machines de lavage et de nettoyage | <i>Matériel divers</i> |
| Machines à trier | Matériel de bureau |
| Tabourets, chaises et tables, tables d'emballage | Machines à écrire (anglais, français, arabe, persan) |
| Dénoyauteuses | Machine à calculer |
| Machines à détacher le périanthe | Classeurs |
| Déchiqueteuses | Mobilier de bureau |
| Presses | Coffre-fort, etc. |
| Trancheuses | Matériel d'incendie |
| Broyeurs | Outilage de mécanicien, de menuier et de maçon |
| Chargeurs de plateaux | |
| Doseurs pour les agents de conservation | |
| Machines à fabriquer les caisses et à poser les couvercles | |
| Seringues pour caisses | |
| Agrafeuses pour caisses en panneaux de fibre (fig. 161 et 162) | |
| Machines à former les cartons | |
| Machines à fabriquer les boîtes métalliques | |

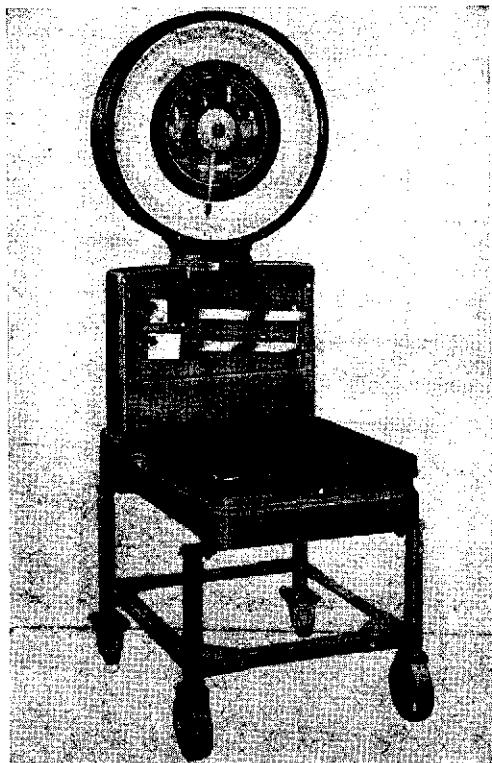


FIGURE 157. — Balance-bascule transportable pour dattes en caisses ou autres récipients volumineux.



FIGURE 158. — Petite balance pour les dattes en vrac à emballer en paquetages divisionnaires. Birmingham, Angleterre.

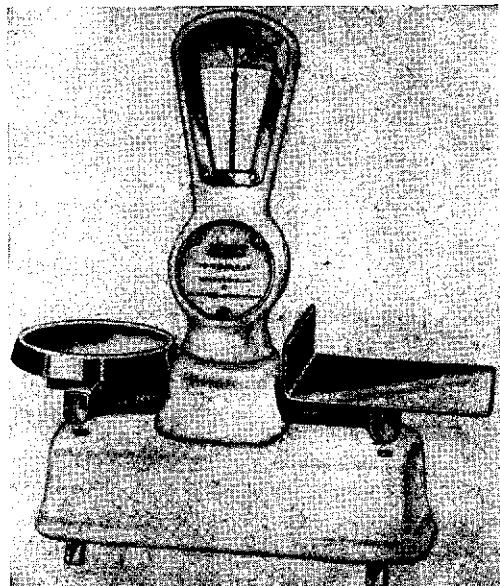


FIGURE 159. — Balance à immobilisation rapide pour le contrôle du poids des paquetages divisionnaires. Birmingham, Angleterre.

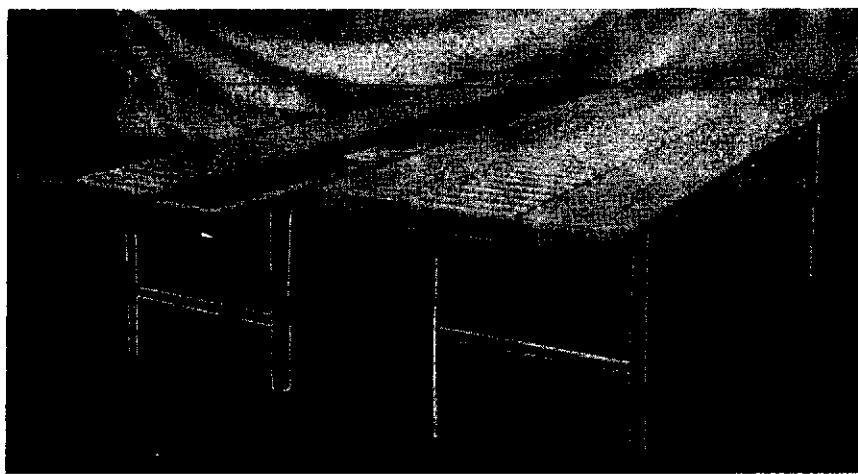


FIGURE 160. — Transporteurs à rouleaux pour atelier de conditionnement. Fresno, Californie, Etats-Unis.

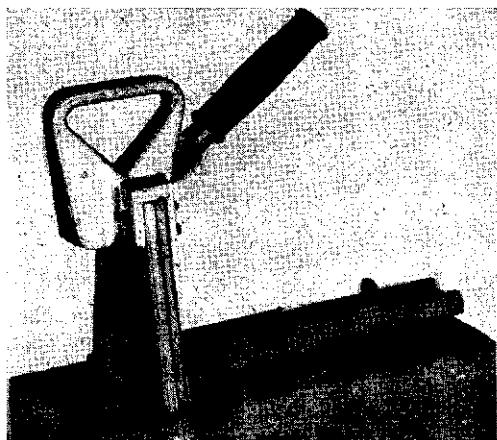


FIGURE 161. - Agrafeuse à main pour la fabrication et la fermeture des caisses en panneaux de fibre. Copenhague, Danemark.

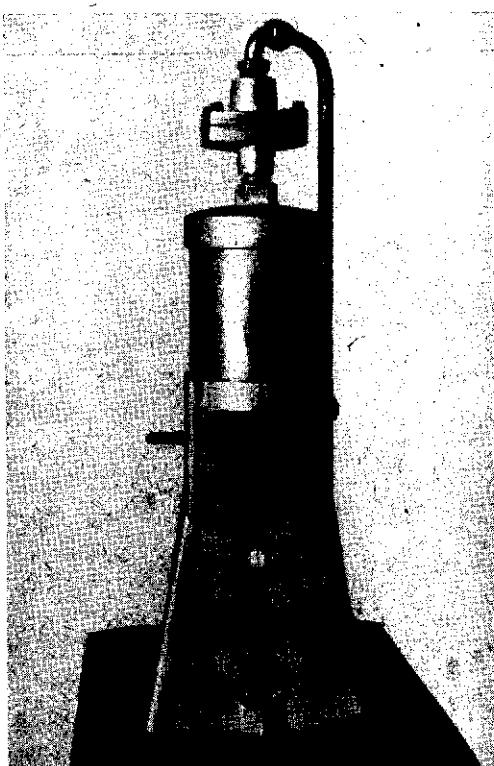


FIGURE 162. - Agrafeuse automatique pour la fabrication et la fermeture des caisses en panneaux de fibre. Copenhague, Danemark.

Véhicules

La plupart des usines de conditionnement ont besoin d'une voiture et d'un ou plusieurs camions. Celles du sud de l'Irak et de l'Iran possèdent des allèges pour ramasser les dattes dans les centres de collecte et pour transporter les dattes emballées vers les navires de haute mer.

Dépenses renouvelables

| <i>Frais généraux</i> | <i>Matières premières</i> |
|---|---|
| Intérêts du capital | Dattes |
| Amortissement des bâtiments (environ 3 %) | Sirop de dattes |
| Amortissement des bateaux (environ 5 %) | Sirop de maïs |
| Amortissement des grosses machines (environ 10 %) | Sésame |
| Amortissement des caisses de verger (environ 15 %) | Amandes |
| Amortissement des petites machines (environ 20 %) | Noix |
| Amortissement du parc automobile (environ 20 %) | Essences parfumées (vanille, coumarine, etc). |
| Loyer, impôts et taxes | Noix de coco râpée |
| Assurances: incendie, vol, personnel, lumière, énergie, combustible, eau, téléphone | Acide citrique |
| Entretien des bâtiments, des machines, des moyens de transport, des routes | Chocolat |
| Traitements et salaires | <i>Matériel d'emballage</i> |
| Frais de bureau, frais de réception, distribution d'échantillons | Boîtes carton (opaques ou à fenêtre) |
| Frais annuels de contrôle des chaudières et des balances | » à gants (fonds, dessus, côtés) |
| Publiscité (si le conditionneur est son propre vendeur) | » matière plastique |
| | Boîtes métalliques et couvercles (à souder) |
| | Boîtes métalliques et couvercles (à sertir) |
| | Caisses bois |
| | » panneaux de fibre |
| | Cellophane |
| | Clous |
| | Colle |
| | Etiquettes pour dattes en blocs |

| | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Etiquettes pour boîtes à gants | Machines à coller |
| » » caisses bois | Papier de couleur |
| » » boîtes métal | » cristal |
| » » jarres | » kraft |
| Feuillard | » dentelle |
| Fiches de paie | » ordinaire |
| » de travail | Plateaux-carton |
| » diverses | Pochoirs, brosses, encre |
| Fil de fer pour emballage | Rubans pour emballages fantaisie |
| Fumigants, bidon | Sacs cellophane (pour dattes en vrac) |
| » bouteilles acier | Sacs cellophane intérieur (pour dat- |
| Godets papier gaufré | tes en blocs) |
| » carton ciré | Sacs papier rigide extérieur (pour |
| Jarres, bouchons à vis et couvercles | dattes en blocs) |

ARTICLES DIVERS DE CONSOMMATION COURANTE

Il est inutile d'énumérer tous les articles de consommation qui doivent figurer dans le magasin des articles divers. Les plus courants sont les suivants:

Articles de nettoyage

Savon, détersifs, savon liquide, balais, brosses, chiffons, brosses à ongles, grattoirs, raclettes en caoutchouc, serviettes, brosses en fer

Vêtements

Tabliers, bonnets, bottes et gants de caoutchouc, salopettes

Pulvérisateurs tue-mouches

Lubrifiants

Graisse, huile de graissage, substances anti-rouille

Pièces de rechange de machines

Matériaux pour mécanicien, menuisier et maçon

Agents de conservation

NÉCESSITÉ D'UNE GESTION PRUDENTE

Sur les marchés d'Europe et d'Amérique, d'Afrique du Sud et d'Océanie, la datté est de plus en plus concurrencée par les autres fruits qu'on trouve aujourd'hui pendant une plus grande partie de l'année qu'autrefois. Dans les pays de culture dattière, le niveau de vie est bas et la plupart des gens

se contentent des modes d'emballage traditionnels. Quand le niveau de vie s'élève, par exemple grâce à l'exploitation des ressources pétrolières, il se crée dans les grandes villes une certaine demande de dattes conditionnées avec soin mais le plus souvent les nouveaux revenus servent à l'achat de nouvelles sortes de fruits et d'autres aliments. Aussi le conditionneur qui veut tirer un bénéfice de son entreprise n'a-t-il pas la tâche facile. Il doit faire très attention à l'organisation du travail, à l'utilisation la plus économique de la main-d'œuvre et des machines et régler toute son activité d'après le prix de revient des opérations afin d'écartier toute opération non rentable. Si le coût de la main-d'œuvre augmente, il en est de même de celui des machines; la main-d'œuvre qu'on peut licencier à la fin de la campagne de conditionnement coûtera donc peut-être moins cher que les machines sur lesquelles il faut payer l'amortissement et les intérêts pendant douze mois par an. Le stockage en chambre froide et l'étalement du travail sur toute l'année présentent évidemment bien des avantages mais ils ne sont possibles que si le coût du stockage n'est pas trop élevé.

VENTE ET PUBLICITÉ

L'organisation de la vente et la publicité intéressent plus ou moins directement toutes les entreprises de conditionnement. Certaines usines appartiennent à de puissantes organisations de vente et ne travaillent qu'en fonction des commandes de celles-ci. Elles n'ont donc pas à tenir compte, dans leurs calculs de prix de revient, de la publicité et de la promotion des ventes. On trouve en revanche à l'autre bout de l'échelle des usines exploitées par un particulier ou par une petite société; dans ces entreprises, un seul service est responsable à la fois des achats, du conditionnement, de la publicité et de la vente. Les frais de promotion des ventes doivent alors être prélevés sur la part de l'exportateur, de l'importateur, du distributeur ou du grossiste.

L'introduction d'une nouvelle marque sur un marché important exige une publicité si coûteuse que seule une entreprise produisant en grande quantité un produit uniforme, de bonne qualité et se conservant bien peut se la permettre. Quant au petit conditionneur, il peut réussir sans grande publicité mais avec beaucoup de travail à établir un réseau de vente par voie postale ou à s'imposer par une spécialité, par exemple de la semoule de dattes en boîtes ou de la pâte parfumée à la vanille et enrichie de noix hachées qu'il présente dans un emballage plaisant au consommateur.

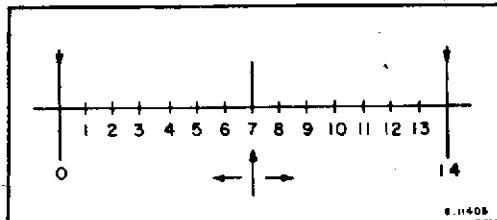
Annexe 1

DÉTERMINATION DU *pH*¹

L'acidité des aliments influe non seulement sur le goût (par exemple quand, en cuisine, on utilise du jus de citron qui contient de l'acide citrique) ou sur la couleur (quand on fait cuire le chou rouge avec du vinaigre pour lui donner une couleur rouge foncée) mais aussi sur les réactions chimiques dont ils peuvent être le siège.

Le goût acide est dû à des ions hydrogène (un ion est un atome ou groupe d'atomes portant une charge électrique) et est proportionnel à leur concentration. Comme cette concentration peut varier dans des limites très étendues, elle n'est pas commode pour la mesure de l'acidité. C'est pourquoi l'on se sert du *pH* qui est le logarithme de l'inverse de la concentration.

GRAPHIQUE 1. - ÉCHELLE DU *pH*: ZONES ACIDE, NEUTRE ET ALCALINE



L'échelle numérique correspondant à cette définition va de 0 à 14 (fig. 1). Elle se divise en deux parties: zone acide de 0 à 7, zone alcaline de 7 à 14.

La neutralité correspond à un *pH* de 7 (eau pure exempte d'anhydride carbonique de l'air). De 0 à 7, l'acidité diminue de telle sorte que chaque chiffre représente une acidité 10 fois plus grande que le suivant. Par exemple une substance de *pH* = 2 est 10 fois plus acide qu'une autre de *pH* = 3 et 10 000 fois plus qu'une troisième de *pH* = 6.

¹ Rédigé par W. H. Barreveld.

Voici quelques exemples de la valeur du *pH* des fruits et légumes. Ce ne sont là que des approximations, la valeur réelle dépendant de la variété et du degré de maturité.

| | |
|---|-----|
| Abricots | 3,2 |
| Pommes | 3,3 |
| Tomates | 4,2 |
| Dattes | 5,6 |
| Petits pois | 6,2 |
| Olives mûres en boîte | 7,0 |
| 4 g d'hydroxyde de sodium pur dissous dans 1 litre d'eau distillée | 13 |
| 9,6 g d'acide chlorhydrique fort (38 %) additionné d'eau de manière à obtenir 1 litre | 1 |

Il existe deux méthodes de détermination du *pH* d'une solution : la méthode colorimétrique et la méthode électrométrique. La seconde demande un appareillage plus coûteux mais elle est plus précise.

La méthode colorimétrique se fonde sur la propriété qu'ont certaines substances de changer de couleur dans une gamme de *pH* qui est caractéristique de chacune d'elles. Voici une liste de quelques-unes de ces substances, appelées indicateurs, accompagnée du changement de couleur et de la gamme de *pH* correspondante.

| <i>Nom de l'indicateur</i> | <i>Changement de couleur</i> | <i>Gamme de pH</i> |
|----------------------------|------------------------------|--------------------|
| Violet de méthyle | jaune à bleu | 0,1-1,5 |
| Bleu de thymol | rouge à jaune | 1,2-2,8 |
| * Méthylorange | rouge à orange | 3,1-4,4 |
| * Rouge de méthyle | rouge à jaune | 4,2-6,3 |
| Bleu de bromothymol | jaune à bleu | 6,0-7,6 |
| * Rouge de phénol | jaune à rouge | 6,8-8,4 |
| * Phénolphthaléine | incolore à rouge | 8,2-10,0 |
| Jaune de salicyle | jaune clair à brun orangé | 10,0-12 |

Ces indicateurs sont très largement employés au laboratoire. Pour mesurer le *pH* d'une solution, on prend un choix d'indicateurs appropriés, soit eux-mêmes en solution soit sous forme de papiers imprégnés. Quand

* Souvent employé en chimie.

on met l'indicateur en contact avec la solution de *pH* inconnu, il prend une certaine couleur qui correspond au *pH* indiqué par une bande de papier de couleurs de référence, fournie en même temps que l'indicateur. On trouve des papiers allant de 1 à 13 ou couvrant des gammes plus étroites, par exemple 5,7-6,8 ou 6,8-8,3.

Voici les couleurs que peut prendre un indicateur universel, c'est-à-dire couvrant une très large gamme de *pH*:

| | |
|-------------------|-------------------|
| <i>pH</i> jusqu'à | 3 : vert jaunâtre |
| » | 4 : rouge orangé |
| » | 5 : orange |
| » | 6 : jaune |
| » | 7 : vert jaunâtre |
| » | 8 : bleu verdâtre |
| » | 9 : bleu |
| » | 10 : violet |
| » | 11 : rougeâtre |

La précision est, dans ce cas, d'une unité de *pH* tout au plus. Il existe des papiers indicateurs permettant de descendre jusqu'à une précision de 0,3 mais on ne peut pas toujours obtenir celle-ci en raison du fait que le changement de couleur est continu. Les solutions colorées et les solutions très diluées sont très difficiles à mesurer.

Pour obtenir une mesure vraiment précise, il faut employer un *pH*-mètre. Les ions étant, comme on l'a dit plus haut, des atomes ou groupes d'atomes portant une charge électrique, le *pH*-mètre permet de mesurer la différence de potentiel entre les ions hydrogène de la solution étudiée et une électrode de référence. La valeur du *pH* est lue directement sur une échelle graduée. On trouve dans le commerce des *pH*-mètres de types et de prix très divers. Ceux qui fonctionnent sur pile sont très utiles pour travailler sur le terrain. Ces appareils ont en général une précision de 0,1 unité de *pH*, ce qui est plus que suffisant pour le travail courant.

Il est à noter que la présente annexe ne porte que sur l'acidité réelle, c'est-à-dire sur la concentration des ions hydrogène dans les aliments. Cette acidité est, dans la plupart des cas, différente de l'acidité totale, qu'on détermine par titrage et qui représente la concentration totale des acides libres (zone acide) ou des bases libres (zone alcaline).

Annexe 2

COMPARAISON ENTRE LES JUS DE PALMIERS (*Neera*) ET DE CANNE A SUCRE ET LES GOURS DE PALMIERS ET DE CANNE A SUCRE

A. Composition des jus de palmiers et de canne (pourcentage)

| Jus | Eau | Protéines | Graisses | Saccharose | Sucre réducteurs | Matières minérales | Gommes |
|--|-------|-----------|----------|------------|------------------|--------------------|--------|
| Borassus | 85,89 | 0,31 | 0,02 | 12,20 | 0,30 | 0,31 | |
| Palmier sauvage (<i>P. sylvestris</i>) | 87,63 | 0,35 | | 11,07 | 0,96 | 0,54 | 0,2 |
| Cocotier | 83,88 | 0,22 | 0,04 | 14,60 | 0,77 | 0,26 | 0,5 |
| Sagoutier | 88,43 | | | 9,68 | 0,075 | 0,28 | 0,023 |
| Canne | 85,66 | 0,17 | 0,16 | 12,34 | 1,08 | 0,21 | |

B. Composition des gours de palmier et de canne (pourcentage)

| Gour | Eau | Saccharose | Sucre réducteurs | Graisses | Protéines | Matières minérales totales | Calcium en CaO | Phosphore en P ₂ O ₅ |
|--|-------|------------|------------------|----------|-----------|----------------------------|----------------|--|
| Borassus | 8,61 | 78,86 | 1,66 | 0,19 | 1,04 | 3,15 | 0,861 | 0,052 |
| Palmier sauvage (<i>P. sylvestris</i>) | 9,16 | 72,01 | 1,48 | 0,26 | 1,46 | 2,60 | 0,363 | 0,52 |
| Cocotier | 10,32 | 71,89 | 3,70 | 0,15 | 0,96 | 5,04 | 1,638 | 0,062 |
| Sagoutier | 9,16 | 84,31 | 0,53 | 0,11 | 2,28 | 3,66 | 1,352 | 1,372 |
| Canne | 6,94 | 69,43 | 21,18 | 0,05 | 0,25 | 1,00 | 0,4 | 0,045 |

NOMS DES DATTES AUX DIFFÉRENTS STADES DE DÉVELOPPEMENT DANS DIVERS PAYS

| Pays ou province | Hababaouk | Kimri | Kalâl | Routab | Tamar | Momifiée | Dattes en général |
|----------------------------------|---------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--|----------------------------|
| PAKISTAN | | | | | | | |
| Pendjab | | Kamal | Doka | | | | Kadjour Kourma Kadji |
| Mouzaffargarh | | Gandora | | Dang (50 %) Pend (100 %) | Pend Soukki Pend Kourma | Kouk Koukan | |
| Sind Mekrân | | Pappouk | Tchouwarar Rang Koulont | | Kourma | | |
| Kech Panjgour | | | | | Na Hourmag | | |
| IRAN | | | | | | | |
| Chott-El-Arab | Hababaouk | Tchimir | Kalâl | Routab | Tamar | Aboul Kouchaim | Tamar |
| IRAK | Hababaouk | Tchimir | Kalâl | Routab | Tamar | Aboul Kouchaim (Hallâwi) Tchassib (Zahdi, Achrassi, etc.) | Tamar |
| ARABIE SAOUDITE | | | | | | | |
| Hasa | Habambouk Dourra | Kalâl | Bissir | Routab | Tamar | | Tamar |
| Hedjaz | | Sadi | Balah | Routab | Tamar | | |
| BAHREIN | Hababaouk | Kalâl Djimri | Bissir | Routab | Tamar | | Tamar |
| SULTANAT DE MAS- CATE ET OMAN | | | | | | | |
| Dhufâr | Ankarîz | Kalâl | Bissir | Routab | Souh Tamar | | Tamar Sah Tamar |

| PROTECTORAT D'ADEN | | | | | | | | |
|--|----------|-------------------------|---|--|---|---|--------|-------|
| Hadramaout | Doubdoub | Naqad | Fada | Ouassam (50%) Qara (100 %) Routab | Tamar | | | Tamar |
| SOMALIE | | | Karif | | | | | |
| YEMEN | | | | Mounâssif (50 %) Bint (100 %) el-Bâriha | | | | |
| SOUDAN | | Doufeïq | | | | | | |
| R.A.U. (Egypte) | | | Balah Nîrouz Balah Bissir Asfar Ahmar | Routab Balah Routab | Tamar | Balah Nâchif | Balah | |
| LIBYE | | | | | | | | |
| Côte | | Gamag | Bissir Balâh Safar | Routab | Tamar | Arich | Tama | |
| Taworgha Ghadamès (targui) " (berbère) | Indoukan | Farzoum Aguinn-guinn | Teïragui | Ougda Amachaout | Teini ¹ Aveina ² | | | |
| Ghat Koufra (teda) | | Arsa | Qoudar | Toulei | Tiné | | Tiné | |
| NIGER | | | Touli | | Tinni Timmi | Bidi | Tinni | |
| TUNISIE | | Agmag | Balah | | Tamar | | Tamar | |
| ALGÉRIE | | | Balah (Blah) | Maratba ou Martouba | | Frezza | | |
| MAROC | | | | | | | Ablouh | |
| ESPAGNE | | Verde | Grogs | | | Candios | | |
| ETATS-UNIS | | Kimri | Kalâl | Routab | Tamar | Putty-ended (bout mastic) Momifiée (Deglet Nour) | Dattes | |

¹ Singulier: ahaggâriyann

² Pluriel: veïnaouann

**PETIT GLOSSAIRE DU PALMIER-DATTIER EN ANGLAIS, EN FRANÇAIS ET EN QUATRE LANGUES
UTILISÉES AU NORD DU LAC TCHAD**

| Anglais | Français | Kanembou ¹ | Dazaga ² | Arabe (dialecte du Tchad) | Teda ³ |
|-------------------------|---------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------|
| 1. Palm-grove | Palmeraie | Sara | Timā | Djenane | Tenni Ouanou |
| 2. Date palm | Palmier | Qualé | Timī | Tamar | Tinné |
| 3. » » female | » femelle | Qualé Kouroudi | — | — | — |
| 4. » » male | » mâle | Qualé bi | — | — | — |
| 5. Trunk | Tronc | Balto | Eguini | Kachabe | Tenni iedé |
| 6. Crown of fronds | Ensemble des palmes | — | Darâa | Djerid | Tuni cuji |
| 7. Frond | Palme | Dinné | Dri | Djerida | Tuni tro - dère - dire |
| 8. » base | Base des palmes | — | Emboubou | Kirnaf | Forra - arfo |
| 9. » midrib | Nervure de palme | — | Koudou | — | Temidjeri - Tumuzeri |
| 10. Spine | Epine | — | Hellé (s) Hella (p) | Chouka | Soumeri Herro |
| 11. Leaflet | Foliole | — | Doussous (s) Doussa (p) | Zaaf | Doussa - doussa |
| 12. Bunch (of dates) | Régime | Oualé | Tongoum | Arjoun | Mouzi |
| 13. Main stalk of bunch | Hampe de régime | — | Engaï | Cif | Sodé - Anaa |
| 14. Spikelet | Brin de régime | — | Brisi | Charchouti | Hangué |
| 15. Spathe | Enveloppe de régime | — | Engaï oui | — | Sogné |

| | | | | | |
|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|
| 16. Male flower | Fleur mâle | — | Dor | Oubra | Domar |
| 17. Female » | » femelle | — | — | — | Founi |
| 18. Terminal bud | Bourgeon terminal | — | Agom | Galibe | Aba - arsanane |
| 19. Fibre | Fibre | — | Mouzou-Liff | Liff | For |
| 20. Offshoot | Rejet | Ouali oulé | Dou | Rharsa | Toteno (s) Totena (p) |
| 21. High offshoot | Gourmand | Tolkoun | Tourkoune | Firae | Forfogoma |
| 22. Root | Racine | — | Djoubou | Orougue | Tenno (s) Tenna (p) |
| 23. Date | Datté | (mûre) Dinou (verte) Ouali | Timi (s) Tima (p) | Tamra (s) Tamar (p) | Tenni |
| 24. Date stone | Noyau de la datté | n'gour | Keou (s) Kaoua (p) | Nouaya | Kobou-kobo |
| 25. Flesh | Chair | — | Fade | — | Kommar |
| 26. Skin | Peau | — | Tchore | Guichera | Tchor |
| 27. Perianth | Cupule | — | Kohor | Marafa | Kouadanou |
| 28. Seedless date | Datté sans noyau | — | Chiddi | — | Tourkoui |
| 29. Date mite cob-web | Acariose des dattes | — | Dorgossa Bedidé | Rorbar | Arma Kotchiné |
| 30. Palm sap (unfermented) | Sève du palmier non fermentée | Merisé | Agachi | — | — |
| 31. Palm sap (fermented) | Sève du palmier fermentée | — | Arigui | — | — |

NOTE: Les mots africains se prononcent à la française.

* Préparé par M. P. Munier

¹ Kanembou: Dialecte de Kânem, au nord-est du Lac Tchad

² Dazaga: Dialecte des Goranes (Tibbous vivant au sud du Tibesti)

³ Teda: Dialecte des Tibbous

Annexe 4

COURBE D'ÉQUILIBRE DE LA TENEUR EN EAU¹

L'unité généralement adoptée pour mesurer la quantité d'eau contenue dans l'air est « l'humidité relative », c'est-à-dire le pourcentage d'humidité de l'air à une certaine température par rapport à l'humidité qu'il contenaitrait s'il était saturé à cette température. Par exemple, au cours d'une belle journée de soleil en Angleterre, avec une température de 27° C, l'humidité relative est rarement inférieure à 60 % alors qu'en Afrique du Nord le vent chaud et sec qui vient du Sahara fait souvent tomber l'humidité relative à moins de 10 %.

L'humidité relative se mesure facilement à l'aide d'un psychromètre, appareil composé d'un thermomètre sec et d'un thermomètre humide: on note la différence entre les deux températures qu'ils indiquent et l'on se reporte à une table qui indique les degrés hygrométriques. Si les deux lectures sont à peu près semblables, c'est que l'air est saturé; l'humidité relative est donc de 100 %. En revanche, plus l'air est sec, plus la différence est grande entre les deux thermomètres.

On sait que dans une atmosphère humide les dattes à faible teneur en eau, en particulier si elles sont coupées en deux, absorbent l'humidité de l'air. Inversement, les dattes très humides abandonnent de leur eau à l'air.

Quand les dattes sont entières, le processus d'échange d'eau est lent à cause de l'imperméabilité naturelle de la peau. Si elles sont stockées ainsi, elles ne s'adapteront donc que lentement à l'humidité de l'air ambiant. Cette adaptation est évidemment plus rapide pour les moitiés de dattes dont la pulpe est à nu.

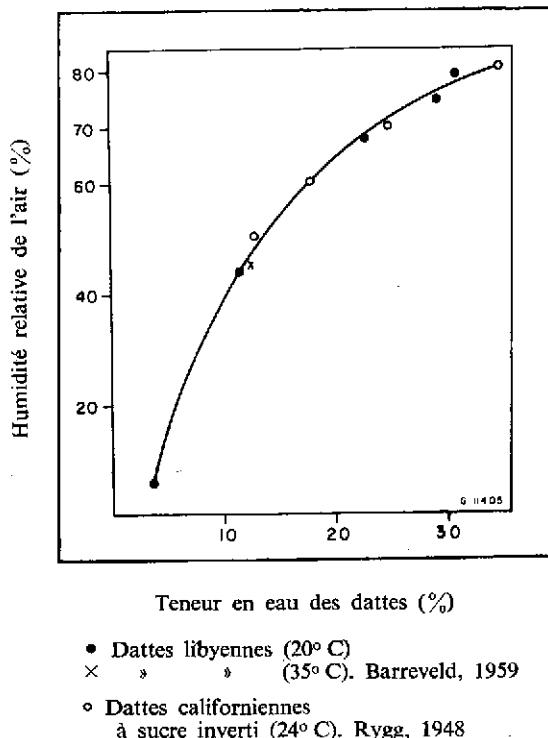
Courbe d'équilibre

La courbe d'équilibre de la teneur en eau permet de prévoir dans quel sens et dans quelle mesure se fera l'échange d'eau entre les dattes et l'at-

¹ Rédigé par W. H. Barreveld.

mosphère. Elle montre la relation entre l'humidité relative de l'air et la teneur en eau des dattes, ces deux variables étant exprimées sous forme de pourcentages. On peut l'établir expérimentalement de différentes manières, mais chaque courbe n'est valable que pour un produit ou une variété particuliers et à une température particulière; toutefois, l'influence de la température est en général faible, tout au moins dans l'intervalle 20-35° C. L'influence de la température demanderait cependant à être étudiée de façon plus poussée. La courbe de la figure 2 montre un point d'équilibre (marqué x) qui a été déterminé à 35° C, et qui différerait très peu du point déterminé à 20° C.

GRAPHIQUE 2. — COURBE D'ÉQUILIBRE DE LA TENEUR EN EAU DE DATTES BIKRĀRI (à 20° C)



Une quantité connue de dattes Bikrāri hachées a été mélangée à du sable très fin pour faciliter les échanges d'eau entre ce matériel et l'air ambiant.

Deux échantillons ont été pesés et placés dans un dessiccateur où l'on a établi une certaine humidité relative au moyen d'une solution saturée

Caractéristiques des points d'équilibre obtenus

| | Echantillon | Poids frais g | Poids sec g | Pourcentage d'humidité par rapport au poids frais | Indice d'humidité |
|--|-------------|------------------|----------------|--|----------------------|
| Echantillon initial | I | 14,6640 | 11,7879 | 19,61 | 0,244 |
| | II | 18,6140 | 14,9473 | 19,69 | 0,245 |
| En équilibre avec une solution saturée de: | | | | | |
| NH ₄ Cl (H.R. 79 %) | I | 17,1377 | 11,7879 | 31,22 | 0,454 |
| | II | 21,7350 | 14,9473 | 31,23 | 0,454 |
| NaCl (H.R. 75 %) | I | 16,6609 | 11,7879 | 29,25 | 0,413 |
| | II | 21,1553 | 14,9473 | 29,34 | 0,415 |
| 1 NaCl 6 Saccharose } (H.R. 68 %) | I | 15,3267 | 11,7879 | 23,08 | 0,300 |
| | II | 19,3715 | 14,9473 | 22,84 | 0,296 |
| K ₂ CO ₃ (H.R. 44 %) | I | 13,3342 | 11,7879 | 11,59 | 0,131 |
| | II | 16,9132 | 14,9473 | 11,62 | 0,131 |
| NaOH (H.R. 6 %) | I | 12,2374 | 11,7879 | 3,68 | 0,038 |
| | II | 15,5372 | 14,9473 | 3,79 | 0,039 |

d'un sel particulier. Un petit ventilateur placé dans le dessiccateur accélérerait le processus d'échange d'humidité. La température a été maintenue à 20° C pendant l'expérience. On a pesé les échantillons de temps en temps: quand on constatait que le poids ne variait plus, on notait le point d'équilibre atteint pour la solution considérée. L'opération était ensuite répétée avec une solution saturée différente, produisant dans l'enceinte une autre humidité relative.

En l'espace de cinq mois, on a noté cinq points d'équilibre différents; les observations correspondantes sont exposées ci-après au tableau 1.

On a ensuite reporté ces points sur un graphique, en portant l'humidité relative en ordonnée et la teneur en eau en abscisse (fig. 2), et l'on a relié les points par une courbe régulière. On voit que le point d'équilibre, pour l'humidité relative de 79 %, est un peu en dehors de la courbe, probablement parce qu'il a été atteint par adsorption alors que les autres points ont été atteints par désorption. On sait par l'étude d'autres substances qu'il faut parfois faire une distinction entre les courbes d'équilibre de teneur en eau suivant que les points ont été atteints par adsorption ou par désorption. Il faut donc se fier davantage à la valeur obtenue à 75 % et l'on trace la courbe en conséquence.

A titre de comparaison, on a fait figurer sur la courbe quelques points (marqués o) obtenus par Rygg en 1948; ils représentent la moyenne afférente à huit variétés de dattes californiennes à sucre inverti (température 24° C). La comparaison des deux séries de points ne permet pas d'en tirer de conclusions parce qu'il s'agissait de variétés différentes, mais il est intéressant de remarquer qu'il y a une grande similitude entre les deux courbes.

Applications pratiques de la courbe

La courbe permet, par exemple, de déterminer la teneur en eau n'entraînant pas de risque au stockage, l'humidité relative en cours de stockage et les conditions de séchage artificiel.

TENEUR ADMISSIBLE EN EAU

On sait que les moisissures ne peuvent pas se développer dans une atmosphère où l'humidité relative est inférieure à environ 70%; les levures et les bactéries exigent une humidité encore plus grande.

La courbe de la figure 2 montre que l'humidité relative de 70% est atteinte quand la teneur en eau est de 24 %. On n'a donc pas à craindre le développement des moisissures en deçà de cette teneur. Toutefois, même si l'ensemble d'un lot a une teneur convenable, il peut y avoir des poches d'humidité qui causeront de graves dégâts. Des moisissures commenceront à pousser dans ces poches et l'eau formée par ce processus augmentera la teneur en eau des dattes environnantes, permettant ainsi un nouveau développement des moisissures.

HUMIDITÉ RELATIVE EN COURS DE STOCKAGE

Il est facile de calculer le degré d'humidité auquel doivent être stockées des dattes ayant une teneur en eau déterminée. Si l'on règle l'humidité de l'air dans la chambre de stockage d'après ce calcul, il n'y aura ni gain ni perte de teneur en eau.

SÉCHAGE ARTIFICIEL

La courbe d'équilibre de la teneur en eau est très utile pour la détermination des conditions dans lesquelles doit s'effectuer le séchage artificiel.

Annexe 5

DOSAGE DE L'EAU AU MOYEN D'UN RÉFRACTOMÈTRE¹

La marche à suivre pour l'emploi du réfractomètre à main dans une usine de conditionnement est la suivante:

1. Préparer l'échantillon de dattes à essayer en le passant dans un petit appareil à hacher de ménage, muni d'une lame tranchante, et bien mélanger la pâte obtenue.
2. Faire un étalement de pâte d'épaisseur uniforme sur la face intérieure du porte-objet et appuyer celui-ci fortement sur le prisme.
3. Lire la correction de température sur le thermomètre solidaire de l'appareil.
4. Lire le pourcentage de matières solides de l'échantillon en regardant par la lunette de visée de l'instrument en éclairage diffus. La limite entre la zone claire et la zone obscure du champ donne le pourcentage de matières solides indiqué sur l'échelle.
5. Appliquer, à la lecture faite en (4), la correction notée en (3).
6. Soustraire de 100 la valeur obtenue en (5) pour obtenir le pourcentage d'humidité.
7. Appliquer le coefficient de correction variétale indiqué ci-dessous; le résultat représente le pourcentage d'humidité de l'échantillon.

¹ Adapté d'après Rygg, 1945.

Coefficients de correction

Les coefficients suivants doivent être appliqués aux résultats donnés par le réfractomètre:

| <i>Variété</i> | <i>Correction</i> |
|----------------|-------------------|
| Deglet Nour | -1,4 |
| Dayri | -1,4 |
| Zahdi | -1,3 |
| Khadhrâwi | -1,2 |
| Hallâwi | -1,2 |
| Saïdi | -1,1 |
| Mehjoul | -1,0 |
| Maktoum | -0,7 |
| Barhi | -0,3 |

On applique l'étalement de pâte sur la surface opposée au verre poli et non sur celui-ci pour éviter de le rayer. Ce verre étant relativement mou, on ne saurait trop recommander à l'usager d'éviter toute rayure. Il faut prendre soin, en préparant l'échantillon, d'éliminer toute parcelle de sable; d'autre part, ne jamais toucher le verre avec l'ongle. On peut nettoyer l'instrument en présentant l'extrémité qui contient le prisme sous un courant d'eau et en enlevant l'échantillon avec précaution. Le corps de l'instrument ne doit pas être placé sous l'eau car on risquerait d'introduire de l'humidité à l'intérieur. Ne pas utiliser d'eau très chaude; on peut employer de l'eau un peu moins chaude à condition de laisser refroidir l'instrument avant de procéder à un nouveau dosage. Essuyer le réfractomètre avec un chiffon doux et propre en tissu absorbant. Des instructions d'emploi sont fournies avec chaque instrument par le fabricant.

Annexe 6

DOSAGE DE L'EAU¹

Méthode de Bidwell et Sterling

Le matériel à utiliser est le suivant: une fiole d'Erlenmeyer de 300 à 500 ml et un appareil Dean et Stark comprenant un réfrigérant et un tube collecteur.

Peser un échantillon de dattes (20 à 25 g si l'on emploie un tube collecteur de 10 ml) et l'introduire dans l'rlenmeyer. Couvrir largement l'échantillon avec du toluène (fig. 3).

Le toluène ($C_6 H_5 CH_3$) n'est pas miscible à l'eau. Il a une densité de 0,864 à 20° C et bout à 111° C.

A l'aide d'un bec Bunsen, porter le toluène à ébullition; l'eau présente dans les dattes s'évapore en même temps qu'une certaine quantité de toluène. Les vapeurs mélangées se condensent dans le réfrigérant et descendent en gouttelettes vers le tube collecteur. Etant donné que les deux liquides ne sont pas miscibles et que l'eau a une plus forte densité que le toluène, l'eau tombe au fond du collecteur tandis que l'excès de toluène redescend dans l'rlenmeyer où il s'évaporera de nouveau en même temps qu'une nouvelle quantité d'eau.

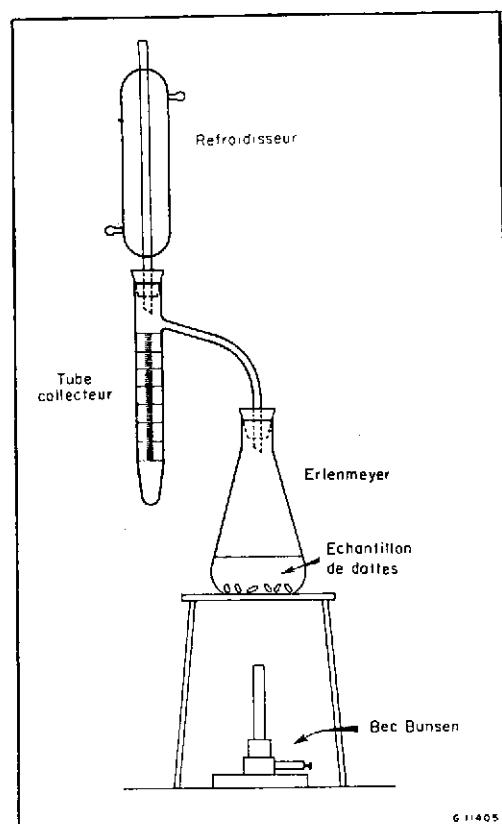
L'opération dure jusqu'à ce que toute l'eau de l'échantillon soit recueillie dans le collecteur. Il faut pour cela observer le liquide distillé: l'opération est terminée quand on ne voit plus de gouttelettes d'eau tomber dans le tube collecteur.

On refroidit alors le tube collecteur à la température du laboratoire et on lit sur la graduation le volume d'eau recueilli. La teneur en eau de l'échantillon (en pourcentage) est donnée par la formule suivante:

$$\text{Teneur en eau} = \frac{\text{volume d'eau recueilli} \times 100}{\text{poids de l'échantillon}}$$

¹ Rédigé par W. H. Barreveld.

GRAPHIQUE 3. — DISPOSITIF POUR LE DOSAGE DE L'EAU DANS LES DATTES ET AUTRES PRODUITS AGRICOLES



Cette méthode a l'avantage d'être rapide. Toutefois, si elle permet en principe de déterminer la quantité totale d'eau présente dans l'échantillon, le résultat est vicié par deux facteurs de perturbation. Aussi faut-il étalonner l'appareil par une mesure à l'étuve à vide.

Voici quelques chiffres montrant la différence entre les deux méthodes (temps de distillation pour tous les échantillons: 90 minutes):

Rendement en eau

| | <i>Distillation</i> | <i>Etuve à vide</i> |
|-------------------|---------------------|---------------------|
| a) Toluène seul | — | — |
| b) Eau distillée | 94-98 % | — |
| c) Fructose (sec) | 10,9 % | — |
| d) Glucose (sec) | — | — |
| e) Dattes: | | |
| Echantillon A | 17 % | 17,3 % |
| Echantillon B | 17,7 % | 17,9 % |

On voit que la décomposition du fructose avec formation d'eau tend à augmenter le résultat final; toutefois, cette décomposition n'intervient pas nécessairement dans la datté au même degré que dans l'échantillon pur indiqué sous c).

Le résultat obtenu péchera par défaut si l'eau n'est pas recueillie en totalité dans la partie inférieure du tube collecteur. Les gouttes d'eau ont tendance à adhérer au verre dans la partie supérieure. Il faut donc en faire tomber la plus grande partie possible avec une baguette de verre ou un gouillon saturé de toluène.

L'action de ces deux facteurs opposés devra être corrigée par un coefficient positif ou négatif dont la grandeur dépend des circonstances de l'essai. Aussi est-il recommandé d'étalonner l'appareil par rapport à l'étuve à vide.

La verrerie doit être propre et sèche ou soigneusement rincée au toluène avant l'emploi. Le toluène étant inflammable, on prendra soin d'éteindre le bec Bunsen avant d'ouvrir l'appareil.

(On trouvera des renseignements plus détaillés sur cette méthode dans *Official methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemists*, publié par l'Association of Official Agricultural Chemists, P.O. Box 540, Benjamin Franklin Station, Washington 4, D.C., U.S.A., 8^e éd., 1955.)

Annexe 7

DOSAGE DE L'EAU¹

Méthode de l'étuve à vide

Le moyen le plus direct de dosage de l'eau dans un échantillon de dattes est l'élimination de l'eau par la chaleur.

Si l'on emploie l'étuve ordinaire de dessiccation à la température de 105°C, des modifications chimiques se produisent dans la substance sèche, faussant le résultat final. Il est à peu près certain que la cause principale de ces changements est la décomposition du fructose. Aussi la température ne doit-elle en aucun cas dépasser 70°C; il est même préférable qu'elle soit inférieure à 65°C. A la pression atmosphérique (760 mm de mercure), le séchage complet demanderait beaucoup de temps, c'est pourquoi l'on emploie normalement l'étuve à vide.

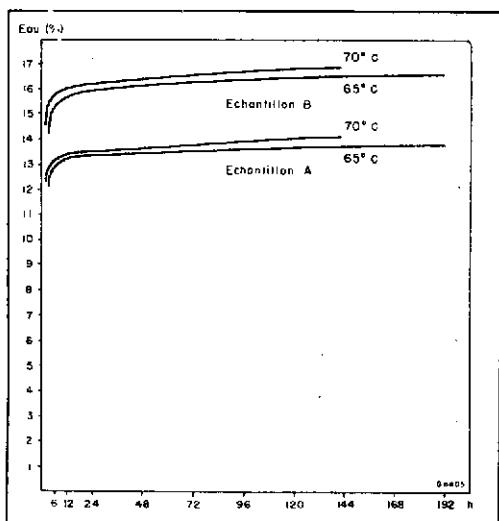
La pression du milieu où se trouve l'échantillon est abaissée à 40 à 60 mm de mercure, ce qui accélère fortement le séchage. Néanmoins, le temps total exigé par l'opération est assez long et cette méthode ne convient pas pour un contrôle rapide.

La figure 4 montre les courbes de séchage de deux échantillons de dattes, chacune à deux températures. Plus de 90 % de la teneur totale en eau sont éliminés pendant les six premières heures. La vitesse de séchage diminue considérablement ensuite, mais elle ne tombe jamais à zéro. Les dernières traces d'eau sont fortement liées à la substance sèche, qui est riche en sucre et qui, même à ces températures peu élevées, subit quelques modifications chimiques. L'étuve à vide ne permet donc pas un dosage «absolu» de l'eau mais elle donne un résultat tout à fait suffisant dans la pratique puisque la perte d'eau est en moyenne inférieure à 0,1 % par 24 heures si l'on poursuit le séchage jusqu'à 48 heures.

¹ Rédigé par W. H. Barreveld.

GRAPHIQUE 4. — COURBES DE SÉCHAGE DE DEUX ÉCHANTILLONS DE DATTES A 65°C ET A 70°C

Eau (%)



Pour pouvoir faire des comparaisons valables, il est nécessaire d'indiquer, dans le protocole d'expérience, la température, la pression et la durée du séchage. Aucune règle uniforme n'a été adoptée jusqu'à présent pour les dattes, mais les recommandations suivantes peuvent être mentionnées:

| Source | Température | Pression | Temps de séchage (en heures) |
|---|-------------|---------------|---------------------------------|
| Rygg (1948) | 65°C | pas indiquée | 48 |
| Schiller et Maier (1958) | 70°C | 75 mm au plus | 20 |
| Laboratoire d'étude des dattes, Tripoli | 65°C | 60 mm au plus | 48 |

Certains auteurs procèdent au séchage jusqu'à ce que deux pesées, faites à un intervalle de deux heures, ne diffèrent pas entre elles de plus de 2 mg. Pour les échantillons de la figure 4 (courbes de 65°C, échantillon de 5 g), ce moment serait atteint au bout de 48 heures.

Le matériel nécessaire pour le dosage de l'eau sous vide est le suivant:

1. Un appareil à hacher à manivelle;
2. Une balance de précision (sensibilité 0,1 mg);
3. Une étuve à vide munie d'un thermostat, d'un thermomètre et d'un vacumètre;
4. Une colonne à dessécher remplie de gel de silice pour absorber l'eau éliminée;
5. Une pompe à vide à moteur;
6. Un dessiccateur contenant un matériau absorbant approprié (gel de silice ou chlorure de calcium);
7. Des boîtes en aluminium d'environ 6 cm de diamètre, à couvercle étanche.

Hacher deux fois l'échantillon à examiner, en prenant soin de l'exposer le moins de temps possible à l'air. Prélever une quantité d'environ 5 g et l'étaler sur le fond de la boîte, de manière à obtenir un bon contact avec la surface chauffante de l'étuve.

Après avoir maintenu l'échantillon dans l'étuve pendant le temps nécessaire, refroidir la boîte dans le dessiccateur (une demi-heure suffit en général) et peser de nouveau.

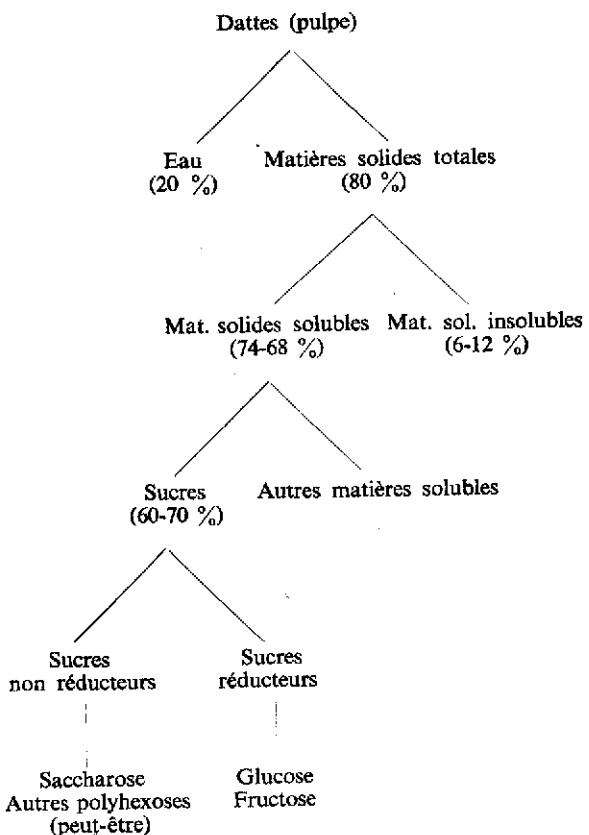
Le pourcentage d'eau par rapport au poids total de l'échantillon est donné par la formule suivante:

$$\text{eau (\%)} = \frac{\text{différence de poids avant et après séchage} \times 100}{\text{poids initial de l'échantillon}}$$

Eviter d'introduire de nouveaux échantillons dans l'étuve en même temps que d'autres qui sont déjà presque complètement desséchés.

(On trouvera des renseignements plus détaillés sur cette méthode dans *Official methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemists*, publié par l'Association of Official Agricultural Chemists, P. O. Box 540, Benjamin Franklin Station, Washington 4, D. C., U.S.A., 8^e éd., 1955).

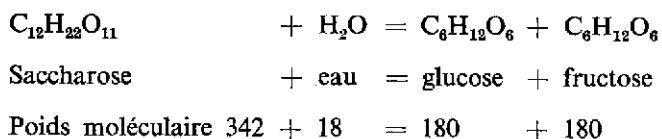
GRAPHIQUE 5 - COMPOSITION DES DATTES



Les méthodes chimiques

Les dosages chimiques des sucres réducteurs (glucose et fructose) se fondent pour la plupart sur la propriété qu'ont ces sucres de réduire le cuivre cuivrique en oxyde cuivreux. Dans des conditions déterminées, la quantité de cuivre réduit correspond à une certaine quantité de sucres réducteurs. Comme la saccharose n'intervient pas dans cette réaction, il faut l'invertir pour connaître les sucres totaux en faisant un second dosage. On détermine la quantité de saccharose en soustrayant la quantité de sucres trouvée après l'inversion de celle qu'on a trouvée avant et en multipliant cette différence par 0,95.

Ce facteur de 0,95 s'explique par la réaction d'inversion:



Avec 342 g de saccharose on obtient 360 g de sucres réducteurs, soit $342 : 360 = 0,95$.

PRÉPARATION DE L'ÉCHANTILLON

Il faut préparer une solution de 25 ml contenant de 25 à 40 mg de sucres réducteurs (méthode de Luff-Schoorl). Bien que cette concentration puisse toujours être obtenue par dilution, il est plus simple de choisir correctement le poids de l'échantillon au départ. Le mode opératoire suivant s'applique au cas courant de dattes qui contiennent de 60 à 70 % de sucres réducteurs et un faible pourcentage de saccharose.

Prendre 10 g d'un échantillon convenablement broyé et les faire dissoudre dans un peu d'eau chaude dans un ballon jaugé d'un demi-litre. Après avoir refroidi la solution, ajouter de l'eau jusqu'au trait de jauge. Les matières insolubles se rassemblent au fond du ballon, mais l'erreur due au volume de celles-ci est négligeable. A l'aide d'une pipette, transférer 50 ml de la solution dans un ballon jaugé de 100 ml (Solution 1).

CLARIFICATION

Débarrasser ensuite la solution des substances qui risquent de fausser le dosage des sucres. Il existe plusieurs procédés de clarification, mais un bon clarifiant doit avoir les qualités générales suivantes:

- a) Il doit être efficace en petite quantité pour ne pas nécessiter une dilution excessive de l'échantillon.
- b) Il doit précipiter complètement les substances étrangères sans entraîner les sucres.
- c) Il ne doit pas influer sur le dosage chimique ultérieur.
- d) S'il n'est pas possible de respecter la condition c), l'excès de clarifiant doit pouvoir être facilement éliminé par un réactif approprié.

On peut employer par exemple, pour les solutions de dattes, l'acétate neutre de plomb (il ne doit pas être basique car il réagirait avec le fructose), en éliminant ensuite le plomb à l'aide de phosphate monosodique.

Le mode opératoire est le suivant. Ajouter prudemment à la solution I une solution d'acétate de plomb à 10 % jusqu'à ce que la précipitation cesse. Compléter le volume jusqu'au trait de jauge et filtrer la solution sur un filtre à sec en rejetant les premiers millilitres. A l'aide d'une pipette, transférer 50 ml du filtrat dans un ballon jaugé de 100 ml et ajouter la solution saturée de phosphate monosodique jusqu'à ce que tout le plomb en excès soit précipité. Compléter jusqu'au trait de jauge et filtrer de nouveau la solution. Conserver le filtrat (solution II) dans un flacon bouché pour le dosage. Il contient maintenant environ 325 mg de sucres réducteurs pour 100 ml.

DOSAGE DES SUCRES

Il existe de nombreuses méthodes, et de nombreuses variantes de celles-ci, pour le dosage des sucres; plusieurs d'entre elles conviennent pour les dattes. Nous donnerons ci-après un aperçu de la méthode Luff-Schoorl.

Prendre une quantité de la solution d'échantillon (Solution II) contenant 25 à 40 mg de sucres réducteurs. Dans le cas présent, il faudrait en prendre 10 ml ($10/100 \times 325 = 32,5$ mg). Ajouter 25 ml de la solution de Luff (dont la composition est indiquée dans le mode d'emploi de la méthode). Compléter le volume à 50 ml avec de l'eau distillée (ici, 15 ml). Introduire dans le ballon quelques morceaux de pierre ponce et faire bouillir le liquide exactement de la manière prescrite.

Effectuer en outre un essai à blanc avec 25 ml de solution de Luff additionnée de 25 ml d'eau distillée.

Après l'ébullition, refroidir rapidement le liquide et le traiter par 3 ml d'iodure de potassium 1N, 20 ml d'acide chlorhydrique à 25 % et 10 ml de sulfocyanure de potassium à 20 %. Titrer la solution avec une solution de thiosulfate de sodium 0,1 N en présence d'amidon soluble indicateur.

La différence entre la quantité de thiosulfate employée pour l'essai à blanc et celle qui a été employée pour la solution de sucre correspond à la teneur en sucre. On trouve la quantité de sucre en se reportant à une table, généralement fournie avec le mode d'emploi. On peut alors calculer la quantité totale de sucres réducteurs présente dans l'échantillon initial de 10 g.

INVERSION DE SACCHAROSE

Pour doser les sucres totaux, il faut transformer la saccharose en sucre réducteur. L'inversion peut être réalisée par addition d'une diastase (l'invertase) ou, le plus souvent, d'un acide. Voici l'une des méthodes employées.

Introduire 50 ml de la Solution II dans un ballon de 100 ml. Ajouter 5 ml d'acide chlorhydrique à 30 %. Placer un thermomètre dans le ballon et plonger le ballon dans un bain-marie à 70°C. Quand la température atteint 67,5°C dans le ballon, maintenir cette température pendant exactement dix minutes. Refroidir rapidement le ballon à 20°C. Enlever le thermomètre et neutraliser la solution par 8 ml d'hydroxyde de sodium 0,5 N en présence de méthylorange indicateur. Procéder au dosage du sucre comme il est dit ci-dessus. En raison de la plus grande dilution, prendre un échantillon de 20 ml au lieu de 10.

On trouve la quantité de saccharose en multipliant par 0,95 la différence entre les résultats trouvés avant et après inversion, comme il a été dit plus haut.

Les sucres réducteurs se forment dans les dattes en proportions équimoléculaires, mais il n'en résulte pas nécessairement que le glucose et le fructose demeurent en proportions égales. Il faut procéder à des dosages distincts si l'on veut savoir combien il y a de l'un et de l'autre. On peut également trouver les proportions respectives de saccharose, de glucose et de fructose en combinant l'analyse chimique et la polarimétrie.

Pour conclure cet exposé des dosages chimiques, il convient de noter que le résultat peut être légèrement faussé par les substances réductrices non fermentescibles. Ce sont normalement des produits de décomposition des sucres qui ont perdu les propriétés spécifiques des sucres mais non leur pouvoir réducteur. Dans un dosage précis, on dose séparément ces constituants. On fait alors fermenter tout d'abord les sucres réducteurs avec une solution de levure. Une autre cause possible d'erreur est la présence de polyhexoses voisins du saccharose. Il ne semble pas que cette question ait été étudiée sur les dattes mais en tout état de cause l'influence de ce facteur sur le résultat final serait faible.

La méthode polarimétrique

On peut doser les sucres au moyen d'un polarimètre ou d'un saccharimètre, celui-ci étant un polarimètre spécialement conçu pour les sucres. Cette méthode se fonde sur la propriété qu'ont les corps « optiquement

actifs», comme les sucres, de faire dévier le plan de la lumière polarisée. La déviation est dite négative quand le plan est dévié vers la gauche, positive dans le cas contraire.

Chaque sucre produit une déviation particulière dite pouvoir rotatoire spécifique, qui est, par définition, l'angle imprimé à la lumière polarisée par passage à travers 100 ml d'une solution à 100 pour cent (1 g par ml) de la substance pure. Comme l'angle (α) varie avec la longueur d'onde de la lumière et avec la température de mesure, ces deux variables doivent être précisées. On travaille ordinairement à la température de 20°C et à la lumière d'une lampe au sodium (raie D, 589, 25 m μ). Pour le saccharose par exemple, le pouvoir rotatoire spécifique exprimé en degrés d'angle est le suivant: (α)_D^{20°C.} = + 66,529°.

On calcule la concentration d'un constituant dans une solution inconnue d'après le pouvoir rotatoire de ce constituant, en appliquant la formule suivante:

$$c = \frac{100}{(\alpha) \frac{t}{\lambda} \times 1}$$

Dans cette formule:

c = concentration de la substance en grammes par 100 millilitres

α = angle trouvé au polarimètre à la température t et à la longueur d'onde λ

$(\alpha) \frac{t}{\lambda}$ = pouvoir rotatoire spécifique de la substance à la température t et à la longueur d'onde λ

1 = longueur du tube en décimètres

Des saccharimètres spéciaux, mis au point pour l'industrie sucrière, permettent une détermination plus rapide.

On se sert fréquemment de l'échelle de Venzke, divisée en 100 degrés Venzke. On obtient une déviation de 100° V quand une solution de 26,000 g de saccharose pur (poids dit normal), dissoute dans 100 ml d'eau, polarise la lumière du sodium à 20°C dans un tube de 2 décimètres de long.

Supposons qu'une solution inconnue donne 15° V au saccharimètre;

sa concentration est donc de $\frac{15}{100} \times 26,000 = 3,9$ g pour 100 ml.

Il n'y a pas de différence essentielle entre cette formule et la formule générale donnée plus haut, mais l'échelle de Venzke facilite le calcul.

Dans les solutions de dattes qui contiennent les trois sucres en quantités inconnues, le polarimètre ne permet de doser que le saccharose. En revanche, quand on a déterminé chimiquement la teneur totale en sucres (après inversion), la lecture au polarimètre permet de les doser.

Le dosage du sucre au moyen du polarimètre, largement employé dans l'industrie sucrière, a été établi pour la première fois en 1846 par Clerget, et modifié plus tard par Herzfeld. La marche à suivre est sensiblement la même que pour la méthode chimique en ce qui concerne la préparation de l'échantillon, la clarification et l'inversion.

Le principe du dosage se fonde sur le fait que la différence de l'angle de déviation avant et après l'inversion provient du saccharose présent dans la solution. On applique la formule suivante:

$$Z = \frac{100 S}{142,66 - \frac{1}{2} t}$$

dans laquelle:

Z = concentration du saccharose en grammes par 100 ml

S = différence des lectures avant et après l'inversion

t = température du liquide en degrés centigrades après l'inversion.

Plusieurs améliorations ont été apportées à cette formule mais leur exposé nous entraînerait trop loin. Nous dirons seulement qu'elles ont pour objet d'éliminer certains effets perturbateurs secondaires. Par exemple, le facteur 142,66 indiqué dans l'équation varie quelque peu suivant la concentration de l'échantillon. On peut mentionner également l'influence de l'acide chlorhydrique sur le pouvoir rotatoire du fructose.

(Pour plus de détails, voir *Official methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemists*, publié par l'*Association of Official Agricultural Chemists*, P.O. Box 540, Benjamin Franklin Station, Washington 4, D.C., U.S.A., 8^e éd., 1955).

Annexe 9

**RELATIONS ENTRE LA DENSITÉ ET LA MATURITÉ
DES DATTES HAYANI AU STADE KALÂL**

| Constituants | Pour les teneurs suivantes (en pourcentage) les dattes: | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|----------|----------|----------|----------|-----------|-------------------|------|
| | flottent sur: | | | | | | s'enfoncent dans: | |
| | Eau distillée | NaCl 2 % | NaCl 4 % | NaCl 6 % | NaCl 8 % | NaCl 10 % | | |
| P O I D S | Matières sèches | 24,4 | 27,1 | 29,2 | 30,2 | 32,4 | 34,5 | 39,4 |
| F R A I S | Sucres réducteurs | 6,1 | 6,2 | 6,1 | 5,9 | 6,1 | 6,3 | 6,3 |
| | Saccharose | 5,0 | 7,2 | 8,8 | 9,5 | 12,4 | 15,8 | 17,7 |
| | Sucres totaux | 11,1 | 13,4 | 14,9 | 15,4 | 18,5 | 22,1 | 24,0 |
| P O I D S S E C | Saccharose | 20,6 | 26,6 | 30,3 | 31,3 | 38,2 | 45,8 | 45,1 |
| | Sucres totaux | 45,7 | 49,5 | 51,3 | 51,0 | 57,0 | 64,1 | 61,0 |

(NaCl, chlorure de sodium ou sel commun)

Annexe 10

DONNÉES ANALYTIQUES SUR CERTAINS CONSTITUANTS DU NOYAU

ACIDES GRAS

| | |
|--------------------------|--------|
| Acide caprique | 0,7 % |
| » caprinique | 0,5 » |
| » laurique | 24,2 » |
| » myristique | 9,3 » |
| » palmitique | 9,9 » |
| » oléique et linoléique | 52,2 » |
| » stéarique | 3,2 » |

(Source: laboratoire commercial, 1960)

ANALYSE DU NOYAU

| | | |
|----------------------------------|---------|--------|
| Eau | 6,46 % | 7,7 % |
| Huiles | 8,49 » | 8,8 » |
| Protéines | 5,22 » | |
| Glucides | 62,51 » | |
| Fibres | 16,20 » | |
| Cendres | 1,12 » | |
| Acides gras de l'huile | | 1,3 % |
| Indice d'iode | | 56,3 » |

(Source: Irak, 1958) (Source: laboratoire commercial, 1960)

AUTRES CARACTÈRES DE L'HUILE DE NOYAUX

| | | |
|--|--------|--------|
| Densité à 15,5° C | 0,9207 | 0,9185 |
| Indice de réfraction à 40° C | 1,4580 | — |
| Indice de Zeiss (réfraction à 25° C) | — | 58 |
| Indice de saponification | 208,3 | 260 |

| | | |
|--|--------|--------|
| Indice d'iode | 53,0 | — |
| » » (Hanus) | — | 65 |
| Indice de Reichert-Meissl | 1,1 | 1,50 |
| Indice de Polenske | 2,9 | 2,50 |
| Indice d'acide | 0,6 | — |
| Indice d'acide en mg de KOH par gramme d'huile | — | 1,0098 |
| Teneur en acides libres (exprimée en acide oléique) | — | 0,50 % |
| Résidu insaponifiable | 0,40 % | 1,28 % |

(a) (b)

(a) Source: *Vegetable Fats and Oils*, par G. S. Jamieson, 1943.

(b) Source: Stazione Chimico-Agraria Sperimentale, Rome, avril 1955.

Annexe 11

REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DE L'ACTIVITÉ D'UNE USINE DE CONDITIONNEMENT¹

Procédé simple pour déterminer l'espace de stockage nécessaire

La représentation graphique facilite la détermination des besoins de stockage à n'importe quel moment, ainsi que le calcul de l'espace maximal de stockage dont on a besoin.

L'espace nécessaire à un moment quelconque résulte de la différence entre deux variables: le total cumulatif des dattes reçues (ligne X de la figure 6) moins le total cumulatif des dattes vendues (ligne Y). D'autre part, la capacité de vente se limite à la capacité de traitement et d'emballage de l'usine de conditionnement (ligne Z).

Sur le graphique de la figure 6, l'axe vertical (ordonnée) indique la quantité de dattes, qui s'exprime généralement en tonnes. L'axe horizontal (abscisse) indique le nombre de jours s'écoulant depuis la première réception de dattes. Par conséquent: a) la ligne X représente la quantité totale de dattes reçue au bout d'un certain nombre de jours. Le point «a», par exemple, montre qu'au bout de 20 jours on a reçu 250 tonnes de dattes. b) La ligne Y représente la quantité totale de dattes vendue au bout d'un certain nombre de jours. Le point «b», par exemple, montre qu'au bout de 20 jours on en a vendu 85 tonnes. c) La ligne Z indique la quantité totale de dattes traitées et emballées. Le point «c», par exemple, montre qu'au bout de 20 jours on en a traité et emballé 150 tonnes.

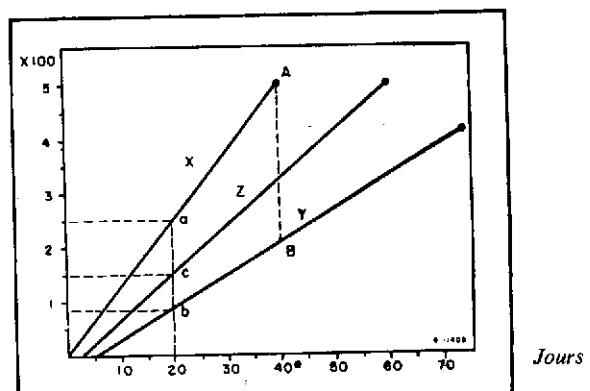
Pour un jour quelconque, le graphique indique:

1. La quantité de dattes en stock (traitées et non traitées), qui correspond à la distance $a - b$, soit ici $250 - 85 = 165$ tonnes;
2. La quantité de dattes non traitées en stock, qui correspond à la distance $a - c$, soit ici $250 - 150 = 100$ tonnes;
3. La quantité prête pour la vente, qui correspond à la distance $c - b$, soit ici $150 - 85 = 65$ tonnes.

¹ Rédigé par W. H. Barreveld.

GRAPHIQUE 6. — BESOINS EN MATIÈRE DE STOCKAGE D'UNE USINE DE CONDITIONNEMENT

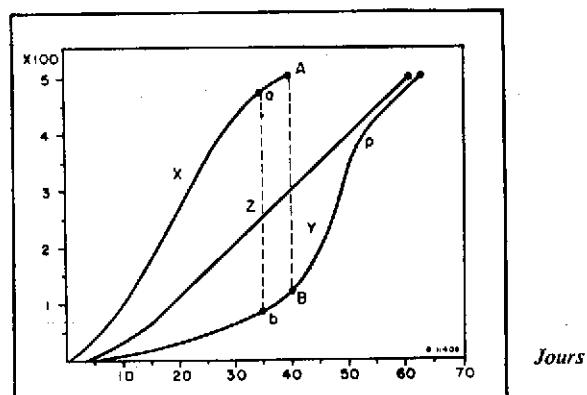
Tonnes



X = Dattes reçues
 Y = Ventes
 Z = Production

GRAPHIQUE 7. — EXEMPLE D'INTERPRÉTATION GRAPHIQUE DE L'ACTIVITÉ D'UNE USINE DE CONDITIONNEMENT D'UNE CAPACITÉ DE 500 TONNES

Tonnes



X = Dattes reçues
 Y = Ventes
 Z = Production

BESOINS MAXIMAUX DE STOCKAGE

Les besoins maximaux de stockage sont indiqués par la longueur maximale de la distance verticale entre la ligne X et la ligne Y, c'est-à-dire la distance A - B, soit ici $500 - 210 = 290$ tonnes.

Le graphique a été présenté sous une forme simplifiée, de manière à rendre claires les indications essentielles. Pour cela, il a fallu faire deux suppositions :

1. L'activité quotidienne est constante pendant toute la saison, donc les lignes sont droites.

Bien entendu, les prévisions relatives à la production et aux probabilités de vente comportent toujours une certaine incertitude. Néanmoins, il incombe à la direction de diminuer le plus possible la marge d'incertitude.

2. La capacité de stockage nécessaire pour le produit fini est sensiblement la même que pour les dattes reçues. Si ce n'est pas le cas, il faut indiquer le volume en mètre cubes au lieu du poids en tonnes sur l'axe vertical du graphique.

Interprétation graphique de l'activité de l'usine

Il est également utile de porter sur un graphique l'activité de l'usine pendant la campagne. Cette opération ne demande que peu de travail et présente plusieurs avantages :

1. La direction a sous les yeux un tableau constamment à jour de l'activité de l'entreprise en ce qui concerne les stocks, les ventes et la production.
2. Pour l'analyse de la marche de l'entreprise et la planification, le graphique est plus clair et permet de se faire plus vite une idée que des séries de chiffres.
3. Le graphique permet, plus facilement que les chiffres, d'apercevoir des tendances.

La figure 7 donne un exemple d'activité d'une campagne. Bien entendu, on peut faire varier à volonté les éléments représentés. Si l'on a affaire à plusieurs sortes de produits, on peut tous les faire figurer sur le graphique.

Sans entrer dans d'inutiles détails, on peut faire les remarques suivantes au sujet du graphique de la figure 7.

1. Il est à prévoir que le rythme d'arrivée des dattes chez le conditionneur sera plus faible au début qu'à la fin de la période de cueillette, quelle que soit la durée de cette période. C'est seulement dans ce cas que la ligne X aura la forme d'un S.
2. Il est à prévoir que la ligne de production Z sera plus inclinée sur l'horizontale au début, par suite d'une moindre efficience des opérations. C'est seulement quand l'entreprise travaillera à pleine capacité que la ligne deviendra droite. L'installation de toute machine qui augmente la productivité aura pour effet de redresser la ligne.
3. La ligne des ventes est en général la plus imprévisible. Dans la figure 7, qui a été établie arbitrairement, les ventes initiales sont faibles. En conséquence, les besoins de stockage sont grands et le maximum est, comme l'indique la distance $a - b$, de $500 - 110 = 390$ tonnes. En revanche, au bout d'environ 40 jours, la courbe des ventes se redresse tellement que la production ne suffit plus à répondre à la demande (point P). A partir de ce moment, le rythme des ventes est limité par le rythme de production.
4. Il n'a pas été tenu compte des pertes à la production ni des écarts de triage, car ils n'influent pas, en principe, sur le graphique.

Annexe 12

NORMES DES QUALITÉS DE DATTES AUX ÉTATS-UNIS^{1,2}

Définition du produit, catégories et qualités

Section

- 52.1001 Définition du produit
- 52.1002 Catégories
- 52.1003 Qualités

Eléments d'appréciation

- 52.1004 Détermination de la qualité
- 52.1005 Attribution d'une note pour chacune des caractéristiques cotées
- 52.1006 Couleur
- 52.1007 Uniformité de taille
- 52.1008 Absence de défauts
- 52.1009 Etat

NOTE: Le texte est celui de la troisième édition des *United States Standards for Grades of Dates*, publiée par le Département de l'Agriculture après examen approfondi de toutes les données pertinentes et des opinions émises par les spécialistes. La présente version a paru au *Federal Register* le 10 août 1955 (20 F. R. 5755). Comme toutes celles qui concernent des fruits ou des légumes traités, ces normes doivent servir de système de référence pour la passation de marchés, la vérification systématique des qualités ou l'estimation de la valeur d'un lot dont le propriétaire demande un prêt. C'est également sur elles que se fondent les inspecteurs fédéraux qui contrôlent les dattes au même titre que d'autres produits.

¹ Etats-Unis, Département de l'Agriculture, Agricultural Marketing Service, Washington, D. C. Ces normes (troisième édition), applicables à dater du 26 août 1955, remplacent celles qui étaient appliquées depuis le 20 octobre 1949.

² Le respect de ces normes n'exclut pas l'obligation de se conformer aux prescriptions de la Loi fédérale sur les produits alimentaires, pharmaceutiques et cosmétiques (Federal Food, Drug and Cosmetic Act).

Marges de tolérance

52.1010 Marges de tolérance pour la délivrance d'attestations après examen officiel d'échantillons

Fiche de notation**52.1011 Fiche de notation pour les dattes**

Textes en vertu desquels les présentes normes ont été établies: sec. 205, 60 Stat. 1090, 67 Stat. 205; 7 U.S.C. 1624.

DÉFINITION DU PRODUIT, CATÉGORIES ET QUALITÉS**§ 52.1001 *Définition du produit***

On entend par dattes le fruit frais, amené à maturation convenable, du palmier dattier (*Phoenix dactylifera*), qu'il ait ou non été amollie par hydratation. Dans le texte des présentes normes, l'expression « dattes sèches à traiter » désigne des dattes sèches qui n'ont pas été amollies par hydratation.

§ 52.1002 *Catégories*

- a) « Dattes entières » ou « Entières »: dattes entières dont le noyau n'a pas été enlevé et qui peuvent être fendues longitudinalement.
- b) « Dattes dénoyautées » ou « Dénoyautées »: dattes entières dont le noyau a été enlevé.
- c) « Morceaux de dattes » ou « Morceaux »: dattes coupées en morceaux utilisables isolément.
- d) « Dattes broyées » ou « Broyées »: dattes broyées, hachées, écrasées ou coupées en petits morceaux non utilisables isolément.

§ 52.1003 *Qualités*

- a) « U.S. Grade A » ou « U.S. Fancy »: le lot se composera de dattes entières ou dénoyautées de la même variété, de bonne coloration, de taille à peu près uniforme, pratiquement sans défaut, en bon état et obtenant au moins 90 points selon le système de notation exposé plus loin.

- b) « U.S. Grade B » ou « U.S. Choice »: le lot se composera de dattes entières ou dénoyautées, à l'exclusion des dattes sèches entières à traiter, de la même variété, de coloration assez bonne, de taille passablement uniforme, présentant peu de défauts, en assez bon état et obtenant au moins 80 points selon le système de notation exposé plus loin.
- c) « U.S. Grade B (Dry) » ou « U.S. Choice (Dry) »: le lot se composera de dattes sèches entières à traiter de la même variété, de coloration assez bonne, de taille passablement uniforme, présentant peu de défauts, en assez bon état, et obtenant au moins 80 points selon le système de notation exposé plus loin.
- d) « U.S. Grade C » ou « U.S. Standard »: le lot se composera de dattes entières ou dénoyautées, à l'exclusion des dattes sèches entières à traiter, de la même variété, ou de morceaux de dattes ou de dattes broyées de coloration moyennement bonne, de taille moyennement uniforme (sauf pour les morceaux ou les dattes broyées), présentant assez peu de défauts, en état moyennement bon, et obtenant au moins 70 points selon le système de notation exposé plus loin.
- e) « U.S. Grade C (Dry) » ou « U.S. Standard (Dry) »: le lot se composera de dattes sèches entières à traiter de la même variété, de coloration moyennement bonne, de taille moyennement uniforme, présentant assez peu de défauts, en état moyennement bon, et obtenant au moins 70 points selon le système de notation exposé plus loin.
- f) « Substandard »: tous les lots ne remplissant pas les conditions minimales posées pour les qualités définies sous d) et e) ci-dessus.

ÉLÉMÉNTS D'APPRÉCIATION

§ 52.1004 *Détermination de la qualité*

En plus des autres considérations indiquées dans les présentes normes, il convient de tenir compte des éléments d'appréciation suivants:

- a) *Elément ne donnant pas lieu à notation*

Appartenance à une même variété

b) Eléments donnant lieu à notation

Chaque lot sera noté sur 100 pour l'ensemble des caractéristiques cotées. Les points seront répartis comme suit:

| | <i>Maximum</i> |
|--------------------------------|-------------------|
| Couleur | 20 points |
| Uniformité de taille | 10 » |
| Absence de défauts | 30 » |
| Etat | 40 » |
| <i>Total . . .</i> | <i>100 points</i> |

§ 52.1005 Attribution d'une note pour chacune des caractéristiques cotées

La classification est prévue de manière à permettre, dans chaque cas, de distinguer nettement les divers degrés et d'attribuer aisément la valeur numérique, ou note convenable. Les intervalles de variation indiqués comprennent les extrêmes aussi bien que les valeurs intermédiaires (par exemple, « de 18 à 20 » peut signifier 18, 19 ou 20 points).

*§ 52.1006 Couleur**a) Classe A*

Pour les dattes entières et dénoyautées de bonne coloration la note sera de 18 à 20. On estimera qu'il y a « bonne coloration » quand les fruits seront de couleur à peu près uniforme; si la dominante est ambre clair, le lot ne comprendra que 5 % au maximum de dattes ambre foncé; si elle est ambre foncé, les fruits ambre clair ne représenteront au plus que 5 % du total.

b) Classe B

Une note de 16 ou 17 sera attribuée aux lots de dattes entières ou dénoyautées ou de dattes sèches entières à traiter de coloration assez bonne. On appliquera une règle limitative: le maximum pour cette classe, indépendamment du total des points, sera celui que peuvent obtenir les fruits des qualités « U.S. Grade B » ou « U.S. Choice » ou « U.S. Grade B (Dry) » ou « U.S. Choice (Dry) » suivant le cas. Un lot sera considéré comme de « coloration assez bonne » quand la couleur des dattes sera assez uniforme soit, pour une dominante ambre clair, 10 % au maximum de fruits ambre foncé et pour une dominante ambre foncé, 10 % au maximum de fruits ambre clair.

c) Classe C

Une note de 14 ou 15 sera attribuée aux dattes entières ou dénoyautées, dattes sèches entières à traiter, morceaux de dattes ou dattes broyées, de coloration moyennement bonne.

On appliquera une règle limitative: le maximum pour cette classe, indépendamment du total des points, sera celui que peuvent obtenir les fruits des qualités « U.S. Grade C » ou « U.S. Standard » ou « U.S. Grade C (Dry) » ou « U.S. Standard (Dry) », suivant le cas. « Coloration moyennement bonne » se définit comme suit selon les catégories:

Entières et dénoyautées

Le lot de dattes entières ou dénoyautées, ou de dattes sèches entières à traiter sera d'une couleur moyennement uniforme, c'est-à-dire que si la dominante est ambre clair, il y aura au maximum 20 % de fruits ambre foncé, si elle est ambre foncé, il y aura au maximum 20 % de fruits ambre clair.

Morceaux et dattes broyées

La couleur pourra varier, voire être pâle, mais sans décoloration ni couleur, inhabituelle pour des produits normaux de ces catégories.

d) Classe Substandard

Les dattes ne remplissant pas les conditions minimales définies sous *c)* ci-dessus seront notées de 0 à 13. On appliquera la règle limitative suivante: le maximum pour cette classe, indépendamment du total des points, sera celui que peuvent obtenir les fruits de la qualité « Substandard ».

*§ 52.1007 Uniformité de taille**a) Généralités*

Cet élément n'est à considérer que pour les dattes entières et les dattes dénoyautées. Pour les morceaux et les dattes broyées, aucune condition n'est imposée et aucune note n'est attribuée; des valeurs numériques sont

déterminées pour les trois autres éléments (couleur, absence de défauts et état) et le total est multiplié par 100, puis divisé par 90, ce qui, en éliminant les décimales, donne le total des points à retenir.

b) Classe A

On accordera 9 ou 10 à tout lot de dattes entières ou dénoyautées de taille à peu près uniforme. Il faut entendre par là que les fruits d'une taille sensiblement supérieure ou inférieure à celle de la moyenne du lot ne représenteront au plus que 10 % du poids total.

c) Classe B

Pour les dattes entières, dénoyautées, ou sèches entières à traiter de taille passablement uniforme, la note sera de 8. On appliquera une règle limitative: le maximum pour cette classe, indépendamment du total des points, sera celui que peuvent obtenir les fruits des qualités « U.S. Grade B » ou « U. S. Choice » ou « U. S. Grade B (Dry) » ou « U. S. Choice (Dry) » suivant le cas. Un lot sera considéré comme « de taille passablement uniforme » quand les dattes d'une taille sensiblement supérieure ou inférieure à celle de la moyenne ne représenteront au plus que 15 % du poids total.

d) Classe C

La note 7 sera attribuée aux lots de dattes entières, de dattes dénoyautées ou de dattes sèches entières à traiter de taille moyennement uniforme. On appliquera une règle limitative: le maximum pour cette classe, indépendamment du total des points, sera celui que peuvent obtenir les fruits des qualités « U. S. Grade C » ou « U. S. Standard » ou « U. S. Grade C (Dry) » ou « U. S. Standard (Dry) », suivant le cas. Un lot sera considéré comme « de taille moyennement uniforme » quand les dattes d'une taille sensiblement supérieure ou inférieure à celle de la moyenne ne représenteront au plus que 20 % du poids total.

e) Classe « Substandard »

Les dattes entières, dénoyautées, ou sèches entières à traiter ne remplissant pas les conditions minimales définies sous *d*) ci-dessus seront notées de 0 à 6. On appliquera la règle limitative suivante: le maximum pour cette classe, indépendamment du total des points, sera celui que peuvent obtenir les fruits de la qualité « Substandard ».

« Tachées »: se dit des dattes dont la peau présente des taches ayant pour plus petite dimension 3/16 de pouce.

« Brûlées par le soleil »: se dit des dattes à la surface desquelles se voit une zone de brûlure solaire (généralement de teinte plus pâle que le reste) ayant pour plus petite dimension 3/16 de pouce.

« Endommagées par les insectes »: se dit des dattes qui présentent des traces d'action d'insectes ou d'acariens sur une surface correspondant au minimum au quart de la surface totale, ou même sur une surface inférieure si l'aspect du fruit en souffre ou si le fruit est rendu moins comestible.

« Mal hydratées »: se dit des dattes qui ont été soumises à une chaleur excessive ou dans le cas desquelles l'hydratation n'a pas été complète.

« Ecrasées »: se dit des dattes dont la pulpe et la peau ont subi des pressions qui ont en partie défiguré le fruit tout en le laissant entier.

« Endommagées par un agent mécanique »: se dit des dattes entières endommagées au cours des manipulations de telle façon que leur aspect en souffre ou qu'elles soient moins comestibles.

« Non pollinisées »: se dit des dattes entières qui n'ont pas été pollinisées et n'ont pas de noyau ou se présentent comme des fruits rabougris et non mûrs.

« Atteintes de mélanoïse »: se dit des dattes sérieusement craquelées dont la pulpe devient sombre, sèche et cassante sur une surface supérieure à 1/8 de la surface totale du fruit.

« Atteintes de side-spot »: se dit des dattes présentant une zone très sombre, généralement circulaire, qui affecte la pulpe et, en l'absence de pourriture ou de moisissure, couvre en tout une surface égale à celle d'un cercle de 3/16 de pouce de diamètre.

« Atteintes de black scald »: se dit des dattes dont la pulpe est gâtée et noircie sur tout un côté, la zone atteinte ayant ordinairement un goût amer.

« Insuffisamment mûres »: se dit des dattes vertes racornies, ou des dattes à pulpe ballonnée ou à consistance caoutchouteuse, le fruit n'étant pas parvenu à la maturité voulue en raison de conditions anormales de climat ou de culture.

« Autrement endommagées »: se dit des dattes présentant tout autre défaut non spécifié ci-dessus (par exemple, une teneur excessive en sucre ou des taches ne correspondant pas à celles qui ont été décrites pour les dattes « tachées ») qui influe sur l'apparence, la valeur comestible ou les possibilités de conservation du fruit.

« Aigries »: se dit des dattes dont les sucres ont été transformés en alcool et en acide acétique par des levures et bactéries.

« Moisies »: se dit des dattes qui présentent des traces visibles de moisissure.

« Terreuses »: se dit des dattes souillées de terre.

« Infestées d'insectes »: se dit des dattes contenant des cadavres, des fragments ou des excréments d'insectes (il ne doit, en aucun cas, y avoir d'insectes vivants).

« Contenant des corps étrangers »: se dit des dattes qui contiennent des corps étrangers quelconques.

« Pourries »: se dit des dattes en état de décomposition.

b) *Classe A*

On notera de 27 à 30 les dattes entières ou dénoyautées pratiquement sans défaut. Un lot sera considéré comme « pratiquement sans défaut » si, dans le cas de dattes dénoyautées, il n'y a pas plus d'un noyau ou de deux fragments de noyau pour 25 onces, et si, tant pour des entières que pour des dénoyautées, les tolérances et limites indiquées au tableau I ci-joint ne sont pas dépassées.

c) *Classe B*

Les dattes entières, dénoyautées ou sèches entières à traiter présentant peu de défauts seront notées de 24 à 26. On appliquera une règle limita-

tive: le maximum pour cette classe, indépendamment du total des points, sera celui que peuvent obtenir les fruits des qualités « U. S. Grade B » ou « U. S. Choice » ou « U. S. Grade B (Dry) » ou « U. S. Choice (Dry) » suivant le cas. Un lot sera considéré comme « présentant peu de défauts » si, dans le cas de dattes dénoyautées, il n'y a pas plus d'un noyau ou de deux fragments de noyau pour 25 onces, et si, tant pour des entières que pour des dénoyautées, les tolérances et limites indiquées au tableau II ci-joint ne sont pas dépassées.

d) Classe C

Pour les dattes entières, dénoyautées ou sèches entières à traiter, les morceaux de dattes et les dattes broyées présentant assez peu de défauts, la note sera de 21 à 23. On appliquera une règle limitative: le maximum pour cette classe, indépendamment du total des points, sera celui que peuvent obtenir les fruits de qualités « U. S. Grade C » ou « U. S. Standard » « U. S. Grade C (Dry) » ou « U. S. Standard (Dry) » suivant le cas. « Présentant assez peu de défauts » se définit comme suit selon les catégories:

Entières

Les défauts, dans le cas de dattes entières ou sèches entières à traiter, ne dépasseront pas les tolérances et limites indiquées au tableau III ci-joint.

Dénoyautées

Il n'y aura pas plus d'un noyau ou de deux fragments de noyau pour 25 onces; en outre, les défauts ne dépasseront pas les tolérances et limites indiquées au tableau III ci-joint.

Morceaux et dattes broyées

Il n'y aura pas plus d'un noyau ou de deux fragments de noyau pour 25 onces de produit annoncé comme dénoyauté; les morceaux et la masse se composeront de matière saine et propre, présentant assez peu de défauts qui compromettraient gravement l'aspect, la valeur comestible ou les possibilités de conservation.

e) *Classe « Substandard »*

Les dattes ne remplissant pas les conditions minimales définies sous *d*) ci-dessus seront notées de 0 à 20. On appliquera la règle limitative suivante: le maximum pour cette classe, indépendamment du total des points, sera celui que peuvent obtenir les fruits de la qualité « Substandard ».

TABLEAU I

Marges de tolérance et limites pour les défauts dans le cas des dattes entières ou dénoyautées (autres que les dattes sèches entières à traiter) de la qualité « U. S. Grade A » ou « U. S. Fancy ».

| TOLÉRANCES | LIMITES |
|--|---|
| Les dattes présentant les défauts ci-après constitueront au maximum 10 % du poids total: | Les dattes présentant les défauts ci-après constitueront au maximum les 3/5 des fruits « tolérés » soit 6 % du poids total: |
| Décolorées | Atteintes de side-spot |
| Crevassées | Atteintes de black scald |
| Craquelées | Insuffisamment mûres |
| Déformées | Autrement endommagées |
| Ballonnées | Aigries |
| Tachées | Moisies |
| Brûlées par le soleil | Terreuses |
| Endommagées par les insectes | Infestées d'insectes |
| Mal hydratées | Contenant des corps étrangers |
| Ecrasées | Pourries |
| Endommagées par un agent mécanique | Les dattes présentant les défauts ci-après constitueront au maximum les 2/5 des fruits « tolérés » soit 4 % du poids total: |
| Non pollinisées | |
| Atteintes de mélanose | |
| Atteintes de side-spot | |
| Atteintes de black scald | |

| | | |
|-------------------------------|--|--|
| Insuffisamment mûres | Insuffisamment mûres | |
| Autrement endommagées | Autrement endommagées | |
| Sérieusement craquelées | Aigries | |
| Sérieusement ballonnées | Moisies | |
| Aigries | Terreuses | |
| Moisies | Infestées d'insectes | |
| Terreuses | Contenant des corps étrangers | |
| Infestées d'insectes | Pourries | |
| Contenant des corps étrangers | Les dattes présentant le défaut ci-après constitueront au maximum 1/10 des fruits « tolérés » soit 1 % du poids total: | |
| Pourries | Pourries | |

TABLEAU II

Marges de tolérance et limites pour les défauts dans le cas des dattes entières, dénoyautées, ou sèches entières à traiter, des qualités « U. S. Grade B » ou « U. S. Choice » et « U. S. Grade B (Dry) » ou « U. S. Choice (Dry) »

Les dattes sérieusement craquelées constitueront au maximum 15 % du poids total.

LIMITES

Les dattes présentant les défauts ci-après constitueront au maximum les 2/3 des fruits admis en vertu des tolérances additionnelles, soit 10 % du poids total:

Les dattes crevassées constitueront au maximum 20 % du poids total

Non pollinisées

TOLÉRANCES ADDITIONNELLES

Les dattes présentant les défauts ci-après constitueront au maximum 15 % du poids total:

Déformées

Atteintes de mélanoïse
Atteintes de side-spot
Atteintes de black scald
Insuffisamment mûres
Autrement endommagées

| | | |
|---|---|--|
| Ballonnées | Aigries | |
| Tachées | Moisies | |
| Brûlées par le soleil | Terreuses | |
| Endommagées par les insectes | Infestées d'insectes | |
| Mal hydratées | Contenant des corps étrangers | |
| Ecrasées | Pourries | |
| Endommagées par un agent mé- canique | Les dattes présentant les défauts ci-après constitueront au maxi- mum 1/3 des fruits admis en vertu des tolérances additionnelles, soit 5 % du poids total: | |
| Non pollinisées | Insuffisamment mûres | |
| Atteintes de mélanoze | Autrement endommagées | |
| Atteintes de side-spot | Aigries | |
| Atteintes de black scald | Moisies | |
| Insuffisamment mûres | Terreuses | |
| Autrement endommagées | Infestées d'insectes | |
| Sérieusement ballonnées | Contenant des corps étrangers | |
| Aigries | Pourries | |
| Moisies | Les dattes présentant le défaut ci-après constitueront au maximum 1/15 des fruits admis en vertu des tolérances additionnelles, soit 1 % du poids total: | |
| Terreuses | Pourries | |
| Infestées d'insectes | | |
| Contenant des corps étrangers | | |
| Pourries | | |

TABLEAU III

Marges de tolérance et limites pour les défauts dans le cas des dattes entières, dénoyautées, ou sèches entières à traiter, des qualités « U. S. Grade C » ou « U. S. Standard » et « U. S. Grade C (Dry) » ou « U. S. Standard (Dry) »

TOLÉRANCES

Les dattes présentant les défauts ci-après constitueront au maximum 20 % du poids total:

Déformées
Tachées
Brûlées par le soleil
Endommagées par les insectes
Mal hydratées
Ecrasées
Endommagées par un agent mécanique
Non pollinisées
Atteintes de mélanose
Atteintes de side-spot
Atteintes de black scald
Insuffisamment mûres
Autrement endommagées
Sérieusement ballonnées
Aigries
Moisies
Terreuses
Infestées d'insectes
Contenant des corps étrangers
Pourries

LIMITES

Les dattes présentant les défauts ci-après constitueront au maximum la moitié des fruits « tolérés » soit 10 % du poids total:

Non pollinisées
Atteintes de mélanose
Atteintes de side-spot
Atteintes de black scald
Insuffisamment mûres
Autrement endommagées
Aigries
Moisies
Terreuses
Infestées d'insectes
Contenant des corps étrangers
Pourries

Les dattes présentant les défauts ci-après constitueront au maximum 1/4 des fruits « tolérés », soit 5 % du poids total:

Aigries
Moisies
Terreuses
Infestées d'insectes
Contenant des corps d'étrangers
Pourries

Les dattes présentant le défaut ci-après constitueront au maximum 1/10 des fruits « tolérés » soit 2 % du poids total:

Pourries

§ 52.1009 *Etat*

a) *Classe A*

On notera de 36 à 40 les dattes entières ou dénoyautées « en bon état », c'est-à-dire les lots contenant, dans la proportion de 75 % au moins du poids total, des fruits bien développées, charnus et mous ou capables de le devenir dans les 15 jours qui suivront l'emballage; le reste pourra se trouver en assez bon état, sans aucun fruit à base desséchée, les dattes à base semi-desséchée représentant au maximum 2 % du poids.

b) *Classe B*

Les dattes entières, dénoyautées, ou sèches entières à traiter, en assez bon état, seront notées de 32 à 35. On appliquera une règle limitative: le maximum pour cette classe, indépendamment du total des points, sera celui que peuvent obtenir les fruits des qualités « U. S. Grade B » ou « U. S. Choice » ou « U. S. Grade B (Dry) » ou « U. S. Choice (Dry) » suivant le cas.

Pour les dattes entières ou dénoyautées, mais non pour les dattes sèches entières à traiter, « en assez bon état » s'entendra d'un lot composé de fruits souples qui seront, dans la proportion de 75 % au moins du poids total, suffisamment développés et suffisamment charnus ou capables de le devenir dans les 15 jours qui suivront l'emballage; le reste pourra se trouver en état moyennement bon, les dattes à base semi-desséchée ou desséchée représentant au maximum 10 % du poids, sous réserve que celles à base desséchée ne constituent pas plus de 2 % du poids.

Pour les dattes sèches entières à traiter, « en assez bon état » s'entendra d'un lot composé de fruits fermes et secs qui seront, dans la proportion de 75 % au moins du poids total, suffisamment développés et suffisamment charnus; le reste pourra être moyennement développé et moyennement charnu.

c) *Classe C*

On notera de 28 à 31 les dattes entières, dénoyautées, sèches entières à traiter, morceaux de dattes et dattes broyées, en état moyennement bon. La règle limitative suivante s'appliquera: le maximum pour cette classe, indépendamment du total des points, sera celui que peuvent obtenir les fruits des qualités « U. S. Grade C » ou « U. S. Standard » ou « U. S. Grade C (Dry) » ou « U. S. Standard (Dry) » suivant le cas. « En état moyennement bon » se définit comme suit selon les catégories:

Entières et dénoyautées

i) Sauf pour les dattes sèches entières à traiter, les fruits pourront être fermes, mais souples, la base pourra être semi-desséchée et le lot se composera, dans la proportion de 80 % au moins du poids total, de fruits moyennement développés et moyennement charnus ou capables de devenir dans les 15 jours qui suivront l'emballage; le reste pourra se trouver en moins bon état ou être constitué de fruits à base desséchée.

ii) Pour les dattes sèches entières à traiter, il s'agira de fruits fermes et secs moyennement développés et moyennement charnus.

Morceaux et dattes broyées

L'état sera variable, mais il y aura relativement peu de bases desséchées ou de morceaux de dattes non comestibles.

d) Classe « Substandard »

Les dattes ne remplissant pas les conditions minimales définies sous c) ci-dessus seront notées de 0 à 27. On appliquera la règle limitative suivante: le maximum pour cette classe, indépendamment du total des points, sera celui que peuvent obtenir les fruits de la qualité « Substandard ».

MARGES DE TOLÉRANCE POUR LA DÉLIVRANCE D'ATTESTATIONS

§ 52.1010 Marges de tolérance pour la délivrance d'attestations après examen officiel d'échantillons

Aux fins de la délivrance d'attestations après examen officiel d'échantillons, la note attribuée correspondra à la moyenne des divers groupes de fruits constituant l'échantillon, à condition que:

a) les groupes d'une qualité inférieure à celle que suppose ladite moyenne ne représentent pas plus du sixième du nombre total;

b) aucun des groupes n'ait une note inférieure de plus de 4 points au minimum correspondant à la qualité que suppose ladite moyenne;

c) aucun des groupes ne soit d'une qualité inférieure de plus d'un degré à celle que suppose ladite moyenne;

d) la moyenne de tous les groupes pour tout facteur faisant l'objet d'une règle limitative soit comprise dans les limites correspondant à la qualité que suppose la moyenne du total des points obtenus par l'ensemble des groupes composant l'échantillon.

FICHE DE NOTATION

§ 52.1011 *Fiche de notation pour les dattes*

| | |
|---|--|
| Nature et dimensions du récipient contenant le groupe de fruits examiné | |
| Numéro ou lettre d'identification du récipient | |
| Marque commerciale | |
| Poids net | |
| Catégorie | |
| Nombre de fruits (par 1b) | |
| Taux d'humidité (s'il a été déterminé) | |
| De variété uniforme (<input type="checkbox"/>) Oui (<input type="checkbox"/>) Non | |

| Eléments d'appréciation | | Points attribués | |
|----------------------------|-----|--|--|
| Couleur | 20 | (A) 18-20 (B) (B-Dry) 16-17 ¹ (C) (C-Dry) 14-15 ¹ (Substandard) 0-13 ¹ | |
| Uniformité de taille | 10 | (A) 9-10 (B) (B-Dry) 8 ¹ (C) (C-Dry) 7 ¹ (Substandard) 0-6 ¹ | |
| Absence de défauts | 30 | (A) 27-30 (B) (B-Dry) 24-26 ¹ (C) (C-Dry) 21-23 ¹ (Substandard) 0-20 ¹ | |
| Etat | 40 | (A) 36-40 (B) (B-Dry) 32-35 ¹ (C) (C-Dry) 28-31 ¹ (Substandard) 0-27 ¹ | |
| Total des points... | 100 | | |
| Qualité | | | |

¹ Règle limitative.

Les Normes relatives aux qualités de dattes qui sont définies dans cette troisième édition des United States Standards for Grades of Dates seront applicables 15 jours après la publication du présent texte au *Federal Register* et remplaceront à ce moment celles qui figurent dans la deuxième édition (7 CFR 52.1001 à 52.1009) et qui étaient en vigueur depuis le 20 octobre 1949.

Le 5 août 1955

(SCEAU) ROY W. LENNARTSON
Deputy Administrator
Marketing Services

Texte publié au *Federal Register* le 10 août 1955 (20 F.R. 5755)

Annexe 13

RÈGLES APPLICABLES A LA STANDARDISATION DES DATTES D'ALGÉRIE DESTINÉES A L'EXPORTATION

(Dattes Deglet-Nour et dattes communes)

I. DISPOSITIONS GÉNÉRALES

ARTICLE 1. Sont interdites dans les conditions et sous les sanctions prévues à l'article 5 du décret du 23 décembre 1936, les expéditions hors du territoire algérien, de dattes ne satisfaisant pas aux conditions du présent arrêté.

ARTICLE 2. Est seul autorisé l'emploi des appellations prévues au présent arrêté; elles doivent être reproduites sur les paquetages divisionnaires, à l'intérieur des emballages. Les expéditeurs restent libres d'y ajouter leur propre marque commerciale, à condition que celle-ci ne comporte aucune indication en contradiction avec les dispositions du présent arrêté.

Pour les envois à destination d'un pays étranger, ces indications peuvent être rédigées dans la langue du pays destinataire.

ARTICLE 3. Les dattes d'Algérie destinées à l'exportation sont classées comme suit:

Dattes Deglet-Nour } de consommation
 } de cueillette

Dattes communes¹

La mention du nom de la variété doit être inscrite sur tous les colis.

¹ Toutes les dattes autres que les Deglet-Nour.