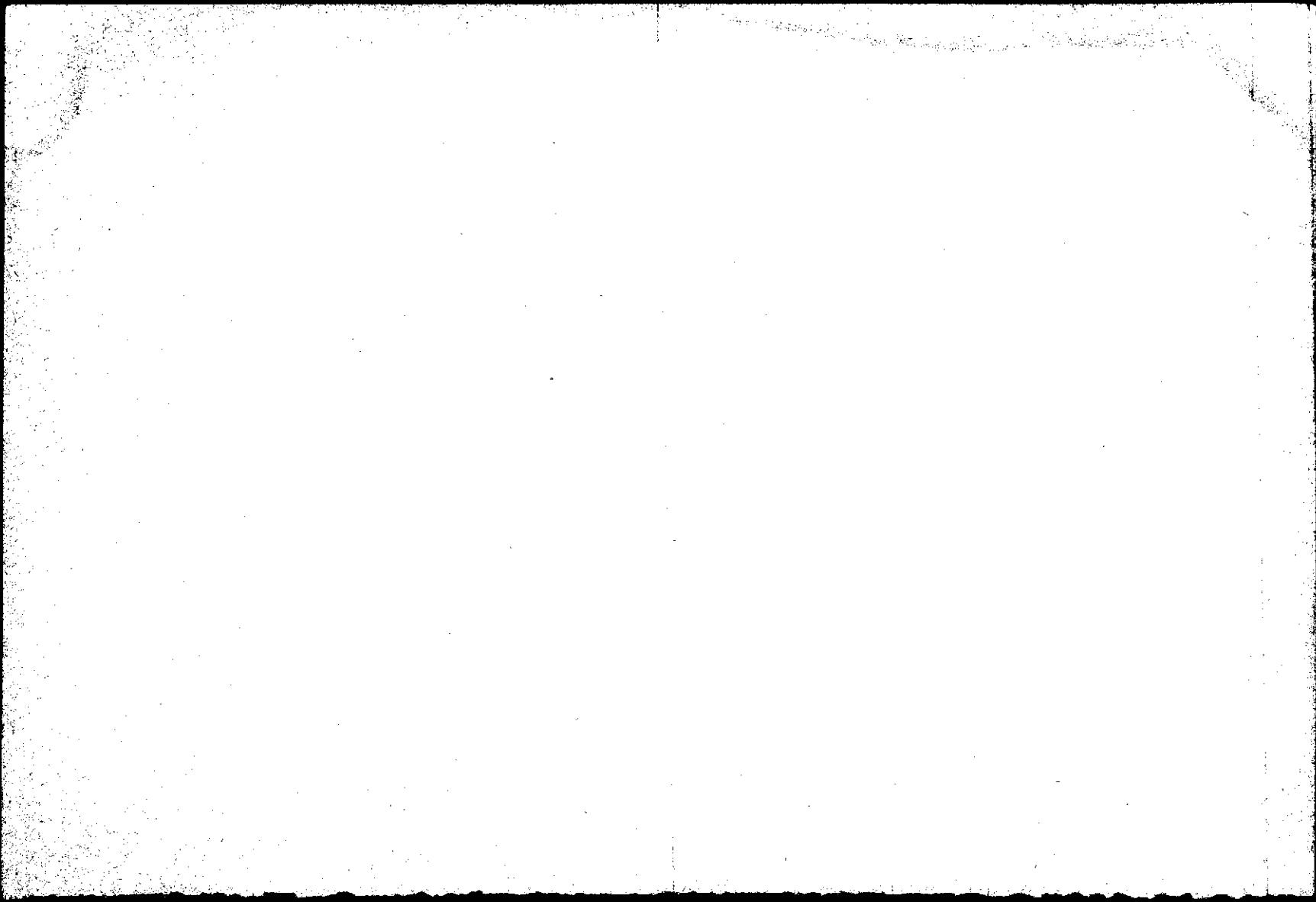


RÉCOLTE ET CONDITIONNEMENT DES DATES



11292

RÉCOLTE ET CONDITIONNEMENT DES DATTES

par

V. H. W. DOWSON

Spécialiste en production dattière à la FAO

et

A. ATEN

Fonctionnaire technique (petites industries agricoles)

Sous-Division du génie rural

Division de la mise en valeur des terres et des eaux

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

Rome, 1963

© FAO 1963

Imprimé en Italie

AVANT-PROPOS

L'un des buts fondamentaux de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture est de contribuer à accroître la production des produits alimentaires, à en améliorer la distribution et à éléver les normes nutritionnelles, en particulier dans les pays peu développés. Depuis 1945, date de la création de la FAO, des progrès importants ont été réalisés dans ce sens grâce aux activités des organisations internationales, multilatérales, bilatérales et nationales. La FAO a joué un rôle de premier plan dans ces activités.

Cependant, malgré tout ce qui a été fait, le problème de la faim n'est pas encore résolu et menace même de s'aggraver. Il ressort d'une étude récente effectuée par la FAO que de 300 à 500 millions d'êtres humains n'ont véritablement pas de quoi manger et que des deux tiers ou la moitié des 3 milliards d'êtres humains qui constituent la population mondiale souffrent de malnutrition plus ou moins grave. Si des mesures extrêmement énergiques ne sont pas prises, le nombre de ces malheureux s'accroîtra encore de plusieurs millions du fait de l'augmentation rapide de la population mondiale au cours de ces prochaines années. On s'attend que le chiffre de la population mondiale ait doublé d'ici la fin du siècle, pour atteindre vraisemblablement plus de 6 milliards d'êtres humains.

C'est en raison du caractère permanent du problème de la faim et de la menace de le voir s'aggraver au cours des quarante années à venir que M. B. R. Sen, Directeur général de la FAO, a proposé d'organiser la Campagne contre la faim, qui s'est ouverte le 1^{er} juillet 1960. Cette Campagne, à laquelle les habitants de tous les pays du monde, ainsi que l'ONU, toutes les institutions spécialisées qui en dépendent et les Etats Membres de la FAO apportent leur concours, constitue, en fait, une réaffirmation solennelle des objectifs définis dans l'Acte constitutif de la FAO. Elle vise, en particulier, à appeler l'attention du monde entier sur le problème permanent de la faim et à susciter dans l'opinion un climat qui permettrait de lancer à l'échelle mondiale une offensive massive contre ce fléau.

L'information et l'éducation constituent par conséquent des activités essentielles dans le cadre de la Campagne: il s'agit en effet de faire connaître et comprendre partout l'importance du problème de la faim, et d'expliquer ce qui peut être entrepris pour le résoudre. A cet égard, toutes les publications qui traitent des différents aspects du problème – techniques, économiques ou sociaux – apportent une contribution à la Campagne et par conséquent à la réalisation des objectifs de la FAO.

Le présent volume de la collection « Progrès et mise en valeur – Agriculture », entre dans cette catégorie. Il s'adresse avant tout aux fonctionnaires des services agricoles et aux responsables des plans d'amélioration intéressant les différents aspects de l'économie dattière: culture, industrie et commerce, mais on espère qu'il atteindra également, par l'entremise des services nationaux de vulgarisation agricole, les cultivateurs, négociants et conditionneurs. Le texte est enrichi d'une abondante illustration, ce qui le rendra aussi instructif que possible, en particulier pour le lecteur des pays où des installations modernes de traitement et d'emballage ne se sont créées que récemment.

Les cultivateurs de ces pays doivent encore apprendre comment il faut récolter, manipuler, emballer et transporter leurs dattes pour que le conditionneur puisse les accepter. C'est pourquoi de grands développements ont été consacrés ici aux opérations sur les lieux de cueillette et aux autres activités du cultivateur. Le conditionneur attend en effet de celui-ci qu'il ne livre pas des dattes couvertes de sable, infestées d'insectes, écrasées ou présentant d'autres défauts qui leur enlèveraient à peu près toute valeur commerciale.

Les chapitres « Composition et maturation » et « Opérations sur les lieux de cueillette » montreront au cultivateur que c'est à la palmeraie même que doivent commencer les diverses opérations qui contribuent à une commercialisation satisfaisante, et cela aussi bien pour les dattes fraîches vendues au stade *routab* que pour celles qui sont vendues dans des emballages de fantaisie.

En effet, dans les régions de phéniculture, les dattes fraîches *routab* et mûres donnent lieu régulièrement, chaque jour, à une importante activité de cueillette, de manutention et de commercialisation locale. Dans certains endroits, toutes les dattes sont consommées localement au stade *routab* mais, ainsi que l'a noté la première Réunion technique internationale de la FAO sur la production et le traitement des dattes (Tripoli, Libye, 5-11 décembre 1959), il y aurait parfois un avantage économique à développer le commerce des dattes cueillies au stade *routab*. L'industrie dattière et

l'approvisionnement des grandes villes en denrées alimentaires bénéficiaient donc d'une amélioration des installations de manutention et de stockage des dattes *routab*.

L'ouvrage expose, dans leurs grandes lignes, les méthodes et les procédés et indique les machines et le matériel qu'il y a intérêt à utiliser dans les établissements modernes de traitement et d'emballage. Toutefois, une hygiène rigoureuse et une exploitation convenable sont partout indispensables si l'on veut permettre à la fois aux cultivateurs, aux conditionneurs et aux négociants d'obtenir de bons résultats économiques.

Dans un pays qui n'a pas encore l'expérience des méthodes modernes de conditionnement et de commercialisation, le succès exige la mise en œuvre d'une campagne d'éducation auprès des cultivateurs, des conditionneurs et des négociants. Il faut que les agents des services de vulgarisation agricole comprennent parfaitement l'importance qu'il y a à augmenter l'efficience de toutes les opérations sur les lieux de cueillette, à comprimer les prix de production et à améliorer la qualité des récoltes.

Il existe des livres bien faits sur la technologie des produits alimentaires et de nombreux articles très intéressants sur des aspects particuliers de l'industrie dattière, mais on ne trouve aucune publication qui expose l'ensemble des opérations auxquelles la datte est soumise depuis la cueillette jusqu'à la vente au grossiste par le conditionneur. Les recherches, les observations et l'expérience accumulées ont été rassemblées pour la première fois, car une bonne partie des données qu'on trouvera ici est éparses dans diverses revues, tandis que d'autres données ne paraissent pas avoir encore été publiées.

Il y a un curieux paradoxe dans la consommation des dattes. Dans beaucoup de régions, ce fruit est considéré comme un luxe et se heurte à la concurrence des autres fruits et de la confiserie, alors que dans les grandes régions phénicoles on le considère comme le principal aliment énergétique. Néanmoins, même la population de ces dernières régions commence à changer d'habitudes alimentaires. Pour aider le planter de dattes à trouver des débouchés, il est donc nécessaire que les recherches se poursuivent sur les utilisations autres que la consommation traditionnelle, c'est-à-dire sur la fabrication de sirops, de boissons non alcoolisées, de produits de confiserie, etc.

Ces questions ne sont pas exposées ici mais les lecteurs qui désireraient s'en informer trouveront à la fin de l'ouvrage un choix de publications à consulter.

Les auteurs tiennent à exprimer leurs remerciements aux personnes sui-

vantes qui ont bien voulu leur fournir des renseignements, des dessins et des photographies:

Mumtaz Arif, professeur à l'université de Libye, ancien doyen du Collège d'agriculture de Bagdad (Irak);

W. H. Barreweld, spécialiste de la FAO pour le traitement des dattes et l'utilisation de leurs dérivés, Mission de la FAO, Tripoli, Libye;

G. F. Brown, ingénieur agricole, Aramco, Dhahran, Arabie Saoudite;

T. C. Carlson, spécialiste de la FAO pour les dattes, ancien membre des missions de la FAO en Arabie saoudite et au Pakistan;

Mme Joy Dowson;

M. J. Copley, directeur du Western Regional Research Laboratory, Albany, Californie (Etats-Unis);

S. L. Galpin, spécialiste de la commercialisation à la FAO, Mission de la FAO à Tripoli (Libye);

Abdul-Ameer Ghosun, ancien boursier de la FAO, inspecteur général des services techniques, Date Association, Bagdad (Irak);

Marcel Girard, ingénieur des Services agricoles de l'arrondissement de Touggourt, Station expérimentale agricole d'El-Arfiane (par Djamaa); Algérie;

L. G. Jowett, Director of Marketing and Industries, Administration of Tripolitania, Tripoli (Libye);

G. D. Kapsiotis, ancien spécialiste de technologie dattière à la Mission de la FAO en Irak, actuellement spécialiste de technologie alimentaire à la Division de la nutrition, FAO, Rome;

Ramzi Khalidy, professeur adjoint d'horticulture subtropicale, Université américaine, Beyrouth, Liban;

Vincent P. Maier, chimiste, Fruit and Vegetable Chemistry Laboratory, United States Department of Agriculture, Pasadena, Californie (Etats-Unis);

A. Marchal, chef du Service de l'agriculture, Saint-Louis, Sénégal;

H. Martin, spécialiste de la FAO pour la protection des plantes, ancien membre de la Mission de la FAO en Libye, actuellement membre de la Mission de la FAO en Iran;

Martin W. Miller, professeur adjoint de science et technologie alimentaires, University of California, College of Agriculture, Agricultural Experiment Station, Davis, Californie (Etats-Unis);

P. Munier, Institut français de recherches fruitières outre-mer (IFAC), Paris (France);

Roy W. Nixon, ingénieur horticole, United States Date Field Station, Indio, Californie (Etats-Unis);

Chanan Oppenheimer, chef de la Division de l'horticulture subtropicale, Ministère de l'agriculture, Station de recherches agricoles, Beit Dagan, Rehovot, Israël;

G. J. Piquer, spécialiste régional d'horticulture à la FAO, Le Caire, République arabe unie;

Z. Rapoport, Ministère de l'agriculture, Direction de l'horticulture, Hakirya, Israël;

S. Steller, Ministère de l'agriculture, Direction de l'horticulture, Hakirya, Israël;

E. Swirski, chef du Service des parasites de l'horticulture, Station de recherches agricoles, Beit Dagan, Revohot, Israël;

Mme Z. Samisch, chef du service de technologie alimentaire, Station de recherches agricoles, Revohot, Israël;

P. Teisseire, ingénieur en chef des services agricoles, chef de la Division de la protection des végétaux, Insectarium, Jardin d'essai, Algérie;

Frank H. Winter, spécialiste de la FAO pour le traitement des dattes, ancien membre de la Mission de la FAO en Irak, actuellement membre de la Mission de la FAO au Soudan.

Les auteurs remercient également les différents fabricants qui leur ont aimablement communiqué des photographies et leur ont donné des renseignements concernant leurs machines et leur outillage.

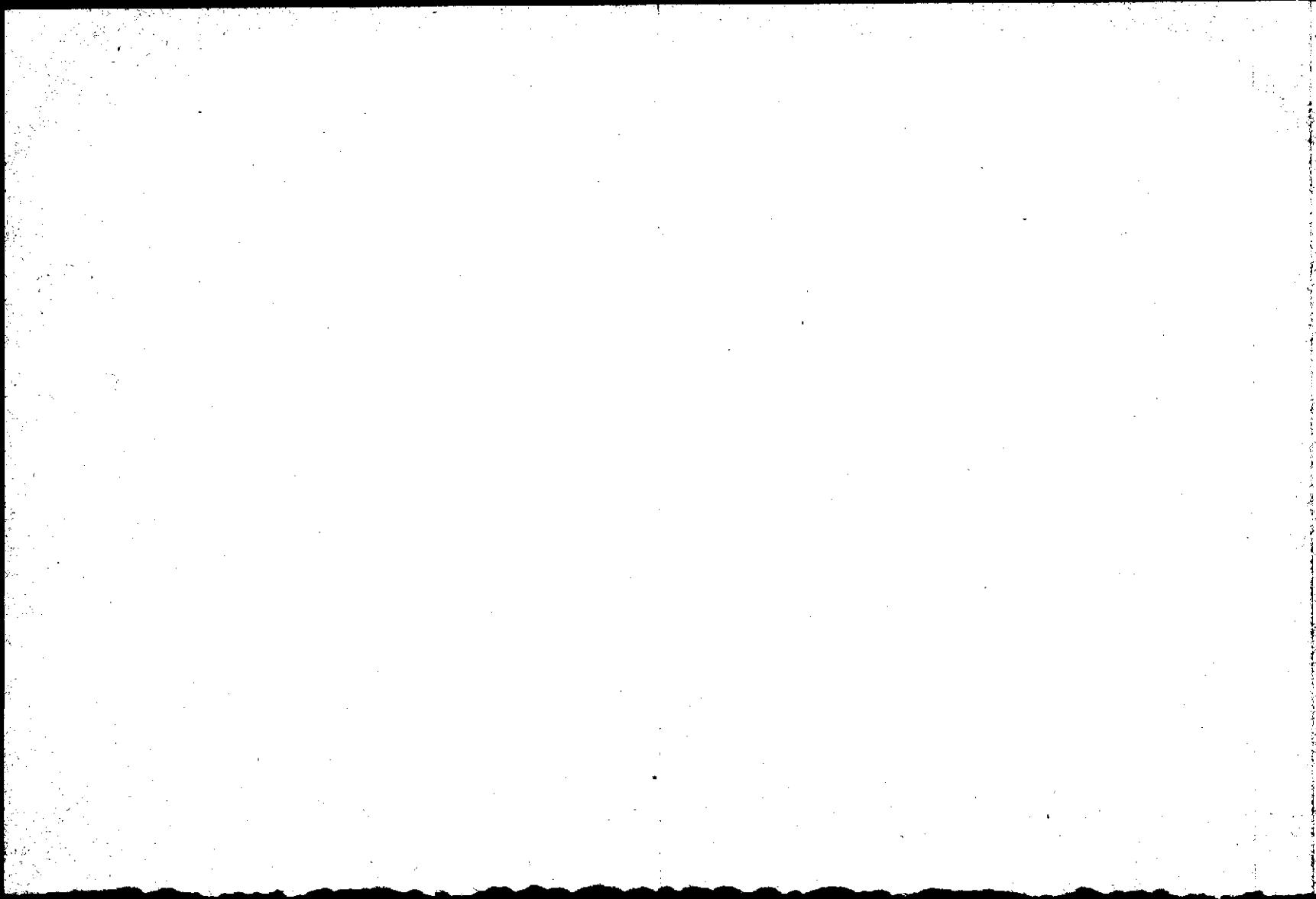


TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	v
INTRODUCTION	1
Répartition des palmiers-dattiers	1
Production (1959)	2
Importance de la datte	3
1. DESCRIPTION DE LA DATTE	6
Nom et description botanique	6
Dattes sans noyau	6
Le périanthe	8
Les dattes fraîches	9
Les dattes sèches	10
Forme, taille, poids, couleur et catégories	10
Variétés	12
Origine et nombre des variétés	12
Le point de vue du conditionneur	13
Principales variétés cultivées	14
Principales variétés conditionnées dans les ateliers modernes	14
Caractéristiques variétales intéressant le conditionneur	15
2. COMPOSITION ET MATURATION	16
Composition de la datte aux différents stades de maturité	18
Principaux constituants	18
Stades de maturité	18
Kimri	26
Kalâl	26

Routab	27
Tamar	28
Arrêt du développement	29
Le palmier-dattier en tant que source de sucres (sirop)	30
Les sucres de la datte	31
Sucre inverti, glucose et fructose	32
Sucres réducteurs et sucres non réducteurs	33
Les sucres et le conditionnement de la datte	35
Noms employés pour désigner la datte aux différents stades de maturité	42
Constituants	42
Sucre et eau	42
Autres constituants	43
Cellulose, amidon, etc.	43
Tanin	44
Pectine	45
Eléments de valeur nutritive particulière	45
Graisses, acides, pigments, esters	47
Pression osmotique	47
Méthodes d'analyse	49
Eau et sucres	49
Constituants du noyau	51
3. OPÉRATIONS SUR LES LIEUX DE CUEILLETTE	52
Cueillette	52
Accès aux dattes	52
Cueillette proprement dite	55
Descente des dattes	57
Ramassage des dattes	60
Emballages de palmeraie	62
Triage à la palmeraie	64
Dénoyautage et enlèvement du périanthe à la palmeraie	67
Dénoyautage	67
Enlèvement du périanthe	68
Pelage, tranchage et broyage à la palmeraie	72
Pelage	72

TABLE DES MATIÈRES

XIII

Tranchage	72
Broyage	72
Maturat ion à la palmeraie	73
Maturation des « kimri »	74
Maturation des « kalâl »	75
Exposition au soleil	77
Hangars noirs	79
Datt es ratatinées	80
Datt es coupées en deux	80
Agents de mûrissement	81
Conservation dans le sirop	83
« Kalâl matbouk »: sens et définition de l'expression	83
Aire d'extension du procédé et noms du produit	83
Description du procédé	84
Prix de revient, avantages et inconvénients	89
Mûrissement en jarre	90
Mûrissement des « routab »	92
Mûrissement des « tamar »	95
Fumigation à la palmeraie	96
Traitement des régimes	97
Mode d'exécution	98
<i>Bâche - Cadre - Chambres en terre sèche</i>	
Fumigant	100
Emballage à la palmeraie	102
Paniers	103
Peaux	105
Jarres	105
Modes d'emballage par régions	107
<i>Mauritanie - Tchad - Sahara - Libye - République arabe unie - Soudan - Hadramaout - Mascate - Bahrein - Hasa (Arabie saoudite) - Irak - Iran - Pakistan.</i>	
Stockage à la palmeraie	115
Coffrage	116
Jarre	117
Stockage des datt es comprimées	120
Fosse de sable	120
Hangar ouvert	122
Bâche	122

Transports locaux	120
Transport à l'intérieur ou au voisinage immédiat de la palmeraie	120
Transport au marché ou à l'usine de conditionnement	124
4. TRAITEMENT PRÉLIMINAIRE	128
Opérations préliminaires faites à l'usine de conditionnement	128
Réception des dattes	128
<i>Quai de déchargement - Contrôle - Machines à échantillonner - Diables - Bascules - Récépissés</i>	
Lavage et réparation des caisses de verger	134
Dépouillement des régimes	134
Stockage	135
Fumigation	138
Définition	138
Objet	139
Avantages	139
Historique	141
Moment d'application	142
Fumigants	144
Qualités à exiger du fumigant	148
Facteurs d'efficacité	148
Fumigants	150
Anhydride sulfureux	150
Sulfure de carbone	152
Acide cyanhydrique	152
Carboxide	152
ECM ou chlorasol	152
Bromure de méthyle	153
Formiate d'éthyle	154
Révélateurs	155
Chambres de fumigation	155
Emplacement	155
Capacité	156
Forme	158
Aménagement	158
Ventilateurs de brassage	159
Ventilateurs d'aspiration	161

Chauffage	166
Alimentation de la chambre en fumigant	166
Mode de fumigation	167
Vide préalable ou pression atmosphérique	167
Exécution	168
Résultats	170
Précautions à prendre	171
Réglementation officielle	173
Autres procédés de lutte contre l'infestation par les insectes	175
Triage	175
Triage suivant l'état de maturité <i>Cueillette des régimes dont les fruits ne sont pas au même stade de maturité - Maturation - Définition de la maturité - Dattes vertes</i>	176
Triage suivant la taille, la couleur, etc.	179
Elimination des écarts et des déchets <i>Causes mécaniques - Oiseaux - Insectes et acariens - Maladies, champignons - Fermentation - Causes physiologiques</i>	182
Insectes et acariens attaquant les dattes	186
Insectes	186
Acariens	191
Place du triage dans les opérations de conditionnement	193
Machines à trier	193
Triage sur transporteur à bande et triage sur claire métallique	200
Prix de revient	202
Normes	202
Irak	204
Etats-Unis d'Amérique	204
Algérie et Tunisie	208
Nettoyage	208
La table à secousses	210
Nettoyage par courant d'air	210
Lavage	210
Séchage après lavage	214
Dénoyauteuse	216
Dénoyauteuse à la main	216
Dénoyauteuse manuelle	217

Dénoyauteuse-écraseuse (dépulpeuse)	220
Dénoyauteuse laissant le fruit intact	222
Poissement des dattes	222
5. TRAITEMENT	223
Méthodes de traitement par régions	223
Irak	224
Sud Tunisien et Nord du Sahara	224
Etats-Unis d'Amérique	224
Soudan, sud de la République arabe unie et sud de la Libye	224
Nord de la République arabe unie et nord de la Libye	225
Côtes de l'Arabie méridionale et du golfe Persique	225
Chauffage	225
Historique	226
Avantages	226
Applications	227
Plateaux	229
Maturation artificielle	229
Post-maturation	233
Pasteurisation	233
Séchage	237
Vitesse de séchage	239
Indice de séchage	240
Indice d'humidité	241
Séchoirs	242
Réfrigération	247
Hydratation	248
Absorption de l'humidité de l'air	249
Transfert d'humidité entre les dattes	250
Eau froide	250
Eau chaude	251
Vapeur	252
Vide	253
Glaçage	256
Agents de maturation	257
Agents de conservation	258

6. EMBALLAGE	260
Historique	260
Irak	260
Afrique du Nord	261
Etats-Unis d'Amérique	262
L'usine de conditionnement	262
Avantages de l'usine moderne de conditionnement	264
Emplacement	264
Dimension	268
Conception	272
Eléments de travail	272
Fenêtres	274
Électricité	274
Sol	275
Murs	277
Aération	278
Eau	278
Protection contre l'incendie	279
Calcul du prix de revient	279
<i>Matériel – Véhicules – Dépenses renouvelables</i>	286
Articles divers de consommation courante	286
Nécessité d'une gestion prudente	286
Vente et publicité	287

ANNEXES

1. Détermination du pH	288
2. Comparaison entre les jus de palmiers (<i>Neera</i>) et de canne à sucre et les gours de palmiers et de canne à sucre	291
3A. Noms des dattes aux différents stades de développement dans divers pays	292
3B. Petit glossaire du palmier dattier en anglais, en français et en quatre langues utilisées au nord du lac Tchad	294
4. Courbe d'équilibre de la teneur en eau	296
5. Dosage de l'eau au moyen d'un réfractomètre	300
6. Dosage de l'eau (Méthode de Bidwell et Sterling)	302

7. Dosage de l'eau (Méthode de l'étuve à vide)	305
8. Dosage des sucres	308
9. Relations entre la densité et la maturité des dattes Hayani au stade kalâl	315
10. Données analytiques sur certains constituants du noyau	316
11. Représentation graphique de l'activité d'une usine de conditionnement	318
12. Normes des qualités de dattes aux Etats-Unis	322
13. Règles applicables à la standardisation des dattes d'Algérie destinées à l'exportation	339
14. Règles applicables à la standardisation des dattes de Tunisie destinées à l'exportation	345
15. Explication des termes employés en phéniculture	353
BIBLIOGRAPHIE	373
LISTE DE PÉRIODIQUES	395

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure

1. Porte neuve en planches de dattier, Ghadamès, Libye	4
2. Côté intérieur d'un toit dont les poutres sont faites en troncs de dattier. Et Tâdj, Koufra, Libye	4
3. Coupe longitudinale montrant les différentes parties de la datte	7
4. La majeure partie des dattes est vendue fraîche au stade <i>kalâl</i> . Un coin de marché en Libye	8
5. Régime de dattes Hammouri sur l'arbre dans la palmeraie d'Ali el Djabalî à Soung el Djouma, Libye	9
6. Pressage des dattes avec les pieds	17
7. Stades de maturité d'une datte de la variété Beyoudi. Tripoli, Libye	19
8. Stades de formation de l'état <i>aboul kouchaim</i> dans une datte Hallawi. Bassora (Irak)	25
9. Développement normal d'une Hallawi. Bassora (Irak)	25
10. Vue du laboratoire de la Station de recherches sur le conditionnement des dattes de Tripoli (Libye)	48
11. Réfractomètre à main utilisable pour déterminer la teneur des dattes en matiè- res solides totales et en eau. Rochester, New York (Etats-Unis)	49
12. Appareil Brabender pour le dosage rapide de l'eau. Duisbourg, Allemagne	50
13. Escalade d'un dattier à l'aide d'évidements pratiqués dans le tronc. Madwein, Libye	53
14. Modèle simple de corde d'ascension et hachette pour la taille, employés à Zâwiya (Libye)	54
15. Plates-formes de cueillette employées en Californie (Etats-Unis)	56
16. L'échelle légère de 12 m de long en usage en Californie (Etats-Unis)	56
17. Le cultivateur secoue le régime (dattes de variété Bikrâri). Zliten (Libye)	58
18. Coupe du régime entier. Barâk (Libye)	58
19. Chute du régime. Barâk (Libye)	59
20. Le régime tombé. Barâk (Libye)	59
21. Descente du régime à l'aide d'une corde. Baja California (Mexique)	61
22. Descente du régime à l'aide d'un crochet de bois ou <i>maglass</i> . Amâra (Irak)	61
23. Régimes d'Aoukali jetés de l'arbre sur le sable. Idri (Libye)	62
24. Nattes en folioles de dattier, soutenues par un bâton de bambou de chaque côté, permettant de recueillir les Istâmrân (Sayir) lancées du haut de l'arbre. Bassora (Irak)	63
25. Les dattes sont versées dans des caisses d'un quart de <i>mann</i> . Bassora (Irak)	64
26. Paniers réunis pour former un bât. Marché de Zliten (Libye)	65

Figure

27. Sacs de jute pour le transport des dattes sèches. Marché de Tripoli (Libye)	65
28. Sac en laine, en poil de chèvre ou en poil de chameau pour le transport des dattes sèches et dures du désert. Marâda (Libye)	65
29. Triage des Zahdi à la palmeraie. Bagdad (Irak)	66
30. Transport des régimes entiers par carriole de la palmeraie à l'atelier de conditionnement. Tunisie	67
31. Renversement des dattes durant leur croissance	71
32. Séchage des <i>routab</i> sous verre dans un atelier rural de conditionnement. République arabe unie	76
33. Séchage des <i>routab</i> sur la terrasse dans un atelier rural de conditionnement. Les « cages à poules » protègent les dattes des moineaux. République arabe unie	76
34. Séchage sur des nattes. République arabe unie	78
35. Moitiés dénoyautées de Beyoudi, de Tâbouni et de Bikrâri séchant sur des nattes circulaires (<i>badârât</i>) sur le sable. Zliten (Libye)	78
36. Châssis de séchage. Talesi Bagh, Mouzzaffargarh (Pakistan occidental)	79
37. Moitiés de Bikrâri; cette variété est la plus répandue sur la côte de Tripolitaine	82
38. Moitiés de Bikrâri dénoyautées et séchées au soleil. Côte de Tripolitaine	82
39. Coffrage et cheminée du fourneau servant à faire cuire les dattes jaunes et dures (<i>kalâl</i>) qui deviendront ainsi des fruits de bonne conservation (<i>kalâl matbouk</i> ou <i>salouq</i>). Côte Baatina, Mascate	84
40. Cuisson de <i>kalâl</i> de Bahrein pour la préparation de <i>kalâl matbouk</i> . Près de Dichân (Irak)	85
41. <i>Kalâl matbouk</i> . Khorramchahr (Iran)	86
42. Mûrissement dans des jarres. Soudan	90
43. Les plus molles des dattes du désert sont stockées dans des jarres de terre. Ghadamès (Libye)	92
44. Séchoir de type tunnel, extrémité froide. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Tripoli (Libye)	94
45. Dattes Tasfert retirées d'une fosse creusée dans le sable. Oumn el Hammâm, Fezzan (Libye)	96
46. Pose de boudins autour de la pile de caisses ayant la fumigation au bromure de méthyle. Usine de conditionnement de la Date Association, Bagdad (Irak)	99
47. Croquis de cadre pour fumigation à la palmeraie. Bassora (Irak)	100
48. Chambre de fumigation en terre sèche. Bouga (Soudan)	101
49. Fixation de la porte sur la chambre en terre sèche. Bouga (Soudan)	101
50. Les emballageuses commencent à travailler très jeunes. Iran	103
51. Dattes sèches (Zahdi) en sacs doublés de papier. Khorramchahr (Iran)	103
52. Paniers spécialement fabriqués, de dimensions uniformes et contenant 100 kg de dattes, employés pour la campagne de distribution d'aliments de complément dans les écoles en 1954. Atelier expérimental de conditionnement des dattes, Tripoli (Libye)	106
53. Presse mécanique utilisée pour tasser les dattes dans les paniers	106
54. Petite jarre de terre (<i>houmb</i>) servant à conserver les dattes dans le sirop tant pour la consommation intérieure que pour l'exportation	107
55. Fosse creusée dans le sable (<i>hufar</i>), emplacement habituel de stockage dans le Fezzan (Libye)	109
56. Dattes Aoukali et Tasfert retirées du <i>hugar</i> . Pas d'insectes vivants. Oubâssi, Fezzan	109
57. Un hangar de stockage des Zahdi à la palmeraie près de Bagdad (Irak)	118

Figure

58. Vue plus rapprochée du « silo »	118
59. A l'intérieur du même hangar	119
60. Caisse utilisées à la fois comme caisses de verger et pour le conditionnement à l'usine. Khorramchahr (Iran)	123
61. L'âne est utilisé pour les transports dans la palmeraie. Baja California (Mexique)	123
62. Caisse de fabrication locale faite avec le bois d'anciennes caisses de produits importés (savon, boîtes de conserves, etc.). Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Tripoli (Libye)	125
63. Caisse prête pour le pressage final; remarquer le doublage en papier kraft. Khorramchahr (Iran)	125
64. Cageots en lattes taillées dans des rachis de palmes; utilisés pour le transport des dattes, surtout à l'état frais (<i>kalâl</i>). République arabe unie	126
65. L'usine de conditionnement de Bagdad. Remarquer la hauteur commode du quai de chargement et de déchargement	128
66. Dattes ratatinées (<i>hachaf</i>) dont le pédicelle a été partiellement arraché de la hampe du régime. Bassora (Irak)	129
67. Machine à échantillonner. Californie (Etats-Unis)	130
68. Diable à pince	132
69. Un diable à pince en service. Tripoli (Libye)	133
70. Machine à laver les caisses, vue latérale. Californie (Etats-Unis)	135
71. Machine à laver les caisses, vue de dessus	136
72. Enlèvement des régimes de Deglet Nour dans un hangar de maturation en Tunisie	137
73. Caisse de dattes prêtes pour l'expédition. Bassora (Irak)	138
74. Dattes étalées sur des plateaux pour la fumigation en caisse au moyen de sulfure de carbone. Atelier de conditionnement rural, République arabe unie	145
75. Caisse de fumigation utilisée dans le même atelier	146
76. Chambres de fumigation sous vide avec abri formé d'une simple toiture et caisses emballées attendant la fumigation. Bassora (Irak)	146
77. Les mêmes chambres, vues de plus près	148
78. Cellule de fumigation sous vide, montée sur camion. Paris	148
79. Bâches employées à l'usine d'Etat de conditionnement de Kareima, Mérowé (Soudan), pour la fumigation des dattes en sacs à l'extérieur de l'usine	156
80. Détails de la porte d'une chambre de fumigation. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Tripoli (Libye)	160
81. Détails du montage d'un ventilateur d'aspiration sur la terrasse d'une chambre de fumigation. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Tripoli (Libye)	162
82. Modèle convenable de ventilateur d'aspiration pour une chambre de fumigation. Californie (Etats-Unis)	163
83. Fumigation effectuée au moyen d'un petit bidon de bromure de méthyle. Usine de conditionnement de la Date Association, Bagdad (Irak)	164
84. Schéma de la salle de contrôle des chambres de fumigation. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Tripoli (Libye)	165
85. Mesure de la quantité de bromure de méthyle à employer, par pesage sur bascule. Usine de conditionnement de la Date Association, Bagdad (Irak)	168
86. Mesure du bromure de méthyle liquide par passage dans un cylindre résistant en verre avant la fumigation d'une pile de caisses. Usine de conditionnement de la Date Association, Bagdad (Irak)	169

Figure

87. Percement du bidon contenant 1 lb de bromure de méthyle sous pression. Usine de conditionnement de la Date Association, Bagdad (Irak)	169
88. Caractéristiques variétales: Dattes Istâmrân présentant la ligne de démarcation typique entre la base <i>kaldî</i> , immature et le sommet <i>routab</i> , mou et mûr	176
89. Dégâts causés par les oiseaux. Bassora (Irak)	183
90. Travaux pratiques du stage de formation des inspecteurs chargés de contrôler l'infestation des dattes. Usine de conditionnement de la Date Association, Bagdad (Irak).	183
91. Dattes « June drop » : petites, sèches, immatures	185
92. Dattes mal développées, à peau craquante, de couleur rouge vénitien, infestées par des larves du papillon <i>Batrachedra amydraula</i> Meyr. Bassora (Irak)	187
93. Toile tissée autour de la datte verte par le tétranyque, Bassora (Irak)	188
94. Triage. Californie (Etats-Unis)	192
95. Triage. Usine de conditionnement de la Date Association, Bagdad. (Irak)	192
96. Triage. Atelier rural de conditionnement, République arabe unie	194
97. Modèle simple de matériel de lavage et de triage pour petit atelier de conditionnement. Indio, Californie (Etats-Unis)	195
98. Modèle commode de table d'emballage. Fresno, Californie (Etats-Unis)	195
99. Elévateur à bande, photo prise dans l'atelier du fabricant. Pomona, Californie (Etats-Unis)	196
100. Elévateur à bande en service dans l'usine d'Etat de conditionnement des dattes, Tripoli (Libye)	197
101. Machine combinée d'élévation et de lavage. Fresno, Californie (Etats-Unis)	197
102. Elévateur de dattes pour diverses opérations. Fresno, Californie (Etats-Unis)	198
103. Vue générale d'une chaîne d'emballage pour dix emballeuses: élévateurs, bandes transporteuses, tables d'emballage et de pesage. Pomona, Californie (Etats-Unis)	199
104. Bandes transporteuses et table d'emballage et de pesage; remarquer la balance dont le plateau est à hauteur de la table. Pomona, Californie (Etats-Unis)	199
105. Transporteur à bande avec la division en trois pistes. Indio, Californie (Etats-Unis)	200
106. Un bon éclairage est indispensable dans l'usine de conditionnement. Usine de la Date Association, Bagdad (Irak)	201
107. La première machine à trier installée à Bassora (Irak), fin 1926	203
108. Deux modèles de cartons (un carton fermé et un carton à fenêtre) conçus pour l'usine expérimentale de conditionnement de Tripoli (Libye)	205
109. Dattes de La Mecque destinées aux pèlerins. Elles ont été emballées dans l'usine moderne de conditionnement installée temporairement à Djedda par le Gouvernement et l'expert de la FAO et transférée plus tard à La Mecque	205
110. L'inspecteur officiel, ses balances et ses livres d'inspection. Californie (Etats-Unis)	207
111. Table à secousses pour le nettoyage. Fresno, Californie (Etats-Unis)	211
112. Machine à laver. Pomona, Californie (Etats-Unis)	212
113. Machine à laver. Algérie. Les dattes sont mises à égoutter dans des cageots	212
114. Machine à laver. Marseille (France)	213
115. Machine pour le séchage des dattes par courant d'air après lavage. Pomona, Californie (Etats-Unis)	213
116. Appareil pour l'injection automatique d'une petite quantité de fongicide dans, chaque paquet pendant son passage sur un transporteur à bande. Fresno, Californie (Etats-Unis)	215

Figure

117. Chaîne d'emballage montrant l'injecteur de Fumold et les balances. Fresno, Californie (Etats-Unis)	215
118. Détail de la dénoyauteuse manuelle	218
118. A. Fonctionnement	218
118. B. Suite de l'opération	219
118. C. Fin de l'opération	219
119. La dénoyauteuse-écraseuse californienne. Fresno, Californie (Etats-Unis)	220
120. Batterie de dénoyauteuses à éjecteur. Californie (Etats-Unis)	221
121. Dénoyauteuse semi-automatique. Californie (Etats-Unis)	221
122. Vidage des plateaux sur lesquels les dattes ont été soumises au séchage. Usine d'Etat de conditionnement des dattes. Tripoli (Libye)	230
123. Machine à laver les plateaux, pouvant laver et rincer jusqu'à 100 plateaux à l'heure. Gomersal (Angleterre)	231
124. Bloc de quatre chambres opposées deux à deux, pouvant servir à la fois pour le séchage et pour la pasteurisation des dattes. Marseille (France)	236
125. Machine de traitement et de pasteurisation. Fresno, Californie (Etats-Unis)	237
126. Appareil à stériliser les jarres pour les dattes conservées au sirop ou stockées en jarres. Rugby (Angleterre)	238
127. Séchoir de l'usine d'Etat de conditionnement des dattes, Tripoli (Libye). Extrémité froide	238
128. Séchoir de l'usine d'Etat de conditionnement des dattes, Tripoli (Libye). Extrémité chaude	243
129. Coupe schématique du séchoir. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Tripoli (Libye)	243
130. Chargement du séchoir à la main avant l'installation d'un système hydraulique. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Tripoli (Libye)	244
131. Vanne de gros diamètre pour la vidange d'un bac de trempage, Marseille (France)	251
132. Refroidissement des dattes sur des plateaux après hydratation à la vapeur. Californie (Etats-Unis)	252
133. Dattes hydratées à l'eau froide dans un hydrateur expérimental à vide. Tripoli, Libye	255
134. Installation d'hydratation sous vide. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Kareima, Mérowé (Soudan)	255
135. Emballage des dattes dans les boîtes à gants. Tunisie	262
136. Usine de conditionnement dans la Coachella Valley, Californie (Etats-Unis)	263
137. Emballage en sacs de cellophane: balance et entonnoir. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Kareima, Mérowé (Soudan)	265
138. Enlèvement des dattes après la pesée. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Kareima, Mérowé (Soudan)	265
139. Versage des dattes dans l'entonnoir. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Kareima, Mérowé (Soudan)	265
140. L'orifice inférieur de l'entonnoir débouche sous la table. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Kareima, Mérowé (Soudan)	266
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)	266
142. Appareil à main pour sceller les sacs par chauffage. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Kareima, Mérowé (Soudan)	266

Figure

143. Un ouvrier verse les écarts de triage dans un sac pour la revente. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Kareima, Mérowé (Soudan)	267
144. Caisses prêtes à être expédiées. Tripoli, (Libye)	267
145. Presses à commande électrique pour la fabrication de pains de dattes Bikrâri. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Tripoli (Libye)	269
146. Détail d'une des presses	269
147. Emballage manuel de pains de dattes pressées et collage des étiquettes. Petit atelier rural de conditionnement. République arabe unie	271
148. Machine à main pour la fabrication de cartons-plateaux. Californie (Etats-Unis)	271
149. Trancheuse débitant les dattes en morceaux. Californie (Etats-Unis)	272
150. Hache-dattes. Fresno, Californie (Etats-Unis)	274
151. Coupe schématique d'un hache-dattes. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Tripoli (Libye)	275
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)	276
153. Presse à main pour les paquetages divisionnaires Fresno, Californie (Etats-Unis)	276
154. Presse à vis pour la fabrication de petits blocs de dattes. Petit atelier rural de conditionnement. République arabe unie	277
155. Machine d'emballage sous cellophane dans la chaîne de production. Usine de conditionnement de la Date Association, Bagdad (Irak)	278
156. Machine semi-automatique d'emballage et de fermeture à la chaleur. Californie (Etats-Unis)	279
157. Balance-bascule transportable pour dattes en caisses ou autres récipients volumineux	282
158. Petite balance pour les dattes en vrac à emballer en paquetages divisionnaires. Birmingham (Angleterre)	282
159. Balance à immobilisation rapide pour le contrôle du poids des paquetages divisionnaires. Birmingham (Angleterre)	283
160. Transporteurs à rouleaux. Fresno, Californie (Etats-Unis)	283
161. Agrafeuse à main pour la fabrication et la fermeture des caisses en panneaux de fibre. Copenhague (Danemark)	284
162. Agrafeuse automatique pour la fabrication et la fermeture des caisses en panneaux de fibre. Copenhague (Danemark)	284

Graphiques

1. Echelle du pH: zones acide, neutre et alcaline	288
2. Courbe d'équilibre de la teneur en eau de dattes Bikrâri (à 20° C)	297
3. Dispositif pour le dosage de l'eau dans les dattes et autres produits agricoles	303
4. Courbes de séchage de deux échantillons de dattes à 65 et à 70° C	306
5. Composition des dattes	309
6. Besoins en matière de stockage d'une usine de conditionnement	319
7. Exemple d'interprétation graphique de l'activité d'une usine de conditionnement d'une capacité de 500 tonnes	319

LISTE DES TABLEAUX

Tableau

1. Principales modifications de la composition de la Deglet Nour de Californie au cours de son développement	18
2. Principales modifications de la composition de la datte Barhi de Californie au cours de son développement	27
3. Modifications qui se produisent au cours de l'amollissement de la Deglet Nour du sommet à la base	28
4. Différences de composition entre dattes normales et dattes à base sèche	30
5. Production de sucre de canne et de sucre de betterave, en quintaux par hectare	31
6. Sucres et saccharine – Caractéristiques comparées	34
7. Composition en sucres de dattes stockées appartenant à quelques variétés connues importées aux Etats-Unis et aujourd'hui cultivées dans le pays	36
8. Données fournies par Cook et Furr	36
9. Teneur en sucres (en pourcentage) de dattes Deglet Nour très mûres (<i>tamar</i>)	37
10. Composition de la Deglet Nour de Californie	38
11. Composition de dattes Saidi au stade <i>tamar</i> , récoltées en Cyrénaïque	38
12. Composition de dattes Bikrâti séchées au soleil, venant du nord de la Tripolitaine	39
13. Composition de dattes Hallâwi d'Irak	39
14. Principaux changements de composition des dattes Zagloul (République arabe unie) à divers stades de développement	40
15. Composition de dattes Zagloul (République arabe unie) au stade consommable	41
16. Teneur en eau de quelques dattes d'Algérie	43
17. Différents noms du périanthe	69
18. Dattes du Fezzan – Proportion de dattes sans périanthe par rapport aux dattes à périanthe adhérent, par variétés, d'après les livraisons reçues par l'usine d'Etat de conditionnement des dattes, Tripoli, campagne 1957	70
19. Poids des <i>kalâl matbouk</i>	87
20. Temps nécessaire pour dénoyauter une caisse de <i>kalâl</i>	88
21. Temps nécessaire pour dénoyauter 10 kg de <i>kalâl</i>	88
22. Fumigants couramment employés pour le traitement des dattes	151
23. Fumigants étudiés expérimentalement mais non employés ou peu employés dans la pratique	151
24. Classification proposée pour les stades de maturité des dattes sauf les Deglet Nour et les dattes dures	178
25. Stades de maturité de la Deglet Nour	180
26. Températures recommandées par diverses autorités pour la maturation artificielle des dattes	232

Tableau

27. Temps de séchage des dattes avec un appareil du type armoire chauffé par des serpentins de vapeur	239
28. Correspondance entre la teneur en eau exprimée en H (parties d'eau par partie de matière sèche) et la teneur en pourcentage du poids total	242
29. Pourcentage de gain pondéral total de Deglet Nour sèches (teneur en eau 14 %) dans l'air humide	249
30. Pourcentage de gain pondéral de Deglet Nour sèches (teneur en eau 14 %) stockées en chambre froide humide à 1 °C (34 °F)	250
31. Coût par <i>lb</i> (454 g) pour des usines produisant différents pourcentages de dattes conditionnées pour la vente au détail (1956-57)	280

INTRODUCTION

On se propose, dans le présent ouvrage, de décrire les opérations successives auxquelles la datté est soumise aux divers stades qui vont de la production à la vente en gros. Pour en faciliter la compréhension, quelques indications préliminaires seront données sur l'industrie de la datté en général et sur sa place dans l'économie. On s'attardera davantage sur la composition des dattes et sur les changements dus à la maturation; en effet, mieux elles sont connues, plus les dattes peuvent être traitées convenablement. Enfin, on insistera quelque peu sur les différentes variétés, chacune ayant ses caractéristiques propres et demandant en conséquence des méthodes particulières de manutention, de traitement, d'emballage et de stockage.

Il existe en arabe un riche vocabulaire permettant de distinguer les diverses parties du palmier-dattier et de la datté, les variétés et les stades d'évolution du fruit. Une terminologie analogue, mais moins détaillée, se rencontre dans d'autres langues, dont notamment le mahri, le mekrâni, le persan, le somali, l'espagnol et le teda. Le glossaire qui figure à la page 353 contient un certain nombre de termes, arabes ou autres, couramment employés dans l'industrie de la datté. Dans le texte, on se servira des expressions arabes utilisées en Irak et adoptées aux Etats-Unis pour désigner les stades de maturité les plus aisément discernables, ces expressions n'ayant pas d'équivalents communément admis en français.

Répartition des palmiers-dattiers

Quatre mille ans avant Jésus-Christ, les dattes étaient déjà connues et cultivées à des fins commerciales dans la zone qui constitue aujourd'hui le sud de l'Irak. Pour l'Ancien Monde, les régions grosses productrices sont le Proche-Orient et l'Afrique. La zone de culture du palmier-dattier s'étend de la vallée de l'Indus à l'Atlantique. La limite nord suit à peu près le trente-deuxième parallèle dans la vallée de l'Indus, puis contourne

la lisière méridionale du massif montagneux afghano-persan pour atteindre le trente-cinquième degré de latitude nord en Irak. Elle s'infléchit ensuite vers le sud-ouest, correspondant alors au tracé du pipeline Kirkouk-Haïfa, et atteint la Méditerranée au golfe de Gaza. De là, elle se confond avec le littoral jusqu'en Tunisie, avant de passer au sud de l'Atlas pour arriver à l'Atlantique.

La limite sud se trouve, à l'ouest, à hauteur du dix-septième degré de latitude nord. Elle descend au quinzième parallèle au Soudan, puis suit la côte de la mer Rouge et du golfe d'Aden, atteignant en un point le dixième parallèle (ce qui inclut dans la zone la Somalie septentrionale et l'île de Socotra) avant de se confondre avec le littoral méridional de la péninsule arabique et du Mekrân (Pakistan) jusqu'à l'embouchure de l'Indus. Elle dépasse de 5 degrés la limite nord du palmier Doum (*Hyphaene*).

En Europe, il n'y a de cultures commerciales qu'à Elche et Orihuela, en Espagne.

Dans le Nouveau Monde, d'importantes plantations de création récente existent en Californie méridionale, à environ 33 degrés de latitude nord, et dans la péninsule mexicaine de Baja California, à quelque 6 ou 7 degrés plus au sud.

Des palmiers-dattiers, en petit nombre, ont été plantés il y a quelques années au Pérou, au Brésil, en Argentine, dans le Namaland (Afrique du Sud) et, en Australie, dans la partie désertique du Queensland et le Territoire du Nord. On en trouve aussi quelques-uns à Chypre, en Ethiopie et au Tanganyika.

En dehors des limites indiquées et à condition que les hivers ne soient pas trop froids, le palmier-dattier peut pousser, mais il donne rarement des fruits.

L'arbre est inconnu en Chine; les dattes chinoises confites dont il est parfois question dans des rapports consulaires sont, en fait, des jujubes (*Zizyphus*).

Production (1959)

Les principaux pays producteurs du monde sont l'Irak, l'Arabie saoudite, l'Iran, la République arabe unie, l'Algérie et le Pakistan.

D'importantes quantités de dattes sont produites au Maroc, en Libye, en Tunisie, au Soudan, à Mascate et Oman, dans le Protectorat d'Aden, aux Etats-Unis d'Amérique, à Bahreïn et en Mauritanie, de petites quantités en Espagne, au Tchad, au Mexique, au Yémen, en Israël et en Somalie.

La production mondiale dépasse probablement 1 200 000 tonnes et le nombre des palmiers-dattiers ne doit pas être inférieur à 80 millions.

Les dattes d'Irak et d'Iran se vendent surtout en Asie, mais quelques fruits irakiens de première qualité sont expédiés aux Etats-Unis et en Europe.

En revanche, l'Europe continentale constitue le marché le plus important pour les dattes d'Algérie et de Tunisie.

C'est la République arabe unie qui absorbe principalement les dattes du Soudan. Quant aux 20 000 tonnes expédiées en Syrie, il est possible qu'elles y soient consommées, mais peut-être une grande partie en est-elle réexportée.

Le commerce mondial des dattes doit porter sur plus de 300 000 tonnes. Les exportations se font surtout par bateau au départ de Bassora, mais une fraction croissante de la production irakienne est transportée jusqu'à la côte méditerranéenne par camion et train à travers le désert. La moitié environ des dattes embarquées à Bassora le sont sur des dhows qui desservent le Pakistan, l'Inde et, en longeant la côte sud de l'Arabie, l'Afrique orientale.

Importance de la datte

Si l'on admet comme raisonnable le chiffre estimatif de la production mondiale donné ci-dessus, la valeur monétaire de la récolte annuelle ne doit pas être inférieure à 33 600 000 dollars U.S. Le prix d'un kilogramme de dattes à la plantation serait de 0,028 dollar. Deux cent mille familles environ, soit au moins un million de personnes, vivent uniquement de la culture. D'autres tirent leur revenu du traitement, de l'emballage, du transport et de la vente des dattes, ainsi que de la fabrication des produits d'emballage. Leur nombre doit être considérable puisque le prix payé par le consommateur représente de deux à dix fois, selon le cas, le prix à la production.

Le cultivateur, toutefois, ne s'intéresse pas uniquement au fruit; le palmier-dattier lui fournit, en outre, des matériaux utiles. Avec le tronc, on fabrique des parois, des chevrons, des portes (fig. 1), des volets et des escaliers. Les palmes servent à construire des maisons, des palissades, des toits (fig. 2), des caisses, des cages à poussins, des lits, des bateaux, ou sont employées comme combustible. Les bases de palmes fournissent également du combustible ou des flotteurs pour les filets de pêche. Des folioles, on fait des nattes et des paniers, notamment ceux dans lesquels les dattes sont emballées. La fibre de la base des palmes sert à confectionner des cordes ou à rembourrer des coussins et des matelas. La fibre des folioles



FIGURE 1. — Porte en bois de palmier-dattier. Les planches sont souvent assemblées au moyen non de clous mais de lanières de cuir de chameau. Ghadamès, Libye.

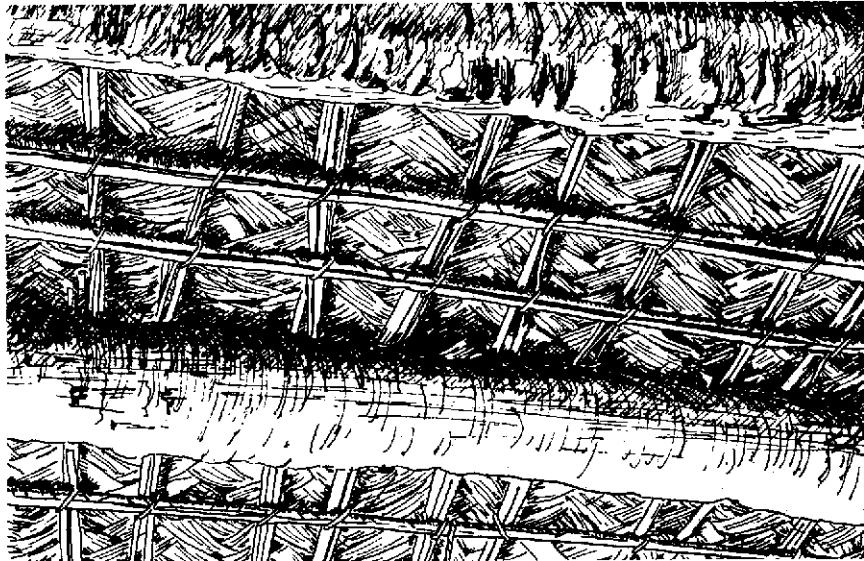


FIGURE 2. — Toit vu de dessous. Sur les poutres principales, faites de troncs de palmier-dattier, reposent des nervures de palmes qui reçoivent les nattes, cimentées par une couche de boue. Et-Tâdj, Koufra, Libye.

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

est utilisée, sous le nom de crin végétal ou de *crina*, pour le rembourrage des sièges. La sève se boit fraîche ou fermentée, mais on en extrait aussi du saccharose. Enfin, l'un des rôles les plus importants du palmier-dattier est de protéger du soleil et du vent les cultures intercalaires, par exemple les agrumes et les cultures maraîchères en Irak et au Soudan. Dans bien des endroits, au Sahara et en Arabie, l'homme ne peut se défendre contre les rigueurs du climat que grâce aux palmiers.

Une proportion notable de la production mondiale de dattes n'est pas commercialisée, mais est consommée par le cultivateur, sa famille et ses animaux domestiques. Signalons ici en passant qu'un régime alimentaire composé exclusivement de dattes permet de subsister assez longtemps. On trouvera au chapitre 2 des renseignements sur la composition de la datte.

L'importance du palmier-dattier dans les pays où il pousse ressort, d'ailleurs, de l'affection spéciale que lui vouent les cultivateurs et qui est comparable à celle dont font l'objet le bétel dans l'Inde et le cocotier en Extrême-Orient. L'arbre est mentionné 17 fois dans le Coran, toujours d'une manière élogieuse, et le Prophète a enjoint aux musulmans de le traiter avec respect.

1. DESCRIPTION DE LA DATTE

Nom et description botanique

Le nom scientifique du palmier-dattier est *Phoenix dactylifera* L. Blatter (1926) énumère 12 espèces de *Phoenix*, dont le *Phoenix sylvestris*, Roxb., de l'Inde, où on l'appelle habituellement le dattier sauvage mais qui est parfois mentionné dans des textes sous le nom de dattier. Il ne faut donc pas oublier que les indications relatives à la production de sucre de palmiers-dattiers en Inde se rapportent habituellement à *P. sylvestris* et non à *P. dactylifera*.

La seule autre espèce qu'il y ait lieu de citer ici est *P. canariensis*, Hort. Cet arbre très répandu sur la Riviera est quelquefois confondu avec le palmier-dattier, mais son stipe est plus gros et ses fruits sont très petits.

La datté est une baie. La fleur a trois carpelles dont un seul se développe au moment de la pollinisation; les deux autres avortent. Le fruit est généralement de forme plus ou moins oblongue ou ellipsoïdale; la figure 3 donne une coupe longitudinale permettant de distinguer les différentes parties. La graine, vulgairement appelée « noyau », est ligneuse et ressemble à un cigare pointu aux deux extrémités; sa largeur est à peu près le tiers de sa longueur; sa couleur va du gris au brun et elle porte un petit embryon. La graine a ceci de particulier que l'albumen nécessaire à son accroissement n'est pas accumulé sous forme d'amidon comme c'est le cas, par exemple, pour la graine de maïs – mais sous forme de cellulose.

DATTES SANS NOYAU

Il existe une variété dépourvue de noyau, la Bidandalou, ou Hasekou, de Chahdad près de Kerman (Iran). Le fruit est très petit (26 × 18 mm seulement) mais normal à tous autres égards; il se développe jusqu'au stade final dit *tamar* et est de bonne qualité. Cette datté sans noyau ne doit pas être confondue avec la datté ordinaire, non pollinisée, qui n'a

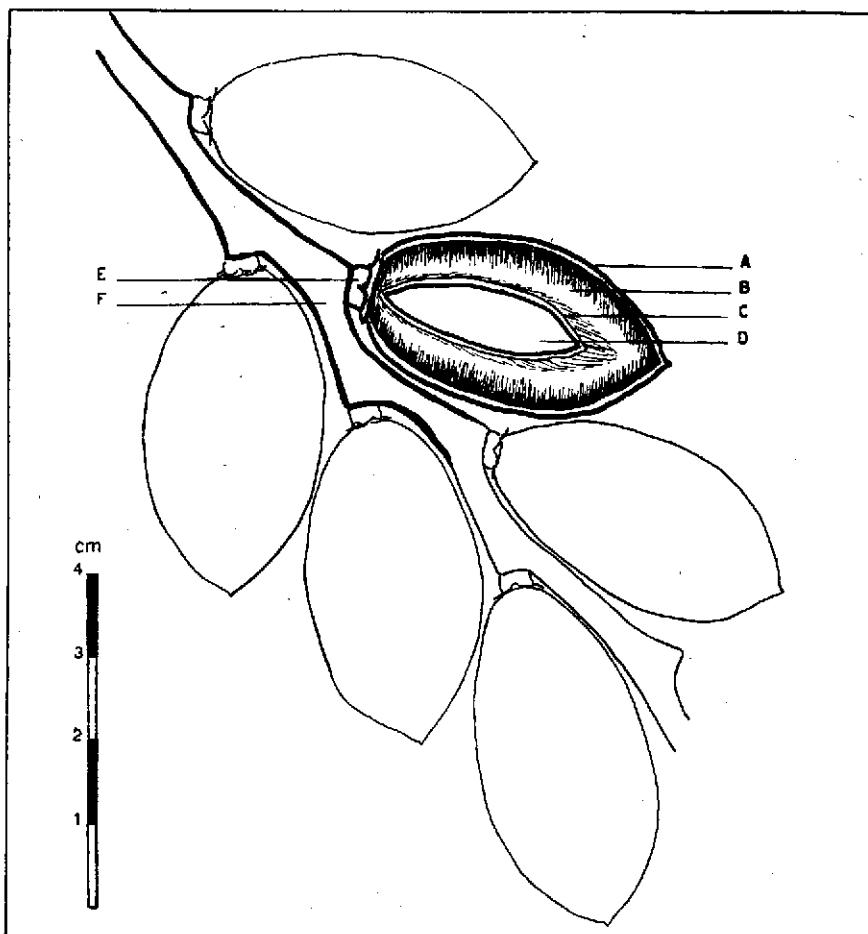


FIGURE 3. — Coupe longitudinale d'une datte: *a*) épicarpe (peau); *b*) mésocarpe (chair); *c*) endocarpe, pellicule parcheminée enveloppant la graine; *d*) graine ou noyau; *e*) périanthe ou « calice », ou, dans le commerce, cupule; *f*) pédicelle ou « épillet ». La périphérie de la pulpe, représentée par des hachures serrées, constitue la partie presque entièrement transformée en sucre. La zone claire représente le « rag », partie fibreuse consistant principalement en cellulose. Les hachures plus espacées autour de la graine figurent le logement dans lequel celle-ci repose au sein du « rag ».

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

pas non plus de noyau ou n'en a qu'un rudiment, mais qui ne se développe jamais au-delà du stade *kalâl* (voir plus loin la description des différents stades).

LE PÉRIANTHE

Les dattes sont groupées sur un régime (fig. 4). Celui-ci est constitué par un axe principal, la hampe ou pédoncule, qui peut avoir de 4 à 7 cm d'épaisseur. Le pédoncule se ramifie en pédicelles, longs de 10 cm à 1 m ou plus, qui portent les fruits. Les dattes, au nombre de 2 ou 3 à 50 ou 60, sont attachées au pédicelle par le périanthe. Celui-ci est formé par les restes desséchés et durcis d'un calice à trois sépales et d'une corolle à trois pétales.

La base du périanthe est directement attachée au pédicelle et celle de la datte l'est de la même manière au périanthe. Parmi les ligaments joignant la datte au périanthe, les plus visibles sont ceux qui se terminent à la base du noyau. La datte dans son état humide peut souvent se détacher du régime en laissant le noyau attaché au périanthe et au pédicelle. Il arrive d'autres fois que le noyau parte avec la datte ou encore que le périanthe suive lui aussi. Le degré d'adhérence du périanthe à la datte dépend en partie du stade de maturité atteint par le fruit, mais surtout de la variété.



FIGURE 4. — La majeure partie des dattes est vendue fraîche au stade *kalâl*. Un coin de marché à Tripoli en Libye.



FIGURE 5. - Régime de dattes Hammouri sur l'arbre dans la palmeraie d'Ali et Djabali à Soung el Djouma, Libye.

Cette question sera examinée de façon plus détaillée ultérieurement. On peut toutefois noter ici que la présence ou l'absence de périanthe a une certaine importance pour le conditionneur.

Les dattes fraîches

Les dattes fraîches (kalâl) ne sont guère connues en dehors des palmeraies, mais des transports de dattes sèches (tamar) ont eu lieu dans une grande partie du monde depuis des temps reculés. Chaucer et Shakespeare en Angleterre, Ambroise Paré et Olivier de Serres en France, ont parlé de ces fruits et les bateaux de la Compagnie des Indes orientales en ont chargé régulièrement à partir du dix-septième siècle.

Lorsqu'elle est bonne à être consommée, la datte fraîche a atteint son plus grand volume et, généralement, sa teneur maximale en sucres. Elle

n'est que légèrement astringente, dure, avec une peau brillante jaune clair, jaune de chrome, rose pâle ou rose foncé. Elle est juteuse et fibreuse, mais non sûre. La plupart des Européens n'aiment pas les dattes fraîches qu'ils trouvent trop fibreuses, insipides et parfois trop astringentes, mais les populations qui vivent dans les régions de palmeraies et qui, dans la majorité des cas, ne connaissent pas la saveur d'une bonne pomme, d'une bonne poire ou d'une bonne prune, attendent chaque été avec impatience l'arrivée des dattes fraîches sur le marché (fig. 5).

Les dattes sèches

Dans les zones marginales de culture, comme le littoral libyen, la plupart des fruits en restent au stade précédent mais, avec une chaleur suffisante, la datté devient molle, perd son caractère fibreux et prend d'habitude une coloration brune. En Basse-Egypte, les dattes qui n'ont pas été consommées à l'état frais et dur doivent l'être dès qu'elles se sont amollies; en effet, la chaleur n'est pas assez forte pour les sécher avant que la fermentation ne commence. Par contre, dans les régions plus chaudes, le fruit se dessèche pour prendre la consistance du pruneau. A ce stade, les dattes ne sont plus périssables et peuvent être emballées pour l'exportation dans le monde entier.

Forme, taille, poids, couleur et catégories

Comme on l'a dit plus haut, la datté est généralement de forme allongée ou ellipsoïdale, mais il en existe également de sphériques, de longues et effilées ou de cylindriques, presque aussi larges que longues. D'autres encore sont pentagonales en coupe longitudinale, la base correspondant à l'un des côtés du pentagone et le sommet à l'angle opposé. Habituellement, la base de la datté est aplatie et le sommet pointu. Le tableau ci-après indique les variations de la taille et du poids.

<i>Datté</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>	<i>Moyenne</i>
Longueur (mm)	18	110 ¹	40
Largeur (mm)	8	32	20

¹ M. Codekas, de la Coachella Valley, en Californie, affirme qu'il y a là un sujet franc qui produit régulièrement des dattes de cette longueur.

Datté	Minimum	Maximum	Moyenne
<i>Noyau</i>			
Longueur (mm)	13	36	25
Largeur (mm)	6	11	8
<i>Datté et noyau</i>			
Poids (g)	2	60	7
<i>Noyau</i>			
Poids (g)	0,7	4	1
Rapport : <i>Noyau</i> en % : <i>Pulpe + Noyau</i>	35	9	14

C'est surtout d'une variété à l'autre que les différences sont sensibles, mais pour les sujets d'une même variété les poids et les tailles maximums se rencontrent au stade kalâl, les poids et les tailles minimums au stade tamar, celui de la datté sèche.

On a déjà indiqué la couleur des dattes fraîches. Les dattes sèches sont en général brunes. La nuance est souvent rougeâtre, tirant sur l'acajou, mais on trouve tous les intermédiaires du chamois au noir, selon la variété, le terrain et le traitement.

Slade a distingué, en 1906, deux catégories de dattes: celles à saccharose (sucre non réducteur) et celles à sucres réducteurs. Cette distinction a de l'importance pour le conditionneur, car le traitement requis varie selon le cas (voir « Les sucres de la datté » au chapitre 2).

On peut aussi classer les dattes d'après leur consistance, en molles, demi-molles et sèches.

Les définitions ci-après, qui sont approximatives et peu précises, paraîtront peut-être utiles (voir aussi la section intitulée « Composition de la datté aux divers stades de maturité »).

Les *dattes molles*, par exemple la Barhi et la Khastawi, passent par le stade *routab* et demeurent molles au stade tamar. Ce sont pour la plupart des dattes à sucres réducteurs (pour le sens des expressions routab, tamar, etc., voir le chapitre 2 et le glossaire).

Les *dattes demi-molles* passent bien par le stade routab, mais sont un peu sèches au stade tamar. Les sucres sont le plus souvent réducteurs. La majorité des dattes appartiennent à cette catégorie.

Les *dattes sèches* ne passent pas par le stade routab. Elles sont pour la plupart à saccharose, par exemple la Badraya ou la Degla Beida.

Il arrive que sous un climat humide les dattes sèches soient molles; parfois, au contraire, ces fruits « momifiés » sont si durs qu'ils font dans un récipient métallique le même bruit que des cailloux. Le degré d'irrigation influe aussi sur la consistance de la pulpe.

La classification des dattes soulève des difficultés, comme le montre l'exemple suivant: il y a quelques années le Ministère français des finances a décidé que les dattes d'Afrique du Nord arrivant à Marseille seraient considérées comme des fruits secs alors que l'Administration des douanes continuait à les classer dans les fruits frais.

Variétés

ORIGINE ET NOMBRE DES VARIÉTÉS

Le palmier-dattier est un arbre dioïque, c'est-à-dire qu'il y a des sujets mâles et des sujets femelles, les premiers ne portant normalement que du pollen, les seconds ne portant que des fruits. Il pousse dans des pays où jusqu'à une époque récente il n'y avait pas d'instituts d'horticulture organisés et permanents et sa culture ne présente pas l'importance mondiale qu'a celle du coton, par exemple. Le cycle de reproduction du palmier-dattier peut atteindre 5 à 10 ans, tandis que le blé, pour ne citer qu'un produit, a jusqu'à deux générations par an; aussi n'a-t-on jamais encore sélectionné de lignée génériquement pure. Une graine de dattier femelle tombant sur un sol favorable donnera un arbre qui portera des fruits, mais la qualité de ceux-ci ne pourra être prévue. Il y aura une chance sur plusieurs milliers pour qu'ils ressemblent à ceux du palmier mère. De plus il est extrêmement improbable que les dattes produites par un sujet franc soient de bonne qualité; en effet, la combinaison très complexe d'éléments nécessaires pour obtenir une bonne datte ne se rencontrera qu'une fois sur un grand nombre de fécondations.

Bien que la méthode habituelle de reproduction des palmiers-dattiers cultivés soit celle de la plantation de rejets, plusieurs sujets francs poussent dans les palmeraies puisqu'il y a toujours des dattes qui tombent et dont la graine donnera des arbres si le cultivateur ne les arrache pas. Il arrive qu'un de ces sujets porte des fruits de bonne qualité; ses rejets sont alors replantés et une nouvelle variété apparaît. C'est ainsi qu'au cours des siècles de culture du palmier-dattier, plusieurs milliers de variétés se sont créées.

A propos des fruits des sujets francs, M. Roy W. Nixon, de la Date Field Station des Etats-Unis (Indio, Californie), écrit:

« Je ne crois pas qu'on puisse dire qu'il y a une chance sur plusieurs milliers pour que les fruits ressemblent à ceux du palmier mère, ni qu'il est extrêmement improbable que les dattes produites par un sujet franc soient de bonne qualité. La probabilité de trouver un sujet franc qui soit identique au palmier mère est sans doute très faible, mais il existe fréquemment des ressemblances marquées. La feuille ou le fruit rappelle par son apparence, ou par quelque autre caractéristique, l'arbre dont provient le sujet franc. Le phénomène est plus ou moins accentué selon les variétés. Il avait été observé autrefois sur un grand nombre de sujets francs de variétés différentes à l'ancienne station de Bard, près de Yuma; il a été confirmé dans une plantation expérimentale au cours de la dernière décennie. Trente-cinq variétés ont été utilisées; pour plusieurs d'entre elles, on n'a obtenu que 5 à 10 sujets, mais la ressemblance est très nette dans certains cas. Les sujets francs de la variété Barhi, par exemple, ressemblent de façon frappante au palmier mère par leur palme et par leur fruit, celui-ci ayant la même couleur, la même forme, le même goût et, à une exception près, la même absence de caractère astringent au stade kalâl. Quant au jugement porté sur la qualité, il est trop peu nuancé à mon avis. La notion de « bonne qualité » est relative. Sans doute paraît-il excessivement improbable qu'un sujet franc donne des fruits valant ceux des 40 ou 50 variétés reconnues au cours des siècles comme les meilleures du monde, mais ce n'est pas une raison pour lui dénier d'avance toute qualité. Tout dépendra de la variété. Il y aura une chance raisonnable d'obtenir une datté qui se prête à la consommation locale. Bien entendu, il faut beaucoup de temps pour savoir si un sujet franc est égal ou supérieur à une variété connue. Je peux dire que nous avons au moins une demi-douzaine de variétés nouvelles provenant de graines plantées voici près de 50 ans dans la Coachella Valley et l'Imperial Valley et qui sont nettement supérieures à 90 % des variétés importées de l'Ancien Monde (par exemple: Empire, Honey, Haziz, Amber Queen, Blonde Beauty et Lindy). »

Vous avez raison de déconseiller la plantation de graines dans les pays de culture traditionnelle de l'Ancien Monde, sauf à des fins expérimentales. Mais, pour les zones marginales, je recommanderais sans hésiter l'emploi de graines de variétés choisies. Les zones en question ne peuvent espérer concurrencer sur le marché mondial des pays comme l'Irak; aussi n'ont-elles pas immédiatement besoin d'adopter un type uniforme. Les variations résultant de l'usage de graines multiplient les possibilités de trouver un type adapté aux conditions locales. Théoriquement, il serait souhaitable de prélever des rejets dans les zones marginales de l'Ancien Monde pour procéder à des essais dans d'autres zones marginales, mais cette pratique soulèverait de graves difficultés économiques et politiques et paraît, en outre, très discutable des points de vue entomologique et pathologique. »

Bien que, comme on vient de le voir, M. Nixon ne recommande pas la plantation de graines de dattier dans les pays de culture traditionnelle de l'Ancien Monde, il est persuadé que chacun d'eux bénéficierait à la longue d'un programme expérimental portant sur de nouvelles variétés.

LE POINT DE VUE DU CONDITIONNEUR

Le conditionneur paraît avoir le choix entre de nombreux types de dattes. Dans la pratique, toutefois, il choisit au maximum entre une douzaine de variétés. En effet, dans la plupart des régions de culture, une seule variété prédomine, probablement parce qu'elle s'adapte mieux que les autres au

milieu. De plus, le conditionneur s'intéresse surtout aux dattes dont les frais de transport jusqu'à ses ateliers ne sont pas excessifs. Cependant, toutes ne sont pas demandées sur le marché qu'il dessert. Enfin, certaines variétés sont trop coûteuses pour lui et d'autres s'écoulent plus facilement à l'état frais sur place qu'après emballage et expédition.

PRINCIPALES VARIÉTÉS CULTIVÉES

Les principales variétés cultivées dans les pays ou provinces de grosse production sont les suivantes:

<i>Pays ou province</i>	<i>Principale variété</i>
Algérie	Ghars (Rhars)
Bahrein	Mirzoubâñ
Hadhramaout (Protectorat d'Aden)	Hamraya
Hasa (Arabie saoudite)	Rouzeiz
Irak (Nord)	Zahdi
Irak (Sud)	Istâmrân (Sayir)
Libye (Nord)	Bikrâri
Libye (Sud)	Tasfert
Mascate	Oumm Silla
Mauritanie	Tinterguel
Maroc	Bou Feggons
République arabe unie	Hayâni
Soudan	Barakawi
Tunisie	Fatimi (Allig)

PRINCIPALES VARIÉTÉS CONDITIONNÉES DANS LES ATELIERS MODERNES

Les principales variétés conditionnées dans les ateliers modernes sont les suivantes:

Algérie	Deglet Nour
Arabie saoudite	Ghars (Rhars)
Etats-Unis d'Amérique	Koulâss
	Kouneizi
	Rouzeiz
	Deglet Nour
	Khadrâwi
	Zahdi
	Barhi

Iran	Istâmrân (Savir) Mouzâfti Kabkâb Chahâni Mordasang
Irak (Bagdad)	Zahdi Khastawi
Irak (Bassora)	Istâmrân (Sayir) Hallâwi Khadrâwi
Libye	Bikrâri (1955-57) Tasfert (1958-60) Khadrai
Soudan	Barakawi Goundeila Bint Hamouda Michrig Wad Laggai Michrig Wad Khatîb
Tunisie	Deglet Nour Fatimi (Allig)

CARACTÉRISTIQUES VARIÉTALES INTÉRESSANT LE CONDITIONNEUR

Les dattes des diverses variétés diffèrent entre elles par plusieurs caractères. Ceux qui intéressent surtout le conditionneur, c'est-à-dire ceux qui ont trait à la composition, seront étudiés dans le chapitre suivant.

Certaines personnes affirment pouvoir distinguer les dattes par leur saveur, mais elles n'y parviennent pas quand on leur présente des pâtes de dattes à sucre inverti de divers types. Les chimistes ont tenté, sans succès, d'isoler un produit donnant l'arôme de la datte. Ce qu'on entend généralement par « saveur » dans le cas de la datte est probablement surtout affaire de goût sucré et de consistance de la pulpe. Toutefois, la Deglet Nour d'Afrique du Nord et des Etats-Unis d'Amérique passe pour avoir un arôme bien défini au stade « mou ». D'autre part, l'Istâmrân (Sayir) de l'extrême sud de la zone de palmeraies du Chott el-Arab, en Iran et en Irak, aurait un goût salé.

Le meilleur traité sur les variétés de dattes est celui de Nixon (1950) qui en décrit 159.

2. COMPOSITION ET MATURATION

Le traitement et l'emballage des dattes sont pratiqués empiriquement depuis des temps immémoriaux sans que l'emballleur se soit préoccupé de la composition des fruits. Le procédé traditionnel consiste à comprimer fortement les dattes séchées dans des paniers à l'aide des pieds (fig. 6). L'air se trouve à peu près complètement expulsé et les dattes se conservent bien, mais leur taux d'humidité varie entre une limite faible et une limite relativement élevée. Il en va tout autrement avec les méthodes modernes: les dattes sont séparées les unes des autres et leur taux d'humidité doit être connu avec précision. Le conditionneur doit aussi savoir quel est le type de sucre qui prédomine parce que le traitement en dépend. La composition importe d'ailleurs à un autre égard: le consommateur moderne se préoccupe de la valeur nutritive des aliments et le conditionneur désire préciser sur ses étiquettes et dans sa publicité les éléments que contient le produit.

La culture commerciale des dattes a commencé aux Etats-Unis vers le début du siècle. Les pionniers s'attendaient à ce que les fruits mûrissent comme dans la vallée algérienne de l'oued Rhir ou dans le Djérid tunisien. Ils ont constaté que dans le sud-ouest des Etats-Unis, la maturation ne se faisait pas aussi bien et que la majeure partie de la récolte se perdait par suite de l'action des insectes et des champignons ou de la fermentation.

A cette époque, des fonds importants avaient été investis et les intéressés ne voulaient pas perdre leurs capitaux. Aussi les cultivateurs et les conditionneurs, avec l'aide de chercheurs du Département de l'agriculture des Etats-Unis et des Universités de l'Arizona et de la Californie, ont-ils entrepris des études approfondies sur toutes les questions relatives à l'industrie de la datte, et plus particulièrement, sur la physique et la chimie de la maturation. Des méthodes de conditionnement appropriées ont été mises au point et la disparition de l'industrie a été évitée. Au cours des cinquante dernières années, on a effectué plus de recherches sur la datte dans le sud-ouest des Etats-Unis que n'importe où ailleurs à n'importe quelle époque.



FIGURE 6. — Pressage des dattes avec les pieds.

Le premier ouvrage d'ensemble sur la composition des dattes est celui de Vinson (1911) qui exposait les résultats de six ans de travaux. Il a servi de base à de nombreuses recherches ultérieures. En 1946, Rygg présentait à son tour les conclusions de quinze années d'expériences et complétait sur plus d'un point les données de Vinson. Des renseignements intéressants ont aussi été fournis par Sievers et Barger (1930), Haas et Bliss (1935) et Cook et Furr (1935). On a largement fait appel à ces auteurs dans les pages qui suivent (voir aussi la Bibliographie).

Composition de la datte aux différents stades de maturité

PRINCIPAUX CONSTITUANTS

En gros, la pulpe de la datte arrivée à pleine maturité (tamar) se compose de deux tiers de sucres, d'un quart d'eau et, pour le reste, de cellulose, de pectine, de cendres, etc. Dans la datte non mûre, la proportion d'eau par rapport aux matières sèches est très élevée; elle diminue par augmentation de la quantité de matières sèches au stade moyen de développement et par évaporation de l'eau, le reste ne changeant pas, au stade final.

TABLEAU 1. -- Principales modifications de la composition de la Deglet Nour de Californie au cours de son développement

Echantillon prélevé le	Stade de maturité	Poids du fruit frais en grammes	Pourcentage				Acidité active pH ¹
			du poids à l'état frais		du poids à l'état sec		
			eau	sucres réducteurs	saccharose	sucres totaux	
17.5.38	kimri	0,2	78	5	8	13	5,5
14.6	"	2,6	83	25	4	29	5,1
12.7	"	9,8	85	34	6	40	5,3
16.8	kalâl	15,1	79	20	40	60	5,7
13.9	50 % routab	14,4	41	13	61	74	6
27.9	90 % "	13,6	35	20	58	78	6
11.10	Mûres sur l'arbre (c. à. d. 100 % routab)	12,6	30	24	53	77	6,2

¹ pour le pH, voir l'Annexe 1

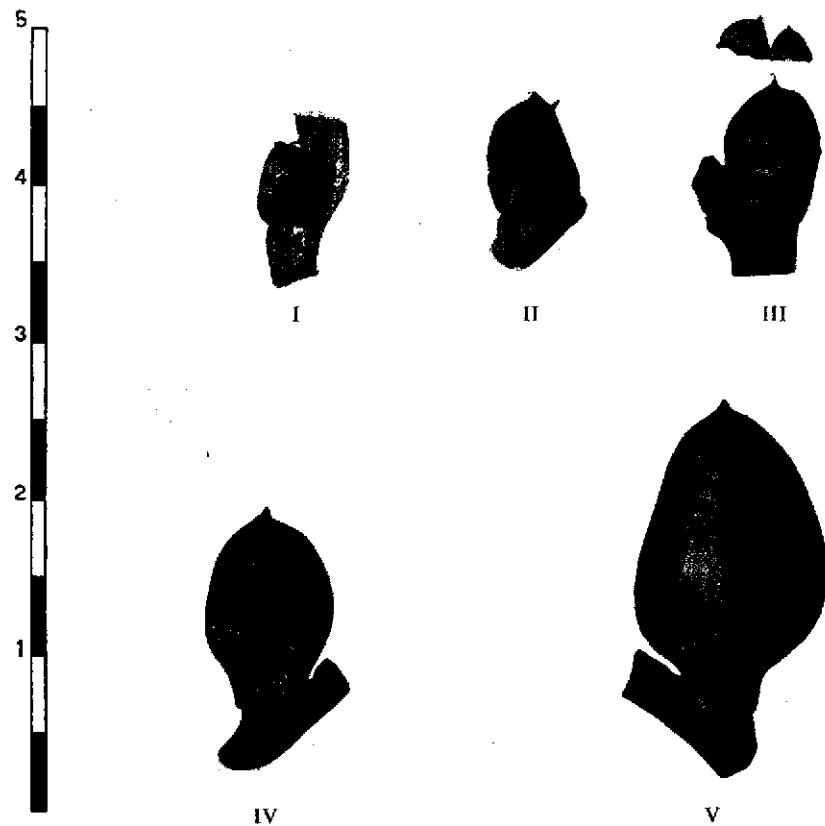
(d'après Rygg, 1946)

Stades de maturité

Les termes arabes *kimri*, *kalâl* et *routab* (fig. 7, 8 et 9) ont été employés dans le tableau précédent. Il convient de les définir, ainsi que d'autres qui seront employés ultérieurement, parce qu'ils sont courants dans l'industrie de la datte et désignent des stades de maturité pour lesquels il n'existe pas d'équivalents français. La terminologie irakienne a été préférée à celle des

FIGURE 7. — Stades de maturité d'une datte de la variété Beyoudi. Tripoli, Libye, avril-octobre 1958.

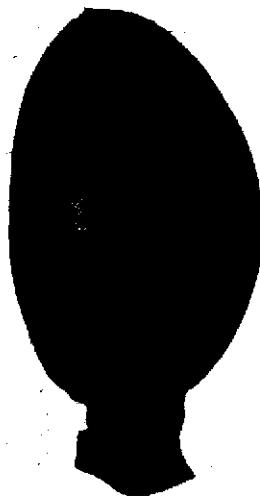
(Reproduit grâce à l'obligeance de Mme Joy Dowson)



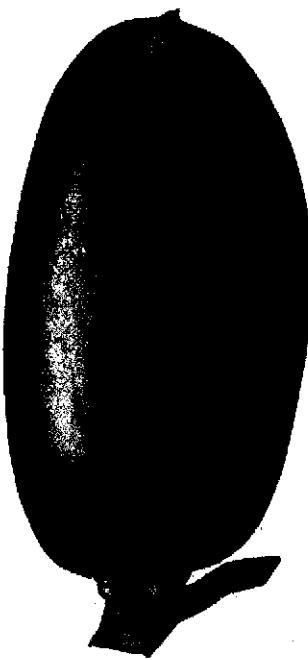
Échelle:
centimètres

	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)
Jour et mois de la cueillette . . .	14/4	15/5		29/5	12/6
Temps écoulé depuis la pollinisation	4	5		7	9
	jours	semaines		semaines	semaines
Nom irakien	<i>Hababaouk</i>	<i>Hababaouk</i>		<i>Kimri</i>	<i>Kimri</i>
				<i>Tchimri</i>	<i>Tchimri</i>
Nom libyen (littoral)				<i>Gamag</i>	<i>Gamag</i>

Note. — La fleur femelle a trois carpelles (I), dont un seul se développe lors de la pollinisation; les deux autres avortent (II), et les sommets exposés tombent (III). Ils sont représentés ici au-dessus du fruit (III).

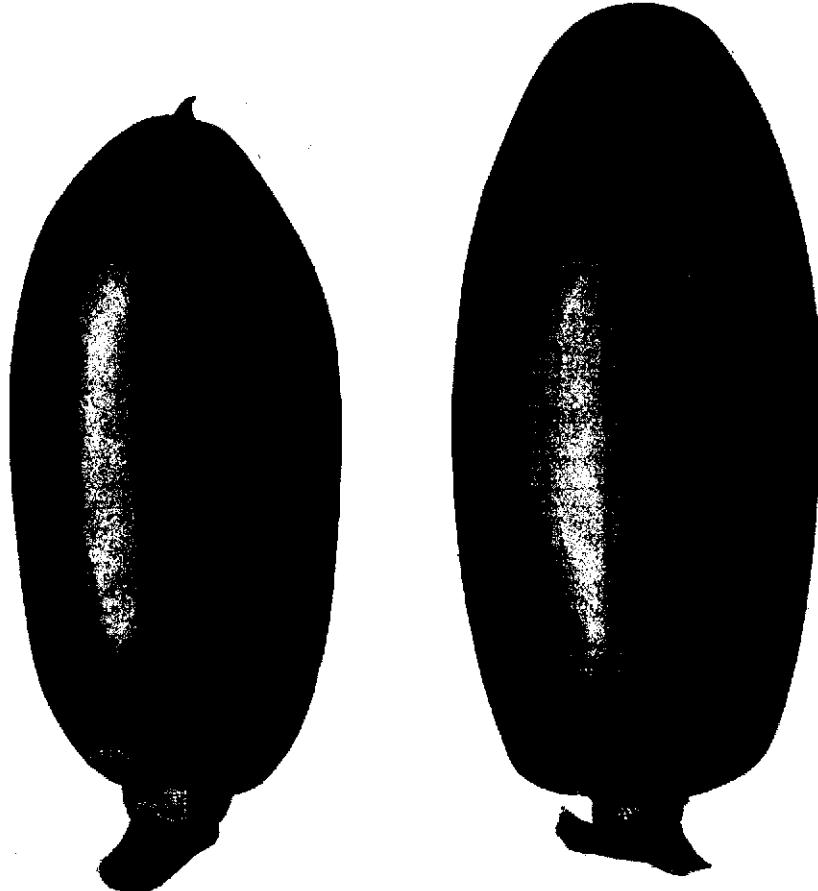


VI



VII

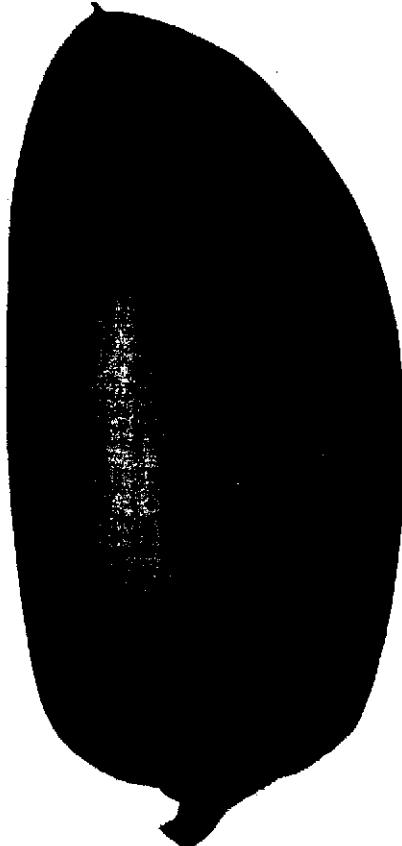
	(VI)	(VII)
Jour et mois de la cueillette	26/6	10/7
Temps écoulé depuis la pollinisation	11	13
	semaines	semaines
Nom irakien	<i>Kimri</i>	<i>Kimri</i>
	<i>Tchimri</i>	<i>Tchimri</i>
Nom libyen (littoral)	<i>Gamag</i>	<i>Gamag</i>



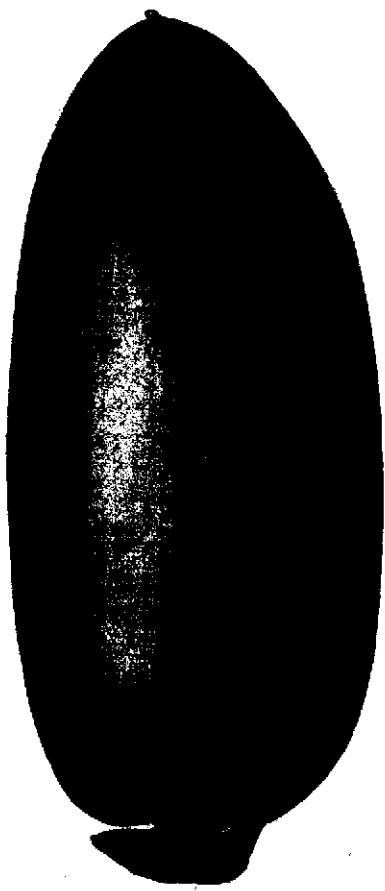
VIII

ix

	(VIII)	(IX)
Jour et mois de la cueillette	24/7	7/8
Temps écoulé depuis la pollinisation	15	17
	semaines	semaines
Nom irakien	<i>Kimri</i>	<i>Kimri</i>
	<i>Tchimri</i>	<i>Tchimri</i>
Nom libyen (littoral)	<i>Gamag</i>	<i>Gamag</i>

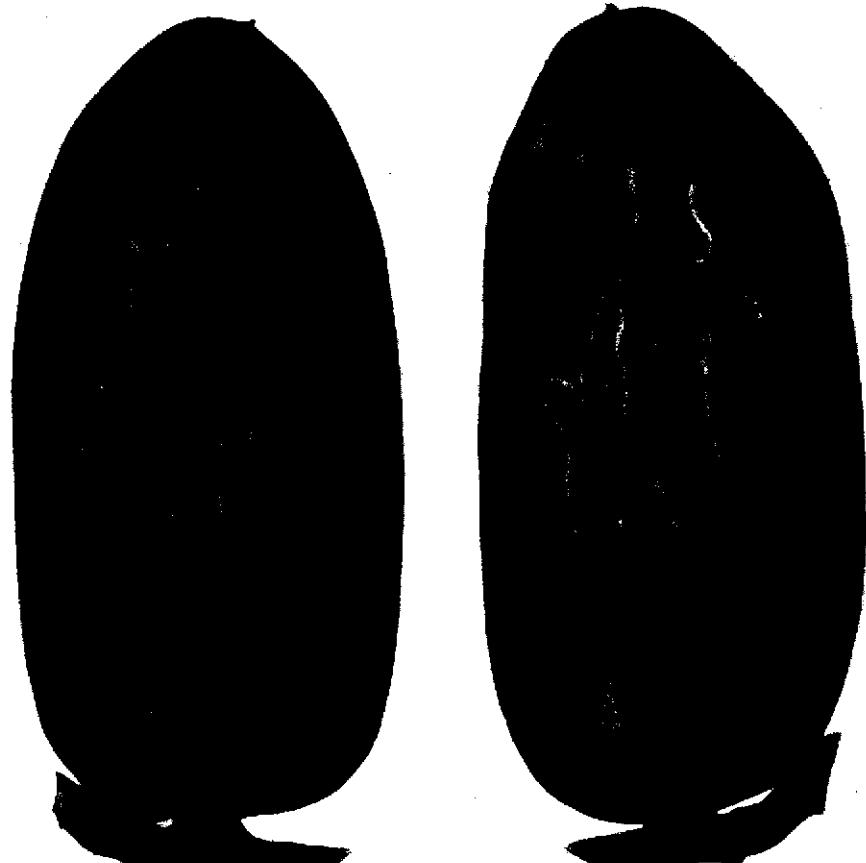


X



XI

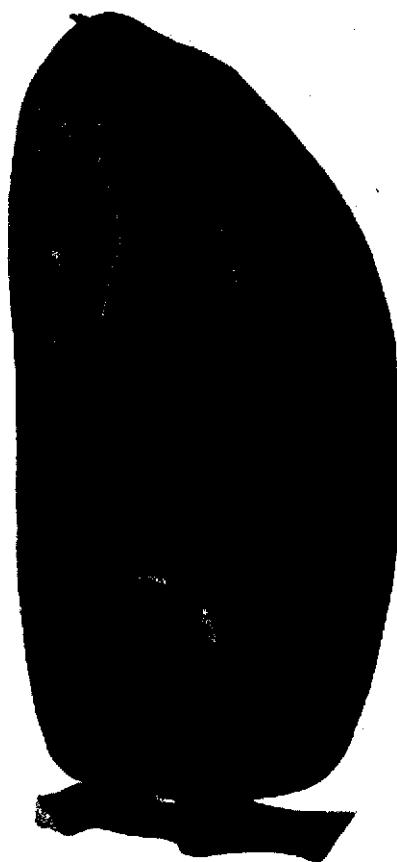
	(X)	(XI)
Jour et mois de la cueillette	21/8	4/9
Temps écoulé depuis la pollinisation	19	21
	semaines	semaines
Nom irakien	<i>Kalâl</i>	<i>Kalâl</i>
Nom libyen (littoral)	<i>Bissir</i>	<i>Bissir</i>



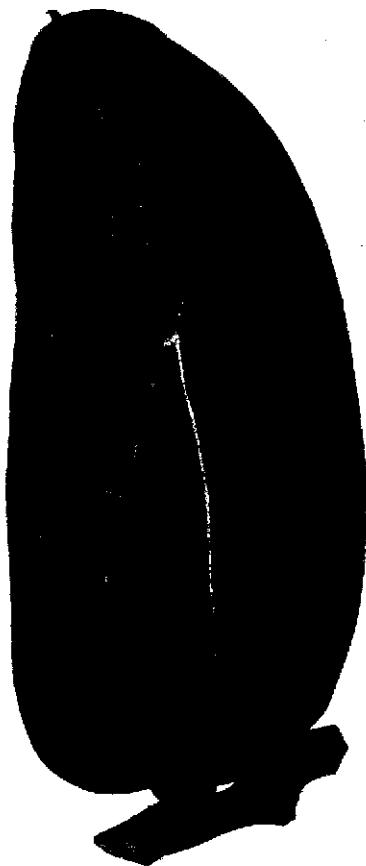
XII

XIII

	(XII)	(XIII)
Jour et mois de la cueillette	18/9	2/10
Temps écoulé depuis la pollinisation	23 semaines	25 semaines
Nom irakien	Fin du stade <i>Kalâl</i>	Début du stade <i>Routab</i>
		Début du stade <i>Routab</i>
Nom libyen (littoral)	Fin du stade <i>Bissir</i>	
	Fin du stade <i>Balah</i>	



XIV



XV

	(XIV)	(XV)
Jour et mois de la cueillette	16/10	30/10
Temps écoulé depuis la pollinisation	27	29
	semaines	semaines
Nom irakien	<i>Routab</i>	<i>Tamar</i>
Nom libyen (littoral)	<i>Routab</i>	<i>Tamar</i> <i>Arich</i>
	(extrémité est du littoral)	

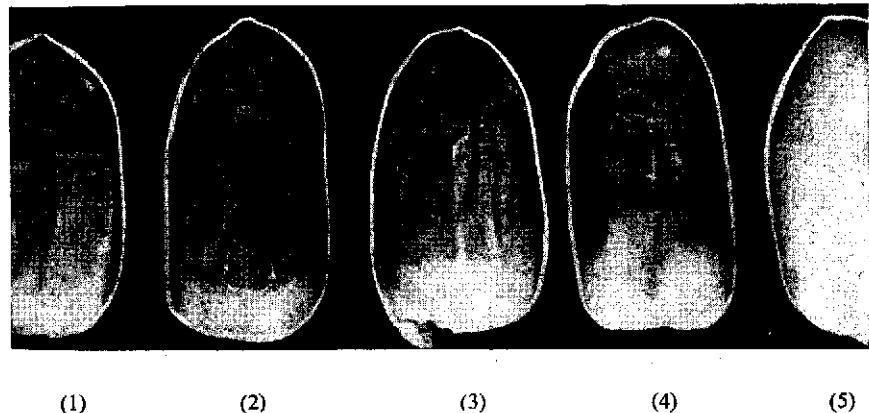


FIGURE 8. – Stades de formation de l'état *aboul kouchaim* dans une datte Hallawi. De gauche à droite: 1. *kalâl* 2. *routab* molle; 3. *routab* en train de sécher; 4. *tamar* souple; 5. *tamar* dure. Bassora (Irak), 10 août 1932.

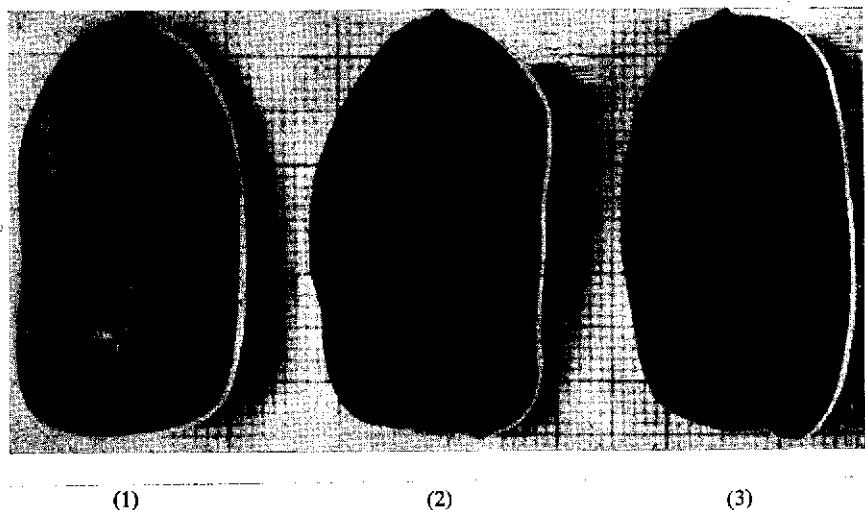


FIGURE 9. – Développement normal d'une Hallawi. De gauche à droite: 1. *routab*, pas de base blanche; 2. *tamar* souple et molle; 3. *tamar* souple et ferme. Kutas-Saiyid, 10 août 1932, Bassora (Irak).

autres pays producteurs de dattes, en raison de son adoption aux Etats-Unis et de son importance dans le commerce mondial.

On appelle *hababaouk* en Irak la petite datte sphérique de couleur crème au stade qui suit immédiatement la pollinisation.

KIMRI

Quand la datte a un peu grossi et pris une teinte vert pomme, on lui donne en Irak le nom de *tchimri*. La prononciation « tch » au lieu de « k » étant considérée comme vulgaire, les gens instruits disent et écrivent *kimri*. Telle est l'orthographe employée en Californie et celle que nous suivrons ici. Il est, toutefois, possible que le mot ne soit pas d'origine arabe et vienne du persan ou du kurde. Dans ce cas, le « tch » serait correct. Le fait qu'à Bahreïn le mot correspondant soit *djimri* milite en faveur de cette hypothèse.

Dans le présent ouvrage, datte « verte » doit s'entendre uniquement de la couleur. Cette précision s'impose pour éviter toute confusion. En effet, dans le commerce aux Etats-Unis et même dans des publications scientifiques, l'expression « dattes vertes » est parfois employée pour désigner des dattes non mûres, que leur teinte soit verte, jaune ou rose.

Comme Rygg a été le premier à le signaler, le développement de la datte au stade vert ou *kimri* se décompose en deux phases:

La première est caractérisée par un accroissement rapide du poids et du volume, une accumulation de sucres réducteurs, une augmentation lente mais croissante du total des sucres et des matières solides, une très forte acidité réelle et un taux d'humidité élevé bien que légèrement inférieur à celui de la phase suivante.

Les caractéristiques de la seconde phase sont un accroissement moins rapide du poids et du volume, une baisse importante du taux d'accumulation des sucres réducteurs, un ralentissement considérable de la formation des sucres totaux, une légère diminution de l'acidité réelle et un taux d'humidité élevé.

KALÂL

Le passage au stade suivant, ou *kalâl*, est marqué par un changement de couleur de la peau du fruit qui vire du vert au jaune, au chrome, au jaune tacheté de rouge (souvent plus d'un côté que de l'autre), au rose ou à l'écarlate. A ce stade, l'accroissement de poids est de plus en plus lent

(vers la fin, le poids peut même diminuer), l'accumulation de sucres réducteurs est faible, la proportion de saccharose, de sucres totaux et de matières solides augmente rapidement, l'acidité réelle et le taux d'humidité vont en décroissant.

Il convient de noter que c'est au stade kalâl que les dattes, tant à saccharose qu'à sucres réducteurs, accumulent le maximum de sucre sous forme de saccharose. Ce phénomène ressort d'une comparaison entre les données du tableau 1 et l'évolution de la datte Bahri à divers stades (tableau 2, établi également d'après Rygg). On voit aussi avec quelle rapidité le saccharose se transforme en glucose au stade suivant, ou routab, dans la datte à sucre inverti.

TABLEAU 2. — Principales modifications de la composition de la datte Bahri de Californie au cours de son développement

Echantillon prélevé le	Stade de maturité	Poids du fruits frais en grammes	Pourcentage			
			du poids à l'état frais	eau	sucres réducteurs	saccharose
23.5.39	kimri	0,5	81	17	5	22
21.6	"	5	86	43	5	48
2.8	"	14	85	45	14	59
2.9	kalâl	16	64	17	62	79
11.9	Mûres sur l'arbre (routab)	14	39	79	0,25	79

(d'après Rygg, 1946)

ROUTAB

Le stade suivant de développement (le quatrième, si l'on compte pour deux stades les deux phases de kimri décrites par Rygg) est appelé *routab* (humide). La datte devient plus ou moins translucide, sa peau passe du jaune, du chrome ou de l'écarlate à un brun presque noir ou au vert dans certaines variétés (par exemple, dans les variétés Khadar, Khadrâwi, Khadrai et Khadouuri, tous ces noms signifiant « vert ») et la datte devient molle. Ce stade est souvent appelé stade de maturation et la datte est considérée comme mûre lorsqu'elle est complètement molle. Comme on l'a

précisé plus haut, toutefois, la notion de maturité est relative, certains consommateurs l'appliquant au stade kalâl, d'autres au stade tamar.

Il a déjà été dit, à propos de la datte Barhi à sucres réducteurs, que tout le saccharose accumulé au stade précédent (kalâl) s'invertit.

Le tableau 3 (d'après Turrell, Sinclair et Smith 1940) indique quelques-unes des modifications de la datte (en l'occurrence, la Deglet Nour) lorsqu'elle s'amollit du sommet à la base.

TABLEAU 3. — Modifications qui se produisent au cours de l'amollissement de la Deglet Nour du sommet à la base

Constituants	Pourcentage de la pulpe (poids à l'état frais)		
	Base	Partie moyenne	Sommet
Eau	49,70	37,92	31,64
Matières sèches	50,30	62,08	68,36
Tanins (précipité de cinchonine)	0,98	0,74	traces
Tanins et substances tannoïdes (composés de Stiasny)	1,77	1,84	0,87

(d'après Turrell, Sinclair et Smith, 1940)

A mesure que la datte s'amollit, ce qui reste de tanin sous la peau précipite sous forme insoluble, si bien que le fruit perd toute l'astringence qu'il pouvait avoir conservée du stade kimri au stade kalâl.

TAMAR

Le stade final de la maturation de la datte est appelé *tamar*. Le fruit a alors perdu beaucoup d'eau et le rapport entre le sucre et l'eau restante est assez élevé pour empêcher la fermentation. Il s'agit d'un stade comparable à celui du raisin sec ou du pruneau. Dans les variétés dites « molles », la pulpe est d'abord molle, puis devient de plus en plus ferme tout en demeurant souple. Dans la plupart des variétés, la peau adhère à la pulpe et se ride à mesure que celle-ci diminue de volume; dans certains cas, toutefois, la peau très fragile craque lorsque la pulpe se réduit et laisse ainsi exposés des fragments de chair poisseuse qui attirent les insectes ou agglutinent des grains de sable. La couleur de l'épiderme et de la pulpe fonce progressivement.

Les modifications que la datte subit au cours du stockage seront étudiées plus loin. Il suffit de signaler ici que les dattes molles au stade tamar se conservent parfaitement pendant un an à une température ordinaire si elles restent en vrac sans compression.

La datte sèche, ou dure, qui ne passe pas par le stade routab ou ne s'amollit pas au stade tamar a à peu près la même teneur en eau que la datte molle à ce dernier stade mais présente une texture beaucoup plus serrée.

ARRÊT DU DÉVELOPPEMENT

Dans la plupart des variétés, la datte s'amollit du sommet à la base. Pour la variété Barhi et quelques autres, l'amollissement peut commencer n'importe où. Quand c'est le sommet qui mûrit d'abord, on constate, comme il a été indiqué ci-dessus, une différence de composition entre cette extrémité molle et la base encore dure. Celle-ci contient une plus forte proportion d'eau et de saccharose; cependant, d'après Rygg (1946), la différence d'aspect entre la base blanche et le sommet tiendrait non au rapport sucre/humidité, mais peut-être à la transformation de la pectine.

Dans le cas de certaines variétés, le dessèchement intervient à ce stade. Les dattes en question présentent habituellement une base dure, arrondie, luisante, de couleur chamois, et un sommet pointu, ridé, de couleur foncée. Telles sont les dattes Zahdi et Achrassi du nord de l'Irak où les fruits se trouvant dans cet état sont appelés *tchassib* ou *gassib* (de *gasb* qui signifie « sec »). En Californie, toutefois, ces variétés donnent des dattes plus molles. On observe parfois aussi un arrêt du développement chez des fruits qui, normalement, passent par le stade routab pour arriver au stade tamar; il en va surtout ainsi pendant les saisons où le vent est sec et chaud au lieu d'être chaud et humide. Le phénomène se rencontre notamment dans la variété Hallâwi de Bassora. Les dattes qui suivent une telle évolution sont connues sur place sous le nom d'Aboul Koucheim (« père au petit nez », par allusion à leur base arrondie, dure, de couleur claire) et à New York, dans les entreprises de réemballage, sous celui de « putty-ends » (à bout de mastic). L'âge de l'arbre influe également sur la sécheresse du fruit. Les dattes des palmiers très jeunes ou très vieux sont plus sèches et ont une base plus dure que celles des sujets en pleine époque de production.

Des dattes classées généralement comme étant à sucres réducteurs ressemblent, dans cet état, aux fruits des variétés sèches ordinaires parce qu'elles contiennent une certaine proportion de saccharose. Le tableau 4 donne les résultats de quelques analyses de dattes de Bassora faites par Cavell (1947).

TABLEAU 4. – Différences de composition entre dattes normales et dattes à base sèche

Variétés	Etat	Pourcentage du poids à l'état sec		
		Sucres totaux	Sucres réducteurs	Saccharose
Hallâwi	Frais	84,3 – 88	81,4 – 88	0 – 2,9
	» (base sèche)	85,8	73,2	12
Zahdi	frais	82,9 – 86,2	73,9 – 75,3	7,6 – 12,3
	» (base sèche)	85,4	52,4	31,5

(Cavell, 1947)

Sur le littoral libyen, la chaleur est insuffisante pour amener les dattes à maturité et les kalâl qui restent sur l'arbre sont attaquées par les insectes, pourrissent ou tombent à terre. Quelques-unes, cependant, se rident, prennent une coloration sombre au sommet, et se dessèchent au point de prendre un peu la consistance du cuir; on les appelle localement *arich* et elles sont analogues aux tchassib du nord de l'Irak, mais de moins bonne qualité. Originairement, *arich* désigne une treille ou un étai de vigne. Il est possible que ce terme ait été appliqué aux dattes restant attachées à un régime presque dégarni, en raison de leur ressemblance avec les raisins d'une tonnelle.

Le palmier-dattier en tant que source de sucres (sirop)

Le sucre de canne et le sucre de betterave contiennent principalement du saccharose qu'on extrait sous la forme d'une substance blanche, cristallisée.

Les dattes contiennent essentiellement un mélange de sucres qu'on utilise surtout sous forme de sirop. Ces sucres diffèrent par un certain nombre de propriétés, comme on le verra au paragraphe suivant, mais du point de vue alimentaire, ils ont à peu près la même valeur énergétique. Alors que le sucre de canne et le sucre de betterave font l'objet d'une grosse production industrielle, le sirop de datte commence à peine à être fabriqué industriellement bien qu'il soit depuis très longtemps confectionné à domicile pour la consommation familiale. Or, des palmiers-dattiers, convenablement irrigués, fumés et soignés, plantés à raison de 125/ha, peuvent produire chaque année 100 kg de dattes d'une teneur totale en sucres ed

plus de 60 %. On peut donc, en principe, obtenir au moins 75 quintaux de sucre par hectare. Toutefois, le rendement moyen pour l'ensemble des régions phénicoles est certainement très inférieur à ce chiffre, dont il n'atteint peut-être que le cinquième, soit 15 quintaux. Le tableau 5 donne des chiffres relatifs au sucre de canne et au sucre de betterave.

TABLEAU 5. — Production de sucre de canne et de sucre de betterave, en quintaux par hectare

Sucre de canne	Quintaux par hectare
Inde	30
Cuba	40
Philippines	40
La Réunion	70
Java (Indonésie) avant-guerre	165
Hawaii	250
<i>Moyenne mondiale</i>	70
Sucre de betterave	
<i>Moyenne européenne</i>	50

La sève du dattier peut servir aussi à faire du gour (vin de palme). On trouvera à l'annexe 2 des chiffres permettant des comparaisons.

Les sucres de la datte

Il a été question, dans les pages qui précédent, des sucres que contient la datte; il paraît souhaitable de donner brièvement ici des indications élémentaires sur la chimie des sucres et de préciser le sens d'expressions telles que saccharose, sucre inverti, sucres réducteurs, glucose, dextrose, fructose et lévulose.

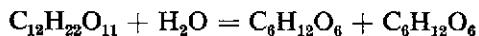
Le saccharose est une substance blanche, cristallisée, soluble dans l'eau, qu'on trouve en grande abondance dans divers végétaux et en particulier dans la canne à sucre et la betterave à sucre d'où s'extract le sucre produit industriellement. Il s'agit d'un hydrate de carbone (ou glucide) c'est-à-dire d'un corps comprenant des atomes de trois éléments seulement (carbone,

hydrogène et oxygène), que chaque plante verte fabrique sous l'influence de la lumière, cette réaction s'appelant photosynthèse. La réaction est marquée par la combinaison du gaz carbonique de l'air avec l'eau de la plante. L'analyse montre que, dans le saccharose, le rapport hydrogène/oxygène est le même que dans l'eau. C'est pourquoi le saccharose (comme l'amidon et la cellulose) a été classé autrefois dans les « hydrates de carbone », expression que l'on rencontre encore assez souvent bien que les conceptions relatives à la nature chimique des corps de cette catégorie aient complètement changé.

La formule chimique du saccharose, exprimée sous sa forme la plus simple, est $C_{12} H_{22} O_{11}$, ce qui signifie que chaque molécule de saccharose se compose de 12 atomes de carbone (C), 22 atomes d'hydrogène (H) et 11 atomes d'oxygène (O). Que le saccharose soit extrait du sucre de canne ou du sucre de betterave, sa composition et ses propriétés chimiques sont les mêmes, ainsi d'ailleurs que ses propriétés physiques (solubilité dans l'eau, point de fusion, goût sucré, etc.).

SUCRE INVERTI, GLUCOSE ET FRUCTOSE

Il existe aussi dans beaucoup de fruits une forme spéciale de sucre, appelé sucre inverti. C'est, en fait, un mélange en proportions moléculaires égales de glucose (dextrose) et de fructose (lévulose). On peut l'obtenir artificiellement en chauffant une solution de saccharose dans de l'eau additionnée d'un peu d'acide. La réaction qui se produit, ou hydrolyse, s'exprime de façon simplifiée par la formule suivante:



Autrement dit, saccharose plus eau = glucose plus fructose.

Les deux formes jumelles, glucose et fructose, bien que contenant le même nombre d'atomes de carbone, d'hydrogène et d'oxygène, diffèrent par leurs propriétés chimiques et physiques (mode de cristallisation, goût sucré, solubilité dans l'eau, point de fusion, etc.). On peut encore les distinguer au moyen d'un polarimètre, dans lequel un faisceau de lumière polarisée traverse une solution de sucre. Les molécules dévient le faisceau à droite ou à gauche et, quand la mesure s'effectue dans des conditions connues, le sens et l'ampleur de la déviation sont caractéristiques pour chaque substance et permettent donc de les identifier.

Le saccharose dévie vers la droite la lumière polarisée, ce pourquoi il

est dit destrogyre. Le glucose (dextrose) formé lors de l'hydrolyse a la même propriété. En revanche, le fructose dévie à gauche la lumière polarisée; il est lévogyre et connu également sous le nom de lévulose.

La déviation à gauche du fructose en solution étant plus accentuée que la déviation à droite du glucose, le mélange en parties égales des deux sucres qui résulte de l'hydrolyse du saccharose provoque, lui aussi, une déviation vers la gauche. Le phénomène est considéré comme s'inversant, passant d'une valeur positive à une valeur négative. L'hydrolyse est, en conséquence, regardée comme un processus d'inversion et le mélange de glucose et de fructose est appelé sucre inverti.

L'inversion réalisée grâce à la présence d'un acide peut également s'obtenir avec l'invertase (ou sucrase), diastase existant dans de nombreuses plantes et dans les intestins des animaux. Le miel est en grande partie du sucre inverti, les abeilles produisant de l'invertase.

SUCRES RÉDUCTEURS ET SUCRES NON RÉDUCTEURS

Le sucre inverti et ses constituants, le glucose et le fructose, diffèrent du saccharose en ce que les trois premiers sont des sucres réducteurs et le dernier un sucre non réducteur.

Aux fins du présent exposé, il suffit de noter que cette classification repose sur le comportement du sucre dissous dans l'eau et mélangé à certaines substances comme la liqueur de Fehling ou la phénylhydrazine. Le saccharose n'est pas « réduit » — c'est-à-dire chimiquement modifié — par ces substances; aussi est-il appelé sucre non réducteur. En revanche, le glucose, le fructose et leur mélange, le sucre inverti, réagissent chimiquement à ces substances en solution; ils sont, en conséquence, classés comme sucres réducteurs.

Le tableau 6 indique quelques-unes des différences existant entre le glucose et le fructose et entre ces deux produits et le saccharose. On remarque que la saveur sucrée varie très nettement. Si l'on prend pour unité la saveur du saccharose (sucre de canne ou de betterave), le glucose est caractérisé par un chiffre moitié moins élevé, le fructose par un chiffre légèrement supérieur. Par suite, le sucre inverti, qui se compose de glucose et de fructose, est un peu moins « sucré » que le saccharose. Aux fins de comparaison, le tableau donne aussi l'indice de saveur sucrée de la saccharine, bien que ce dernier corps ait une structure chimique tout à fait différente de celle des sucres.

Il y a lieu de noter que l'inversion du saccharose n'est pas particulière-

TABLEAU 6. - Sucres et saccharine - Caractéristiques comparées

Nom du sucre	Formule	Saveur sucrée (par rapport au saccharose)	Solubilité dans 100 cm ³ d'eau	Point de fusion (°C)	Autres caractéristiques
SACCHAROSE (sucre non réducteur)			179 g à 0°C 219,5 g à 30°C		
Sucre de canne					
Sucre de betterave	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	1	487,2 g à 100°C	186	Forme des cristaux monocliniques qui, à l'œil nu, paraissent de petits cubes
GLUCOSE (sucre réducteur)					
Dextrose, sucre de raisin					
Sucre sanguin	C ₆ H ₁₂ O ₆	0,5 - 0,6	120,5 g à 30°C (sous forme d'hydrate C ₆ H ₁₂ O ₆ H ₂ O)	146	Donne en cristallisant de fines aiguilles
FRUCTOSE (sucre réducteur)					
Lévulose					
Sucre de fruit	C ₆ H ₁₂ O ₆	1,0 - 1,5	441,7 g à 30°C	102	Très avide d'eau; très sensible à la chaleur et à l'action des bases; se décompose à 70°C
SUCRE INVERTI					
(sucres réducteurs, mélange en proportions équimoléculaires de glucose et de fructose)	—	0,8 - 0,9	—	—	—
Saccharine	—	200 - 700	—	—	—

aux dattes à sucres réducteurs; le phénomène se produit aussi, mais dans une moindre mesure, dans les dattes à saccharose. Au stade kalâl, dans les deux types de fruits, les sucres totaux comprennent 1/5 ou moins de sucres réducteurs, mais après amollissement, c'est-à-dire au stade routab, la proportion est de 1/3 à 1/2 même chez les dattes à saccharose. L'inversion se poursuit dans les fruits stockés, à une vitesse qui varie selon la

température et l'humidité de l'air ambiant. A basse température, le processus est lent.

Le conditionneur traitant des Deglet Nour (qui sont du type à saccharose) devra maintenir une température peu élevée pour éviter l'inversion du saccharose qui rendrait les dattes sirupeuses. Il n'y a pas à prendre de précautions analogues avec les dattes à sucre inverti. La nature et le rôle de l'invertase, diastase provoquant l'inversion du saccharose de la datte, ont été étudiés par Vinson (1911).

LES SUCRES ET LE CONDITIONNEMENT DE LA DATTE

Avant d'étudier le stade suivant de maturité de la datte, on peut indiquer les raisons pour lesquelles la composition en sucres intéresse le conditionneur. Il serait simpliste, et peut-être contraire à la réalité chimique, d'attribuer la fermeté et la siccité de la datte sèche à la présence de saccharose. Néanmoins, la persistance de saccharose après la fin du stade kalâl est manifestement liée au durcissement de la datte, que ce soit l'une de celles qui passent par le stade routab, comme les Deglet Nour, ou l'une de celles qui sautent ce stade complètement ou presque, comme la plupart des dattes sèches.

La datte sèche est très recherchée dans les zones désertiques, car elle se conserve bien, représente un aliment fortement concentré et est facile à transporter quand on se déplace à pied ou à dos de chameau. La demande n'est pas la même dans les régions que dessert le conditionneur moderne et celui-ci doit réhydrater les dattes pour les rendre plus molles.

On ne voit pas très clairement pourquoi, pour un même rapport sucres/eau, une datte contenant une certaine proportion de saccharose est plus ferme et plus sèche qu'une datte ne renfermant que du sucre inverti. Sans doute le saccharose fond-il à une température plus élevée (186°C) que le glucose (146°C) ou le fructose (102°C), mais toutes ces températures sont très supérieures à celles qui sont d'usage au cours du traitement. De plus, tous les sucres sont normalement en solution dans la datte.

Cook et Furr (1953) ont analysé la composition en sucres de dattes stockées de 51 variétés importées aux Etats-Unis mais aujourd'hui cultivées dans ce pays. Le tableau 7 donne les résultats obtenus pour 21 des plus connues. On remarquera qu'en général les dattes molles sont à sucre inverti et les dattes sèches à saccharose. On notera aussi qu'il y a peu de différences quant aux sucres totaux entre les trois catégories distinguées.

TABLEAU 7. - Composition en sucres de dattes stockées appartenant à quelques variétés connues importées aux Etats-Unis et aujourd'hui cultivées dans le pays

Variété	Pays d'origine	Pourcentage du poids à l'état sec		
		Sucres totaux	Sucres réducteurs	Saccharose
MOLLES				
Barhi	Irak	85	85	0
Gantâr	"	83	83	0
Ghars (Rhars)	Algérie	77	77	0
Hayâni	R.A.U. (Egypte)	79	76	3
Hallâwi	Irak	82	82	0
Istâmrân (Sayir)	"	74	74	0
Khadrâwi	" (Bagdad)	80	80	0
"	" (Bassora)	82	82	0
Khastâwi	"	81	81	0
Khoulâs	Hasa (Arabie saoudite)	79	79	0
Mehjoul	Maroc	77	77	0
Maktoum	Irak	77	77	0
Sâldi	R.A.U. (Egypte)	80	77	3
Samâni	"	81	81	0
DEMI-MOLLES				
Achrassi	Irak	71	65	6
Dayri	"	75	70	5
Deglet Nour	Algérie	77	39	38
Zahdi	Irak	78	71	7
SÈCHES				
Deglâ Bâida	Algérie	76	17	59
Kinta	Tunisie	80	35	45
Thouri	Algérie	73	41	32

(d'après Cook et Furr, 1953)

Ces données sont récapitulées au tableau 8.

Il ressort de ce qui précède que les matières sèches de la pulpe des dattes amenées à maturité et stabilisées sont formées de sucre pour les trois quarts environ, indépendamment de la variété, et que les dattes molles (les plus communes) contiennent peu de saccharose, alors que le sucre des dattes sèches se compose à peu près pour 1/3 de saccharose et pour 2/3 de sucres réducteurs (sucre inverti). Les dattes demi-molles occupent à cet égard une position intermédiaire.

Une exception marquante à cette règle est représentée par la Deglet Nour, datte à saccharose par excellence, qu'on a rangée dans les « demi-molles ». Il est vrai que la réputation mondiale de ce fruit magnifique est fondée sur l'aspect et la saveur qu'il a au stade mou, mais pendant les années de sé-

TABLEAU 8. — Données fournies par Cook et Furr

Constituants	Type de datte	Pourcentage du poids à l'état sec		
		molles	demi-molles	sèches
	Nombre de variétés analysées	34	9	8
Sucres totaux	moyenne	78	77	77
	maximum	85	82	82
	minimum	67	71	73
Sucres réducteurs	moyenne	78	60	41
	maximum	85	81	76
	minimum	61	45	17
Saccharose	moyenne	1	17	36
	maximum	20	38	59
	minimum	0	0,1	1

cheresse, la plupart des dattes laissées sur l'arbre deviennent des *frezza*, presque aussi dures que des balles de plomb. Nous n'entendons pas critiquer, à propos de la Deglet Nour, la classification établie par Cook et Furr (et revisée par Nixon en 1950). Nous voulons simplement appeler l'attention sur le caractère particulier de cette datte qui a une haute teneur en saccharose et arrive à un état « sec » typique si elle demeure assez longtemps

TABLEAU 9. — Teneur en sucres (en pourcentage) de dattes Deglet Nour très mûres (tamar)

Saccharose	Sucres réducteurs	Sucres totaux
33,32	57,68	* 91,00
30,25	58,75	89,00
37,50	45,50	83,00
34,75	27,75	62,50
34,75	43,25	78,00
32,50	45,50	78,00
48,00	35,00	83,00
<i>Moyenne</i> 35,86	44,77	80,68

(données fournies par Girard, 1960)

* Furr, dans une lettre en date du 30 juillet 1963, estime que le pourcentage de 91% est trop élevé.

sur l'arbre, mais qui, contrairement à la vraie datte sèche, passe par un stade où elle apparaît comme une excellente datte molle lorsque les conditions sont favorables.

La Station expérimentale agricole d'El-Arfiane (Algérie) a analysé des échantillons de Deglet Nour très mûres (tamar); les résultats obtenus sont indiqués au tableau 9.

TABLEAU 10. - Composition de la Deglet Nour de Californie

Stade	Aspect de la datte	Pourcentage (du poids à l'état frais)			
		Saccharose	Sucres réducteurs	Sucres totaux	Eau
Kimri	Verte, virant au jaune	3	3	6	80
Kalâl	Jaune, virant au rose	23	7	30	50
»	Rose, virant au jaune foncé	35	12	47	36
Routab	Jaune foncé	42	13	55	31
»	Jaune très foncé ou ambre	58-60	28-30

(d'après Postlethwaite, 1930)

TABLEAU 11. - Composition de dattes Saïdi au stade tamar, récoltées en Cyrénique

Constituants	Pourcentage (du poids à l'état frais)	
	Maximum	Minimum
Eau	20,71	12,38
Matières sèches	84,12	76,09
Protéines ($N \times 6,25$)	1,90	1,25
Extrait éthéral	0,45	0,30
Sucres réducteurs	71,18	62,60
Saccharose	0,86	0,30
Sucres totaux	72,04	62,98
Autres matières solubles non azotées	17,13	7,34
Cellulose	1,83	1,67
Cendres	1,77	1,50
Acidité (exprimée en cm^3 de solution basique normale)	4,00	3,40

(d'après Copertini, 1937)

TABLEAU 12. - Composition de dattes Bikrâri séchées au soleil,
venant du nord de la Tripolitaine

Constituants	Pourcentage (du poids à l'état frais)
Sucres réducteurs	63,5
Matières solubles autres que les sucres	5,0
Eau	22,5
Fibres	9,0
<i>Total</i>	100,0

(Source: Institut technique central TNO des Pays-Bas, 1957)

D'après des renseignements publiés par Postlethwaite (1930), on a établi le tableau 10, clair et concis, concernant la Deglet Nour de Californie aux diverses étapes de son développement.

Postlethwaite a souligné que les dattes du dernier groupe étaient périssables; il a recommandé de ramener la proportion d'eau à 25 % avant de les commercialiser.

TABLEAU 13. - Composition de dattes Hallâwi d'Irak

Constituants	Pourcentage (du poids à l'état frais)
Eau	19,0
Cendres	2,2
Protéines ($N \times 6,25$)	1,7
Graisses (extrait éthéré)	1,9
(Sucres réducteurs exprimés en sucre inverti)	73,5
Total des hydrates de carbone autres que les fibres brutes	(73,7)
Fibres brutes	2,2
Saccharose	0,00
<i>Total</i>	100,7

(d'après Cleveland et Fellers, 1932)

Copertini (1937) a analysé six échantillons de dattes Saïdi au stade tamar provenant de la récolte de l'année précédente en Cyrénaïque (Libye). Leurs constituants – chiffres maximums et minimums – figurent au tableau 11.

Les résultats (tableau 12) concernant les dattes Bikrâri du nord de la Tripolitaine (Libye) ont été obtenus par l'Institut technique central TNO des Pays-Bas en 1957. Il s'agissait de moitiés de kalâl de qualité médiocre, séchées au soleil et tassées dans des corbeilles où elles avaient passé six mois.

Cleveland et Fellers (1932) ont analysé des dattes Hallâwi d'Irak à leur arrivée aux Etats-Unis où elles sont conditionnées.

Pour conclure cet exposé sur la composition des dattes aux divers stades de maturité, il convient de citer les recherches auxquelles Ashmawi, Aref et Aziz Hussein (1956) se sont livrés sur la datte Zagloul, représentant le type de fruit rouge à l'état frais. Les tableaux 14 et 15 donnent les résultats des analyses que ces auteurs ont pratiquées chaque semaine.

TABLEAU 14. – Principaux changements de composition des dattes Zagloul (République arabe unie) à divers stades de développement

Echantillon prélevé le	Stade de maturité	Matières sèches (pourcentage)	Pourcentage du poids à l'état sec		
			Sucres totaux	Sucres réducteurs	Saccharose
25 juin	Vertes (kimri)	14,82	42,67	41,66	1,01
2 juillet	"	15,17	46,55	42,92	3,63
8 "	"	15,25	47,31	43,25	4,06
15 "	"	15,35	49,10	44,52	4,58
22 "	"	15,47	50,82	44,94	5,88
29 "	Virant (kalâl)	15,57	52,70	45,34	7,36
5 août	"	15,69	56,01	45,44	10,57
12 "	"	15,88	63,99	51,31	12,68
19 "	"	16,06	65,81	53,00	12,81
27 "	"	16,71	67,06	53,78	13,28
3 septembre	"	17,83	68,72	54,82	13,90
10 "	"	21,17	77,79	58,03	19,76
17 "	"	28,47	81,06	59,74	21,32
24 "	(Coloration achevée)	35,67	80,84	42,38	38,46
30 "	"	38,32	84,26	35,79	48,47
7 octobre	Décolorées (routab)	39,46	86,90	43,32	43,58
9 "	Molles à 50 %	40,04	64,46	52,07	12,39
12 "	" " 75 %	41,13	61,19	54,41	6,78
15 "	" " 100 %	44,57	59,33	53,28	6,05

(d'après Ashmawi, Aref et Aziz Hussein, 1956)

TABLEAU 15. — Composition de dattes Zagloul (République arabe unie)
au stade consommable

Stade	pH	Matières solides solubles (détermination au réfractomètre)	Tanins (par rapport au poids à l'état frais)	Tanins (par rapport au poids à l'état sec)
(Pourcentage)				
Coloration achevée (kalâl)	6,00	32,50	0,13	0,33
Dattes décolorées (routab)	6,10	32,50	0,12	0,30
Dattes molles à 50 %	6,15	32,00	0,11	0,27
Dattes molles à 75 %	6,20	32,00	0,10	0,24
Dattes molles à 100 %	6,40	31,80	0,09	0,20

(d'après Ashmawi, Aref et Aziz Hussein, 1956)

Ils ont déterminé la proportion de matières solides totales, et notamment des sucres réducteurs ou non, et ont distingué quatre stades de maturité : dattes vertes, dattes virant de couleur, dattes à coloration achevée, dattes décolorées. Le stade tamar n'existe pas dans cette variété. Comme le montrent les tableaux, la teneur en matières solides et en sucres augmente régulièrement. Pour les sucres, toutefois, l'accroissement ne se poursuit que jusqu'à « coloration achevée » (stade auquel la datte est consommable) ; il y a ensuite diminution au stade décoloré, ou routab.

Si l'on prend la teneur en sucres comme indice de la maturité, la datte doit être considérée comme mûre à « coloration achevée », la décoloration (routab) correspondant à un dépassement de la maturité. Au stade routab, la proportion des sucres totaux passe de 84 à 59 % (tableau 14), le fruit perd sa couleur caractéristique, la peau se ride et n'adhère plus à la pulpe. Ces fruits commencent probablement à fermenter lorsqu'ils s'amollissent. Au bout d'un jour ou deux, la datte est devenue insipide et se corrompt ensuite rapidement. C'est pourquoi on la consomme généralement au stade « coloration achevée ».

Dans la lettre ci-dessus mentionnée, Furr exprime de fortes réserves sur le pourcentage des sucres totaux relevé dans les dattes échantillonnées en octobre (tableau 14). Il se demande si la fermentation peut faire perdre 25 % de leurs sucres à des dattes molles à 50 % seulement et ajoute que de toute façon les chiffres doivent être très différents de ceux qui concernent des dattes en bon état.

Les analyses qui précèdent suffisent à montrer les ressemblances entre dattes mûres de différentes variétés récoltées en des lieux très éloignés, compte tenu de l'existence de deux catégories: les dattes à saccharose et les dattes à sucre inverti.

Noms employés pour désigner la datte aux différents stades de maturité

Le tableau de la page 292 permet de comparer aisément les noms employés selon les pays pour désigner la datte aux divers stades de maturité. Il récapitule les renseignements donnés plus haut et contient quelques précisions supplémentaires (voir l'annexe 3).

Constituants

SUCRE ET EAU

Les deux principaux constituants de la datte, ceux qui d'ailleurs intéressent le plus le conditionneur, sont le sucre et l'eau. Celle-ci paraît probablement plus importante au conditionneur parce que la teneur totale en sucres est invariable au moment où le fruit lui parvient. La teneur en eau, par contre, peut être modifiée à volonté par déshydratation ou hydratation.

La proportion d'eau que contiennent les dattes quand elles arrivent dans l'entreprise de conditionnement varie beaucoup. Aux Etats-Unis, où la Deglet Nour est la principale variété cultivée, des précautions sont prises pour éviter le moisissement, la fermentation et l'acidification, et le planter peut récolter avant que la saison soit trop avancée. Dans ces conditions, les fruits parvenant chez le conditionneur contiennent parfois jusqu'à 50 % d'eau.

A l'opposé, les dattes d'Irak arrivant en vrac à New York peuvent n'avoir que 15 % d'eau.

En Algérie et en Tunisie, les Deglet Nour sont livrées aux conditionneurs quand leur teneur en eau est d'environ 25 %. Leur exportation n'est autorisée que quand elles contiennent deux fois autant de sucres que d'eau.

Le conditionneur a intérêt à vendre les dattes aussi molles que possible pour réduire la perte due au séchage (diminution de poids des fruits, temps et place requis par les opérations, consommation de combustible). Si, toutefois, il veut fournir à ses clients les dattes onctueuses que ceux-ci préfèrent, il doit en même temps veiller à ce que le taux d'humidité ne dépasse pas le point auquel l'activité microbienne peut commencer. Il pourra se servir avec profit de la courbe d'équilibre du taux d'humidité qui indique le rapport entre l'humidité de l'air ambiant et celle de la datte (voir l'annexe 4).

TABLEAU 16. - Teneur en eau de quelques dattes d'Algérie

	Variété	Stade	Pourcentage d'eau	
			(Husson)	(Girard)
Dattes molles	Ghars (Rhars)	Tamar	15	16-18
Dattes demi-molles	Dagal Bou Alas	*	15	
Dattes sèches	Dagal Kentichi	*	18	
	Mech Degla	*	16	
	Dagal Hourra	*	13	
	Degla Beida	*	11	8-12
Deglet Nour	Kalâl	Kalâl Bissir (rouge) Blah (chrome) 1/2 Blah (khalâl) 1/2 Mourattab (routab) Mourattab (routab) Tamar Frezza	31 61 50 45 40 35-40 25-28 16-24	
		Tamar 1 ^{re} qualité * 2 ^e * * 3 ^e *	25 23 13	
		Frezza (exportables) * (non exportables)	15 12	
		Achef (non commercialisables)	10	

NOTES: 1. Analyses faites par Bonas à l'Institut agricole d'Algérie (Girard). 2. Frezza: moulées. 3. Achef: dattes qui commencent à se rider avant d'arriver au stade frezza et continuent ensuite à se rider. Servent à l'alimentation du bétail.

(d'après Husson, 1931, et Girard, 1960).

Le tableau 16 donne les résultats d'analyses de la teneur en eau de dattes d'Afrique du Nord faites par Husson (1931) et Girard (1960 - communication personnelle).

AUTRES CONSTITUANTS

Il est inutile d'étudier ici dans le détail les autres constituants de la datte; si, en effet, certains d'entre eux présentent de l'importance du point de vue alimentaire, leur présence ou leur absence n'influe généralement pas sur le traitement que le conditionneur fait subir aux fruits.

CELLULOSE, AMIDON, ETC.

Les membranes cellulaires de la datte sont surtout faites de cellulose. Ce produit et d'autres solides insolubles représentent environ 85 % des

matières sèches de la datte verte, mais à mesure que la teneur en sucres augmente, le taux de cellulose diminue. La graine se compose en grande partie d'hémicellulose, qui se transforme facilement en dextrose si on la chauffe avec un acide. L'embryon contient une diastase, la cytase, qui provoque la même transformation lorsque la graine germe.

Vinson (1911) ayant analysé 32 échantillons de dattes de diverses variétés à différents stades de développement, a isolé un marc (résidu solide) absolument insoluble et qui se composerait principalement de cellulose, la proportion variant de 4,09 à 11,97 % avec une moyenne d'environ 7 % (poids du fruit à l'état frais) ou de 6,03 à 14,3 % avec une moyenne d'environ 10,3 % (poids à l'état sec).

Des analyses de dattes Zahdi mûres ont fait ressortir un taux de fibres brutes allant de 4,5 à 10,1 % selon la région de production (renseignements provenant de Kapsiotis; analyses faites par Daubney, Irak, 1956).

Une datte molle à pleine maturité ne renferme pas plus de 2 % environ de fibres brutes ou de cellulose (Cleveland, 1932; Copertini, 1937).

D'après Rygg (1946), il est peu probable que la cellulose se transforme en sucre au cours de la maturation (amollissement) de la datte qui parvient au stade routab. La partie qui s'amollit la dernière est celle qui entoure le noyau vers la base du fruit (le « rag » des auteurs américains). La proportion de « rag » trouvée dans une Deglet Nour constitue un assez bon indice de son état de maturité. Selon Sievers et Barger (1930), il y aurait de sérieuses raisons de croire que la saveur caractéristique de la Deglet Nour provient pour une large part du « rag ».

L'amidon est un hydrate de carbone qui fait partie des réserves alimentaires des végétaux. Lloyd (1910) n'a constaté la présence d'amidon dans les dattes qu'au moment de la pollinisation et jamais plus tard. En revanche, Ashmawi et coll. (1955) ont trouvé de l'amidon dans des dattes Samâni de la République arabe unie depuis le stade kimri (12,79 % du poids à l'état sec) jusqu'au stade routab (3,10 % du poids à l'état sec).

TANIN

Presque toutes les dattes sont astringentes au stade kimri en raison de la présence d'une couche de tanin un peu au-dessous de la peau. D'après Vinson, il a été prouvé en 1906 que le tanin ne se trouve pas dans la peau elle-même, des rats migrateurs ayant cette année-là, au Tempe Orchard (Arizona), rongé l'enveloppe des fruits jusqu'à la couche de tanin, mais pas au-delà.

Turrell et coll. ont établi (1940) que le tanin préserve la datte kalâl de

l'atteinte d'*Alternaria*, champignon responsable d'une des maladies de la datte routab, le « side-spot decay ».

Dans quelques variétés, la datte verte n'est pas astringente. Tel est le cas de la Chirâni de Bassora, de la Doueiki de l'Egypte, de la Tâliss du Fezzan, de l'Arechti du Sahara et de l'Arsébabo du Tibesti (Tchad).

Lorsque les dattes perdent leur couleur verte et deviennent jaunes ou rouges, le tanin se dépose dans les cellules géantes où il était présent jusqu'alors sous forme soluble et y constitue des granules insolubles; l'astringence disparaît alors. La rapidité du processus diffère selon les variétés; celles qui perdent le plus vite leur astringence sont les premières à être commercialisées à l'état kalâl (par exemple, la Lîmsi d'Afrique du Nord, la Hallâwi et la Barhi de Bassora).

Le tanin et les substances tannoïdes ont été dosés par Turrel et coll. (1940) qui en ont trouvé 6 % (du poids à l'état frais) dans les Deglet Nour de Californie au stade kimri; la proportion tombait à 1 % au stade routab. Lloyd (1910) a été d'avis que le tanin constituait un élément nutritif.

PECTINE

Les substances pectiques (protopectine, pectine soluble, etc.) ont une certaine importance pour le fabricant de sirop de dattes, leur présence rendant le filtrage difficile; aussi, un prétraitement (ébullition, ajustement du pH) et l'emploi de filtres spéciaux sont-ils recommandés. Une diastase, appelée pectase, ou plus exactement pectinestérase, transforme la pectine en gel. Il en va de même du jus de datte après une ébullition prolongée. D'après Vinson (1911), on prépare au Mexique une gelée de ce genre, connue sous le nom de *colache*.

Rygg (1946) a constaté que du stade kimri au stade routab, la proportion de pectine soluble passait approximativement de 2 à 1 %, celle de protopectine de 4,5 à environ 1 % et celle des substances pectiques totales de 6,5 à 2 %.

ÉLÉMENTS DE VALEUR NUTRITIVE PARTICULIÈRE

Il s'agit ici des minéraux, protéines et vitamines que contient la datte.

Les constituants minéraux ont été étudiés par Cleveland (1932) et par Haas et Bliss (1935). Les cendres représentent approximativement 2 % du poids à l'état frais des dattes mûres. Elles contiennent du potassium, du chlore, du phosphore, du silicium, du soufre et d'autres éléments. Le potassium intervient pour près de 50 %, le chlore pour 15 % et le phosphore pour 8 % cent environ. Il y a 5 % de calcium et 0,25 % de fer

(Cleveland); autrement dit, la datte ne fournit qu'assez peu de ces métaux indispensables. Haas et Bliss (1935) classent le sodium au quatrième rang et le phosphore au cinquième.

Perrot et Lecoq (1935) ont analysé les cendres de Deglet Nour d'Algérie; ils ne font pas mention de la présence de potassium qu'on trouve habituellement dans le parenchyme de réserve des plantes et donnent les proportions suivantes de minéraux: magnésium: 0,08 %; phosphore: 0,07 %; soufre: 0,05 %; calcium: 0,02 % (pourcentages du poids de pulpe à l'état frais). Ils ne se sont vraisemblablement intéressés qu'aux éléments particulièrement importants du point de vue nutritif. Le Département de l'agriculture des Etats-Unis, dans son Agriculture Handbook N° 8, *Composition of Foods* (1950), indique les proportions suivantes pour 100 g de matière comestible: 72 mg de calcium, 60 mg de phosphore et 2,1 mg de fer.

La teneur en vitamines des aliments intéresse le public; aussi, le conditionneur doit-il savoir ce qu'il peut annoncer à ce sujet dans sa publicité. Smith a procédé en 1928 à quelques analyses de dattes cultivées dans l'Arizona et a publié conjointement avec Mecker (1931) les résultats de travaux plus poussés. L'année suivante, Morgan a étudié la teneur en vitamines de certaines dattes de Californie et d'Irak. Bocher et coll. (1942) ont donné des indications sur les dattes dans leur ouvrage d'ensemble sur les vitamines que contiennent les produits alimentaires. D'après eux, la Deglet Nour mûre de Californie contient 66 unités internationales de vitamine A pour 100 g de substance fraîche, la Hallâwi de Californie mûrie sur l'arbre en contient à peu près autant et la Saïdi de Californie en a environ 350 unités.

Smith et Mecker, analysant des Deglet Nour, des Maktoum et des Thouri, ont trouvé approximativement deux fois moins de vitamine B₂ ou G que de vitamine A et trois fois moins de vitamine B₁ ou F, mais aucune quantité appréciable de vitamine C ou D. D'après Perrot et Lecoq (1933, 1935), la Deglet Nour d'Algérie contient une proportion assez notable de vitamine A, moins de vitamine B, très peu de C et de E, et pas de D. L'Agriculture Handbook N° 8, *Composition of Foods* (1950), donne les quantités suivantes par lb de dattes à l'achat: vitamine A: 220 unités internationales; thiamine (B₁): 0,35 mg; riboflavine (B₂): 0,38 mg; niacine: 8,6 mg. On peut conclure de tout cela que la datte n'est pas une source importante de vitamines. Toutefois, Nelson (1951) écrit à ce sujet que les dattes contiennent du carotène et des vitamines du groupe B en proportions appréciables, mais pas de vitamine C.

Parmi les constituants intéressants, on peut mentionner encore les protéines, mais la datte n'en renferme qu'une faible quantité. Le taux dif-

fère selon les variétés et surtout selon les stades de maturité; il est en général de l'ordre de 1,75 % du poids de la pulpe à l'état frais (entre 1,7 et 2,95 % d'après Balland, 1923).

GRAISSES, ACIDES, PIGMENTS, ESTERS

La pulpe de la datte contient peu de graisses. Balland (1923) en a trouvé de 0,06 à 0,72 %, Cleveland et Fellers (1932) de 0,31 à 1,9 %, Copertini (1937) de 0,3 à 0,45 % du poids à l'état frais. Il est à présumer, toutefois, que les analyses en question ont porté également sur la peau; or, dans la peau (poids à l'état sec), Hilgeman et Smith (1937) ont relevé de 2,52 à 7,42 % de cire. Ces auteurs n'ayant pas indiqué les poids respectifs du fruit entier et de la peau, il n'est pas possible de calculer le rapport entre la cire et le poids total de la datte. Les chiffres publiés laissent néanmoins supposer que la cire contenue dans l'épiderme ne représente qu'une petite fraction des graisses totales du fruit.

Le jus de dattes est, en général, légèrement acide; Rygg et coll. (1953) ont cependant signalé un cas de jus alcalin (Barhi fraîche - pH: 7,2). Le taux d'acidité le plus élevé qui soit mentionné dans cette publication ou dans celle que Rygg avait fait paraître précédemment (1946) est celui de Deglet Nour sèches sélectionnées, chez lesquelles le pH était de 5,0 (pour la signification des chiffres relatifs au pH, voir l'annexe 1).

Rygg et coll. ne se prononcent pas formellement sur le rôle de l'acidité dans la datte, mais ils avancent cependant l'idée qu'une forte acidité est souvent associée à une mauvaise qualité. Le taux d'acidité de la datte est proportionnel à la teneur en eau et donc inversement proportionnel, une fois atteinte la teneur maximum en eau, au degré de maturité. La nature de l'acide ou des acides que contient la datte n'a pas été encore déterminée.

D'après Rygg (1946), le pigment jaune de la datte Barhi est une flavone ou un flavonol et le pigment rouge de la Deglet Nour une anthocyanine.

Comme on l'a indiqué plus haut, des recherches se poursuivent depuis plusieurs années en vue d'isoler la ou les substances donnant aux dattes leur saveur. Il s'agit peut-être d'un ester ou d'un groupe d'esters, mais jusqu'ici aucun résultat ne paraît avoir été publié.

Pression osmotique

A mesure que la datte mûrit et perd de l'humidité, la concentration du liquide intracellulaire augmente ainsi que, par conséquent, la pression



FIGURE 10. — Vue du laboratoire de la Station de recherches sur le conditionnement des dattes de Tripoli (Libye). On voit sur la paillasse, de gauche à droite: machine à hacher, pompe de l'étuve à vide, étuve à vide, appareil de dosage rapide de l'eau, broyeur de noyaux; plus à droite: réfrigérateur et vitrine d'exposition.

osmotique à l'intérieur des cellules. Turrell et coll. (1940) ont mesuré cette pression dans des Deglet Nour de Californie; elle passait de 14 atmosphères au stade kimri en mai, à 86 atmosphères, soit 84 kg/cm^2 , au stade routab, en septembre. D'après Rygg et coll. (1953), la Deglet Nour se gâterait plus aisément que la Khadrâwi parce qu'elle est essentiellement une datte à saccharose alors que l'autre contient surtout des sucres réducteurs. La pression osmotique dépendrait davantage du nombre que de la dimension des molécules dans un volume donné de solution; les molécules de sucre étant beaucoup plus nombreuses dans la Khadrâwi que dans la Deglet Nour, la pression osmotique serait plus faible dans cette dernière qui offrirait aux micro-organismes un terrain plus favorable. Cette théorie paraîtra plus claire si l'on rappelle qu'au cours de l'inversion du saccharose, chaque molécule de ce sucre se transforme en une molécule de glucose et une molécule de fructose. En conséquence, si une datte ne contenait que du saccharose et si celui-ci s'invertissait totalement, le nombre des molécules de sucre se trouverait doublé (voir p. 31, « Les sucres de la datte »).

Méthodes d'analyse

Le conditionneur doit connaître la quantité de sucres que contiennent ses dattes et leur taux d'humidité. Il convient donc de parler des méthodes qui lui permettront d'obtenir ces indications. Certaines de ces méthodes, toutefois, ne peuvent être employées avec exactitude que dans un laboratoire bien équipé et disposant d'un personnel compétent (fig. 10).

EAU ET SUCRES

Le réfractomètre à main (fig. 11) est pratique dans le cas des dattes assez molles pour se réduire en pâte sans difficulté. Il est facile à utiliser avec un peu d'habitude et donne directement le pourcentage de matières solides solubles, lesquelles se composent principalement de sucres. Les solides non solubles n'interviennent pas. Le taux d'humidité s'obtient alors en soustrayant de 100 le chiffre trouvé. Plus précisément, en retranchant de 100 le pourcentage des solides solubles, on a celui que représentent au total les solides non solubles et l'humidité. Le réfractomètre fournit des renseignements exacts pour les solutions de saccharose pur; dans le cas des pâtes de dattes, le chiffre n'est qu'approximatif. Toutefois, la détermination de l'humidité par la méthode de l'étuve à vide donne aisément le faible facteur de correction à appliquer aux résultats du réfractomètre. Le dosage de l'eau demande moins d'une minute, une fois l'échantillon dûment préparé (voir l'annexe 5); quand la correction requise pour la variété en cause aura été faite, le chiffre obtenu ne différera que de 0,5 % au plus de celui que donnerait la méthode de l'étuve à vide décrite plus loin.

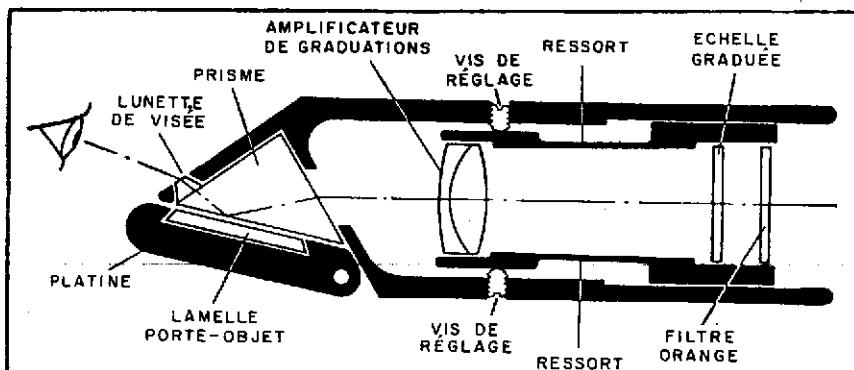


FIGURE 11. -- Réfractomètre à main utilisable pour déterminer la teneur des dattes en matières solides totales et en eau. Rochester, New York, Etats-Unis.

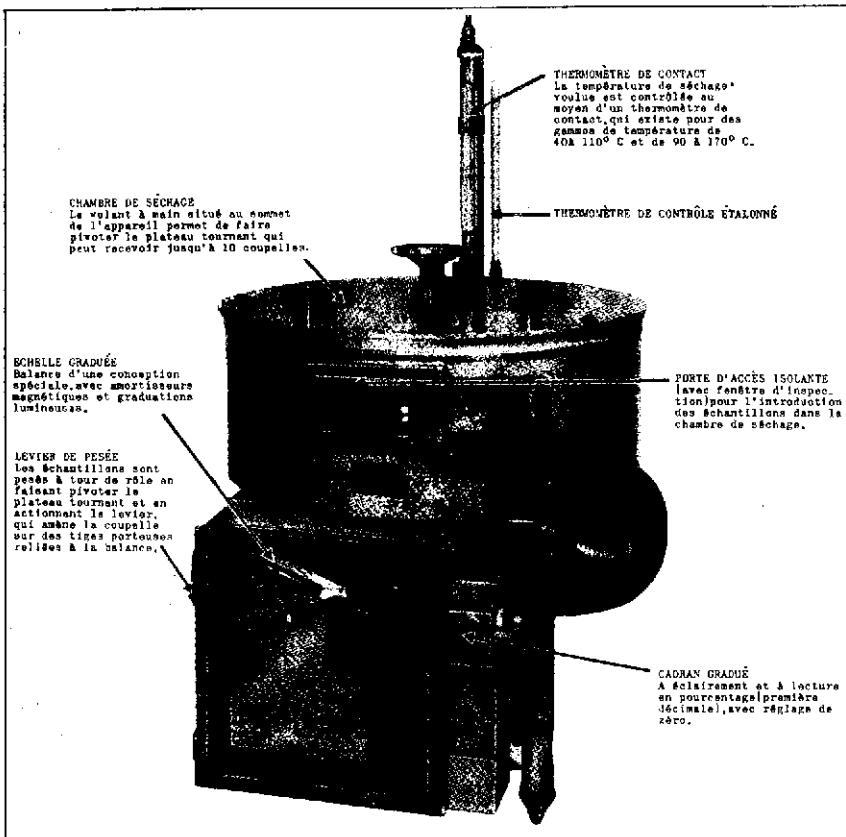


FIGURE 12. – Appareil Brabender pour le dosage rapide de l'eau. Duisbourg, Allemagne.

Pour préparer une pâte avec des dattes dures et sèches, il faut les délayer dans de l'eau. Il importe alors de connaître avec précision le poids de fruits et celui de l'eau, ce qui exige l'emploi d'une balance d'analyse.

Bidwell et Sterling (1925) ont mis au point une méthode rapide de détermination du taux d'humidité des dattes. La préparation est amenée à ébullition dans du xylène (remplacé depuis par du toluène dont le point d'ébullition est moins élevé) et l'on mesure la quantité d'eau distillée (voir l'annexe 6).

La méthode du réfractomètre à main et celle du toluène sont rapides, mais elles donnent habituellement un taux d'humidité légèrement supé-

rieur à la réalité. On doit donc étalonner les appareils par rapport à l'étuve à vide (voir l'annexe 7).

Même en cas de séchage sous vide à température relativement basse au four électrique, le dosage de l'eau dépend des conditions de l'opération et de la composition des dattes étudiées. Néanmoins, c'est l'étuve à vide qui constitue le moyen le plus exact qu'on connaisse pour déterminer le taux d'humidité.

Il est rare qu'un atelier de conditionnement comprenne un laboratoire. Aussi souvent que possible, on vérifiera les résultats obtenus par des méthodes simples en les comparant à ceux d'analyses d'échantillons analogues effectuées dans un laboratoire spécialisé; on évitera ainsi de mettre en vente des dattes trop sèches ou trop molles.

L'appareil Brabander pour la détermination rapide de la teneur en eau (fig. 12), ou un instrument du même genre, a l'avantage de pouvoir être utilisé par quelqu'un de moins spécialisé que les techniciens qui pratiquent les essais à l'étuve à vide. En outre, il donne plus rapidement les résultats. Toutefois, ceux-ci ne présentent pas toute l'exactitude souhaitable et doivent être comparés à ceux que fournit la méthode classique. Une fois la comparaison faite, on peut déterminer un facteur de correction pour chaque variété de dattes.

Des instructions détaillées pour l'analyse de la teneur des dattes en sucres sont données à l'annexe 8.

Les dattes peuvent rester deux mois au stade kalâl sans que leur coloration se modifie sensiblement alors que l'accumulation des sucres est considérable. Il n'est donc pas toujours facile d'évaluer correctement la teneur en sucres d'après la couleur de la peau. Cependant, le conditionneur de Deglet Nour a besoin de savoir à peu près combien de sucre contiennent les kalâl qu'il reçoit. Vinson (1911), Postlethwaite (1936) et Nada (1955) ont fait observer qu'en se fondant sur la densité de la kalâl, on peut arriver rapidement et simplement à une estimation approximative de la teneur en matières sèches et, par conséquent (mais un peu plus approximativement encore), de la teneur en sucres.

Le tableau qui figure à l'annexe 9 a été établi d'après Nada (1955); il indique la relation qui existe entre la densité de la datte égyptienne commune (Hayâni) et sa teneur en sucres.

CONSTITUANTS DU NOYAU

On trouvera à l'annexe 10 quelques données analytiques concernant certains des constituants du noyau de datte.

3. OPÉRATIONS SUR LES LIEUX DE CUEILLETTE

Cueillette

Les modalités de la cueillette intéressent directement le conditionneur: celui-ci n'a aucun travail de nettoyage à faire si les dattes sont cueillies proprement, alors qu'il lui faut enlever les grains de sable et autres impuretés si on laisse les fruits tomber sur le sol. En outre, les opérations de conditionnement indispensables dépendent en grande partie du moment de la cueillette, de la manière dont elle est faite et du soin qu'on lui apporte.

Le mauvais état dans lequel les dattes arrivent à l'entreprise de conditionnement quand elles ont été cueillies de manière défectueuse est la source de nombreuses difficultés dans certains pays et il augmente fortement les frais d'exploitation. Aussi les services de vulgarisation agricole intéressés doivent-ils systématiquement encourager l'emploi de « caisses de verger », destinées à recueillir directement les fruits récoltés pour que ceux-ci ne touchent le sol à aucun moment.

ACCÈS AUX DATTES

Tant que l'arbre est peu élevé, il n'est pas difficile d'atteindre les régimes, mais en général il faut grimper à l'arbre ou sur une échelle pour y parvenir.

Le moyen le plus ordinaire consiste à grimper pieds nus le long du tronc, mais il est pénible, risque d'entraîner des chutes et ne permet pas d'emporter facilement les outils et récipients jusqu'au sommet. Si l'arbre est très élevé, on peut creuser le long du tronc des évidements servant à caler les pieds (fig. 13).

Parfois le cueilleur grimpe en s'aidant uniquement des mains et des pieds et en portant sur lui une corde avec laquelle il s'attache une fois arrivé en haut. D'autres fois, il se sert d'une corde en anneau pour faciliter l'ascension (fig. 14).



FIGURE 13. — Escalade d'un dattier à l'aide d'évidements pratiqués dans le tronc.
Madwein, Libye.

La *ouasla* de Libye (littéralement « ce qui vous fait arriver ») constitue un perfectionnement de ce procédé; elle se compose d'une grosse corde avec laquelle on entoure le tronc et d'un grand nombre de cordelettes passant derrière le dos du grimpeur. Les cordelettes se terminent par une



FIGURE 14. — Modèle simple de corde d'ascension et hachette pour la taille, employés à Zâwiya, Libye.

boucle à chaque extrémité; l'un des bouts de la grosse corde est fixé en permanence aux boucles d'un même côté, et l'autre bout est assujetti de l'autre côté au moment où le cueilleur commence à grimper. Cette sorte de ceinture est également employée au Sahara.

On trouve en Irak le même système, mais un peu amélioré; le *farouand*. Il se compose actuellement d'un câble métallique avec lequel on entoure le tronc et d'une large ceinture, faite de fibre de coco tressée, pour l'appui du dos. A l'extrémité du câble est fixée une cheville de bois qui vient se placer dans la boucle de la corde. Le mot *farouand* vient peut-être du persan *parvandeh*, corde; il est usité aussi au Khouzistan (Iran) ainsi que, sous la forme *parouan*, dans la région de Bouchir (Iran) et sous la forme *parboun* à Panjgour (Mekrân, Pakistan). A Ketch (Mekrân, Pakistan), la ceinture

est appelée *tor*, à Bahrein *karr*, au Yemen *markadh* et au Hedjaz (Arabie saoudite) *marbata* (ce qui est attaché).

On ne se sert pas, pour grimper au dattier, comme on le fait parfois pour le cocotier, d'une petite corde attachant les chevilles ensemble.

Ce sont généralement les hommes qui grimpent aux dattiers, tandis que le ramassage des dattes au sol est fait indifféremment par des hommes, des femmes ou des enfants. A Darj, près de Ghadamès (Libye), les femmes des cultivateurs noirs grimpent avec autant d'agilité que les hommes.

Aux Etats-Unis, les cueilleurs n'aiment pas ôter chaussures et chaussettes pour grimper le long du tronc et préfèrent employer des moyens mécaniques. Quand les palmiers étaient encore petits, ils se servaient d'escabeaux. Plus tard, ils suspendirent des plates-formes en bois (fig. 15) à des chaînes fixées à la couronne de l'arbre; on laissait une échelle pendre de la plate-forme et le cueilleur n'avait à transporter qu'une échelle assez courte qui lui permettait d'atteindre l'échelle suspendue.

Les plates-formes de cueillette sont passablement coûteuses et il est incommod de les éléver à mesure que l'arbre grandit; aussi a-t-on essayé un autre système, une échelle extensible montée sur des roues à boudin qui se déplaçaient le long d'une voie ferrée entourant le dattier. Une chaîne fixée au sommet de l'échelle était enroulée autour du tronc pour empêcher l'échelle de tomber.

On utilisa ensuite une plate-forme montée sur un bâti extensible, fixé lui-même sur un camion ou sur un chariot tracté. Un certain nombre d'engins de ce genre furent construits et employés, mais on les a abandonnés après la deuxième guerre mondiale pour plusieurs raisons: hausse des frais d'exploitation, baisse du cours des dattes et fabrication d'échelles légères en alliage d'aluminium. L'échelle de 40 pieds (12 m), assez légère pour être portée par un seul homme, est aujourd'hui très employée aux Etats-Unis (fig. 16).

CUEILLETTE PROPREMENT DITE

Pour sa consommation personnelle, le planteur cueille les dattes routab une par une; même aux Etats-Unis, on cueille encore ainsi de grandes quantités de Deglet Nour routab, bien que le volume des récoltes ait beaucoup augmenté. Les dattes cueillies et mises dans un récipient une par une ne risquent pas de se salir ou de s'écraser, mais ce procédé est laborieux. Elles ont un peu plus tendance à s'écraser quand le cueilleur les met dans sa chemise sur l'estomac.



FIGURE 15. — Plates-formes de cueillette employées en Californie, Etats-Unis.



FIGURE 16. — L'échelle légère de 12 m de long en usage en Californie, Etats-Unis.

Les dattes ne mûrissent pas toutes au même moment sur le régime, l'écart entre les moments d'arrivée à maturité variant suivant le climat; plus il fait chaud, plus l'intervalle est court. Dans les zones marginales de culture, il peut s'écouler jusqu'à deux mois entre l'apparition de la première datte routab et celle de la dernière sur un même arbre. Il faut alors répéter souvent la cueillette à la main pour pouvoir expédier au conditionneur des lots de maturité à peu près uniforme.

Si l'on secoue le régime, les dattes routab et tamar tombent (fig. 17) tandis que les kalâl demeurent attachées au pédicelle. On évitera de salir les dattes qui tombent en plaçant un récipient sous le régime, mais il arrive souvent que, pour se donner moins de peine, le cultivateur secoue les régimes dont la plupart des fruits sont tamar sans les recueillir dans un panier. Des saletés viennent alors s'agglomérer surtout sur les routab qui sont collantes.

A Tump et à Panjgour (Mekrân, Pakistan), les routab sont recueillies soit dans un panier soit dans un morceau de tissu que le cultivateur attache à sa ceinture. Un bâton est fixé le long du bord opposé du tissu et porte un crochet en son milieu. On étend le tissu sous un régime et l'on attache le crochet à une palme.

On emploie aussi au Mekrân, pour empêcher la chute des dattes sur le sol, un panier en forme de jarre appelé *sound* et fait en folioles de palmier nain; on le place autour du régime et on l'attache avec une corde de même matière à la hampe du régime. Au bout d'environ trois semaines, on coupe tout le régime et on le descend avec le panier.

L'enlèvement du régime entier est le procédé de cueillette le plus employé dans les régions phénicoles (fig. 18). On utilise ordinairement, pour couper la hampe, une petite fauille à lame en dents de scie très fines.

DESCENTE DES DATTES

Si les dattes sont tamar et, par conséquent, moyennement dures et non poisseuses, on lance en général d'un coup tout le régime (fig. 19 et 20), soit à même le sol soit sur des nattes ou des toiles.

Dans certaines zones du Sahara, en Tunisie et à Ghadamès (Libye), les hommes font la chaîne du sommet de l'arbre jusqu'au sol pour descendre le régime de main en main. Ce sont généralement des exploitants de parcelles voisines: ils cueillent tous les régimes de chaque parcelle l'une après l'autre et se rendent ainsi mutuellement service. On n'emploie pas



FIGURE 17. – Le cultivateur secoue le régime (dattes de variété Bikrâri), faisant tomber les *routab* et les *tamar*. Zliten, Libye.



FIGURE 18. – Coupe du régime entier. Barâk, Libye.



FIGURE 19. – Chute du régime. Barâk, Libye.



FIGURE 20. – Le régime tombé. Barâk, Libye.

d'autre instrument que la fauille et les dattes arrivent au sol sans être salies ni endommagées.

Au Mexique, les régimes de kalâl sont parfois descendus à l'aide d'une corde (fig. 21).

Le procédé habituellement employé en Irak et fréquemment en Libye consiste à descendre les régimes de dattes kalâl et routab à l'aide d'un bâton crochu (*maglas*, « ce qui est attaché », en Irak; et *maktaf*, « crochet », en Libye) fixé à une corde (fig. 22). Un homme au sol décroche le régime et le pose sur une natte tandis que le cueilleur remonte le crochet. On a signalé que le bâton crochu a été remplacé à l'est de Bagdad (région de Baquba) par une poulie à cliquet qu'on fixe temporairement à la base d'une palme. C'est un dispositif commode qu'on peut encore améliorer pour faciliter la descente des régimes.

RAMASSAGE DES DATTES

Quand on lance le régime par terre, la violence du choc éparpille la plupart des dattes. On enlève celles qui restent en secouant le régime ou, si cela ne suffit pas, en les détachant une par une (fig. 23).

Dans le Fezzan, on jette directement sur le sable les dattes sèches. En Irak, on lance en général les régimes sur de petites nattes en folioles de dattier, mais beaucoup de fruits tombent ou rebondissent à côté.

Un dispositif plus perfectionné a été adopté dans une importante plantation de Bassora. Il s'agit d'une natte plus grande que le modèle ordinaire et de forme trapézoïdale. Les bords des côtés longs sont cousus de telle manière qu'on puisse enfiler une tige de bambou sur chacun. On peut ainsi secouer la natte pour faire tomber les fruits, par le petit côté, dans les caisses de verger (fig. 24 et 25). La forme trapézoïdale des nattes permet de placer celles-ci côté à côté tout autour de l'arbre. Quand le cultivateur n'a pas de nattes, il se sert souvent de vieux sacs ou de toile à sac.

Quand on ramasse la récolte, on prend souvent en même temps les fruits tombés. Ceux-ci étant généralement infestés alors que les dattes cueillies ne le sont pas, il serait préférable de faire deux lots distincts. Toutefois, si le cultivateur ne conditionne pas lui-même sa récolte, il n'a aucun intérêt à faire cette séparation, à moins que l'entreprise de conditionnement ne mesure le degré d'infestation de chaque colis et que le prix d'achat qu'elle paie ne soit inversement proportionnel à l'infestation. C'est là une pratique qu'on ne saurait trop recommander aux conditionneurs.

FIGURE 21. — Descente du régime à l'aide d'une corde. Baja California, Mexique.

(Photo M. Roy W. Nixon)



FIGURE 22. — Descente du régime à l'aide d'un crochet de bois ou *maglass* (ce qui est attaché) Amâra, Irak.



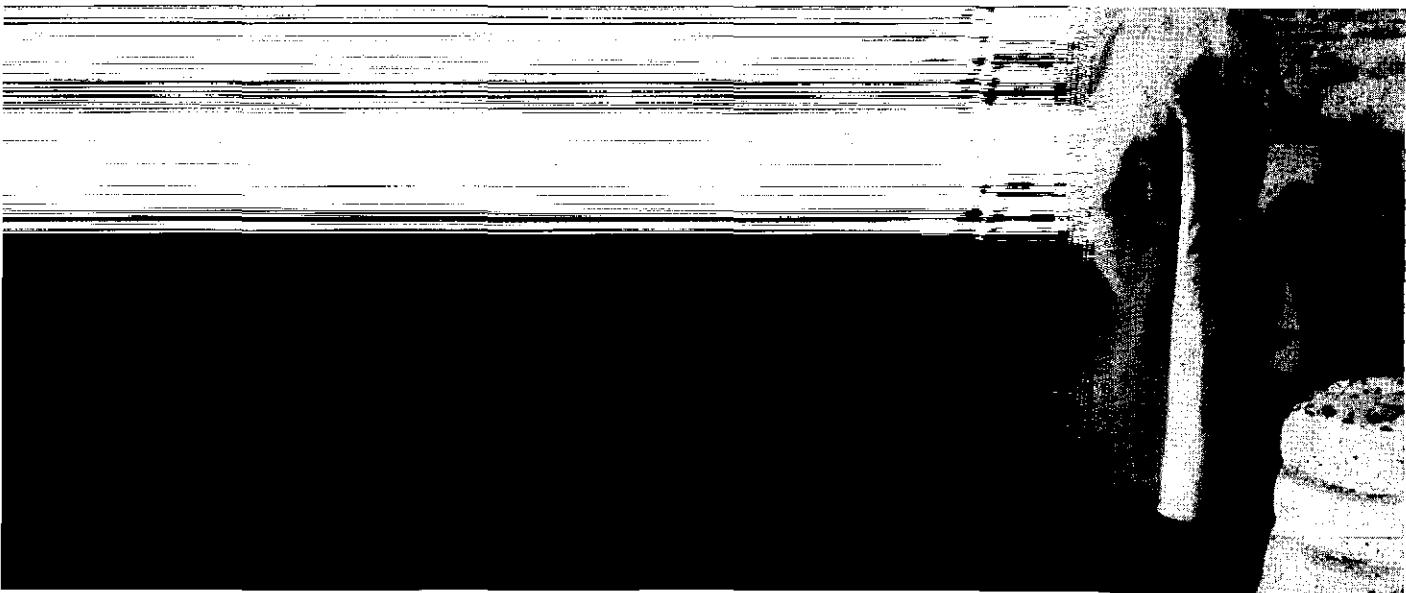
FIGURE 23. — Régimes d'Aoukali jetés de l'arbre sur le sable. Les dattes ~~de~~ ~~le~~ ~~régime~~ sont détachées des brins une à une. Idri, Libye.

EMBALLAGES DE PALMERAIE

Le récipient dont on se sert habituellement à la palmeraie est fait en folioles de dattier. On forme une tresse longue et étroite (la tresse étant due au fait que les folioles sont courtes) qu'on enroule en cousant chaque spire à la précédente, puis on ajoute des fibres de chaque côté. Dans les paniers plus solides, la fibre des gnées est tressée dans le panier de manière à former un tressage d'une poignée à l'autre. On joint parfois ensemble deux paniers pour en faire des bâts (fig. 26).

Si les dattes sont dures et sèches, on les met en général directement dans des sacs (fig. 27 et 28); ceux-ci sont en laine résistante qui dure ou, souvent actuellement, en toile de jute.

Dans la République arabe unie, où Le Caire et les autres grandes villes sont de grandes consommatrices de dattes kalâl et routab, celles-



bâton de bambou de chaque
haut de l'arbre. Bassora, Irak.

es cageots à claire-voie
sont expédiées sur les

plus grande partie est
ssettes en bois qui sont
ionnement sans qu'in-
de dattes qui touchent
car le sol est extrême-

de 24 × 28 × 49 cm;
ttes en vrac et 32,5 kg
ard pour l'exportation
Royaume-Uni sont un
ssettes vides aux plan-
e.

meurs, sous forme de
Deglet Nour. La petite
étant pas cueillies au

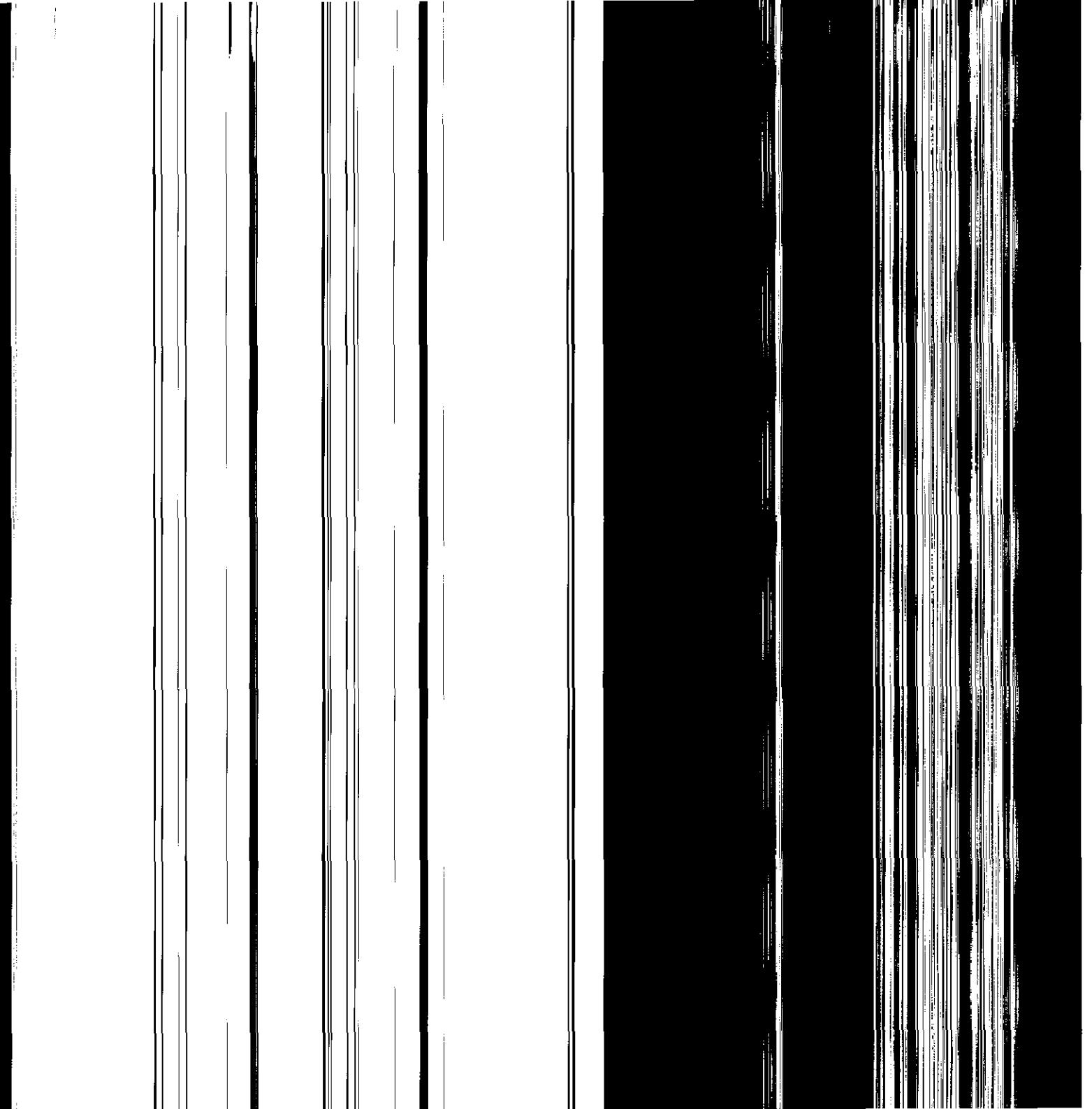




FIGURE 21. — Descente du régime à l'aide d'une corde. Baja California, Mexique.

(Photo M. Roy W. Nixon)



FIGURE 22. — Descente du régime à l'aide d'un crochet de bois ou *maglass* (ce qui est attaché) Amâra, Irak.



FIGURE 23. — Régimes d'Aoukali jetés de l'arbre sur le sable. Les dattes demeurant sur le régime sont détachées des brins une à une. Idiri, Libye.

EMBALLAGES DE PALMERAIE

Le récipient dont on se sert habituellement à la palmeraie est un panier fait en folioles de dattier. On forme une tresse longue et étroite (cette étroitesse étant due au fait que les folioles sont courtes) qu'on enroule en spirale en cousant chaque spire à la précédente, puis on ajoute des anses en fibre de chaque côté. Dans les paniers plus solides, la fibre des deux poignées est tressée dans le panier de manière à former un tressage continu d'une poignée à l'autre. On joint parfois ensemble deux paniers de sparterie pour en faire des bâts (fig. 26).

Si les dattes sont dures et sèches, on les met en général directement dans des sacs (fig. 27 et 28); ceux-ci sont en laine résistante qui dure des années ou, souvent actuellement, en toile de jute.

Dans la République arabe unie, où Le Caire et les autres grandes villes sont de grandes consommatrices de dattes kalâl et routab, celles-ci sont en



FIGURE 24. — Nattes en folioles de dattier, soutenues par un bâton de bambou de chaque côté, permettant de recueillir les Istâmrân (Sayir) lancées du haut de l'arbre. Bassora, Irak.

général transférées directement de l'arbre dans des cageots à claire-voie faits avec la nervure centrale des feuilles. Les dattes sont expédiées sur les marchés sans changer de récipient.

L'importante production de Bassora, dont la plus grande partie est exportée, est de même mise directement dans des caissettes en bois qui sont ensuite transportées jusqu'aux ateliers de conditionnement sans qu'intervienne aucune autre manipulation. Il y a très peu de dattes qui touchent le sol et, si la chose arrive, elles se salissent très peu car le sol est extrêmement dur et sec au moment de la cueillette.

Les dimensions extérieures de ces caissettes sont de $24 \times 28 \times 49$ cm; la contenance est de $1/30^{\text{e}}$ de m^3 , soit 17,5 kg de dattes en vrac et 32,5 kg de dattes conditionnées. Ce sont les dimensions standard pour l'exportation aux Etats-Unis; les dimensions standard pour le Royaume-Uni sont un peu différentes. Les conditionneurs envoient les caissettes vides aux planeteurs qui les leur renvoient pleines, et ainsi de suite.

En Algérie et en Tunisie, on envoie aux conditionneurs, sous forme de régimes entiers, la plus grande partie de la récolte de Deglet Nour. La petite quantité de dattes mises en caisses directement, n'étant pas cueillies au

stade tamar comme à Bassora, sont placées dans des caissettes de moindre profondeur. La caisse adoptée pour les Deglet Nour aux Etats-Unis est à peu près de mêmes dimensions.

Triage à la palmeraie

On fait en général un triage sommaire pendant la récolte (fig. 29). On jette dans un panier spécial, pour servir de nourriture au bétail, les dattes *acheff* (ratatinées), les dattes *houmeira* (petite rouge), petites, sphériques, qui ont un petit noyau, une maigre pulpe séchée et une peau rouge parcheminée, ainsi que les dattes *kayiss* (pourries). Les *kalâl* sont mises dans un autre panier pour la consommation à l'état frais par le cultivateur et sa famille, et les *routab* dans un troisième panier. Les *routab* seront ensuite étalées au soleil pour achever la maturation jusqu'au stade tamar.

Quand les dattes sont livrées en régimes au conditionneur, comme c'est le cas pour une grande partie des Deglet Nour en Afrique du Nord (fig. 30), on ne fait guère de triage à la palmeraie.



FIGURE 25. -- Les dattes sont versées dans des caisses d'un quart de *mann*. Bassora, Irak.

FIGURE 26. — En Libye, deux paniers de sparte tressé sont parfois réunis pour former un bât. Marché de Zliten, Libye.



FIGURE 27. — Sacs de jute pour le transport des dattes sèches. Marché de Tripoli, Libye. A droite, paniers faits de folioles de palmier.



FIGURE 28. — Sac en laine, en poil de chèvre ou en poil de chameau pour le transport des dattes sèches et dures du désert. Marâda, Libye.



FIGURE 29. — Triage des Sahdi à la palmeraie. Bagdad, Irak.

A Bassora, au contraire, les caissettes sont rassemblées en un point de la palmeraie appelé *djaoukân*. Si la récolte est faible et qu'il y ait une grosse demande de la part des conditionneurs, on ne fait pas de nouveau triage, mais si elle est abondante et que les conditionneurs ne soient pas pressés d'acheter, les cultivateurs procèdent souvent à un second triage au *djaoukân*.

A Bagdad, où prédomine la variété Zahdi, une grande partie de la récolte est constituée par des régimes entiers de dattes parvenus à la fin du stade kalâl ou au stade tchasib (celle-ci étant, comme on l'a dit plus haut, une datte qui a séché à partir du stade kalâl sans être devenue routab). Le triage est donc parfois assez poussé dans les *djaoukâns* de la région de Bagdad: on laisse les kalâl mûrir sur le régime coupé, tandis que les dattes molles sont mises à part pour être foulées dans des paniers ou pressées dans des peaux et que les tchasib sont prélevées pour être vendues en vrac. En même temps, on jette le rebut dans un panier pour le bétail.

Sur la côte de Libye, les dattes sont soigneusement triées à la palmeraie. On fait un premier tri quand on les coupe en deux; ensuite, quand on les retourne ou qu'on les ramasse pour la nuit, on élimine les mauvaises pour les donner au bétail. En outre, pendant la croissance, les fruits tombés

sont mangés par les moutons ou ramassés par les enfants pour être donnés aux moutons le soir, de sorte que le gros de la récolte ne contient guère de fruits tombés, pourris ou infestés par les vers.

En général, on ne fait aucun nettoyage à la palmeraie. La seule publication qui en mentionne l'usage est celle de T. W. Brown (1924); celui-ci indique qu'à Salhiya (province de Charqiya, République arabe unie), les dattes Aglâni sont trempées dans l'eau avant d'être emballées, de manière à éliminer les grains de sable qui y adhéreraient.

Dénoyautage et enlèvement du périanthe à la palmeraie

DÉNOYAUTAGE

La graine de dattier, vulgairement appelée « noyau », porte des noms divers dans les pays de production de langue arabe: *fasma* et *naouaya* en Irak et dans le Hasa (Arabie saoudite), *adjma* dans l'Hadramaout (Pro-



FIGURE 30. — Transport des régimes entiers par carriole de la palmeraie à l'atelier de conditionnement. Tunisie.

(Photo: Deroches et Cie. Tunis)

tektorat d'Aden) et le Sultanat d'Oman, *qazzi* à Djibouti (Côte française des Somalis), *naouaya* en Libye et *alfa* (fourrage) ou *adham* (os) à Marrakech (Maroc).

Ce sont en général les femmes qui dénoyautent les dattes à la palmeraie, le plus souvent au pied même des arbres, mais parfois aussi sur le toit en terrasse des maisons où l'on fait sécher les dattes au soleil.

Le noyau est extrait de différentes manières. En République arabe unie, on l'enlève en pressant le fruit entre le pouce et l'index et l'on retire en même temps la peau pour la préparation de l'*agoua* avec des dattes molles qu'on tasse dans des jarres de terre.

Le dénoyautage est souvent effectué avec les dents. En Libye où l'on enlève les noyaux quand on fend les kalâl en deux pour les faire sécher au soleil, on fait souvent les deux opérations en même temps en écrasant la datte entre deux pierres.

En République arabe unie, dans le Mekrân et en Irak, on se sert d'un petit couteau. Dans ce dernier pays, le dénoyautage n'est pratiqué à la palmeraie que si les conditionneurs n'ont pas assez de main-d'œuvre pour dénoyauter tout le lot qui doit partir pour l'Occident par le prochain bateau. Ce dénoyautage est de haute qualité. On fend la datte en long à l'aide du couteau, on enlève le noyau et l'on rapproche les bords du fruit de telle sorte que la coupure soit invisible, en prenant soin de ne pas laisser dépasser le *thaoub* (littéralement « robe », c'est-à-dire l'endocarpe d'aspect parcheminé qui entoure la graine).

A Darab (Iran), le dénoyautage à la palmeraie est pratiqué avec une aiguille à pointe émoussée, montée sur un manche de bois, qu'on introduit à l'un des bouts du fruit pour chasser le noyau par l'autre bout.

ENLÈVEMENT DU PÉRIANTHE

Dans les régions productrices d'Asie et d'Afrique, le périanthe est désigné sous des noms très divers, comme le montre le tableau 17. Aux Etats-Unis, le terme vulgaire est « cap » et l'enlèvement du périanthe est appelé « capping »; on trouve souvent aussi, dans les publications américaines, l'expression « calyx removal » (enlèvement du calice), ce qui est incorrect puisque le calice n'est qu'une partie du périanthe. Dans les pays de langue française, on emploie couramment le mot « cupule ».

Dans certaines variétés de dattes, le périanthe adhère plus fortement au fruit qu'au pédicelle, alors que c'est l'inverse dans d'autres variétés. Quand on tire le fruit pour le séparer du pédicelle, il arrive parfois que

TABLEAU 17. — Différents noms du périanthe

Pays ou région	Nom
Mekrân (Pakistan)	<i>sroumpag</i> ou <i>sarampag</i>
Iran (Chott-el-Arab)	<i>anag</i>
Iran (divers autres endroits)	<i>bizk</i> , <i>katad</i> , <i>kofirâ</i> , <i>koufâl</i> , <i>koulâtch</i> , <i>koulâhou</i> , <i>koulâk</i> , <i>koulaouk</i> , <i>koulo</i> , <i>koulo-i-khourma</i> , <i>kourfâ</i> , <i>pîzg</i> , <i>sarampok</i> , <i>sou-rampak</i>
Irak	<i>anag</i>
Hasa (Arabie saoudite)	<i>anga</i> , <i>gama</i> ou <i>gouma</i>
Bahreïn	<i>gama</i>
Mascate	<i>tafarouqa</i> ou <i>qâma</i>
Hadramaout (Protectorat d'Aden)	<i>qânoub</i>
Hedjaz (Arabie saoudite)	<i>doufrag</i>
Soudan	<i>nakhara</i> , <i>nagrouma</i> , <i>qâr</i>
République arabe unie	<i>gouma</i>
Libye, côte	<i>mingâr</i> (bec), <i>sidâda</i> , <i>nifla</i>
» Taadjoura	<i>mingâr</i> ou <i>anag</i>
» Koufra (teda)	<i>kadanou</i>
» Sebha	<i>nagfa</i>
» Ghadamès (berbère)	<i>tafarchit</i> (pluriel <i>tafarchein</i>)
» Ghat (targui)	<i>tâssart</i>
» Targui	<i>tâfougfouga</i>
Tunisie	<i>qount</i>
Marrakech	<i>nabâta</i>

non seulement le périanthe mais aussi le noyau restent attachés au pédiocelle: c'est ce qui se produit avec les fruits routab, mous, en particulier avec ceux de la variété Barhi de Bassora.

Le tableau 18 montre, en ce qui concerne l'adhérence du périanthe, les différences entre dix variétés de dattes du Fezzan, toutes cueillies au stade tamar. On pourrait s'attendre d'après ce tableau à ce que la datté Tasfert soit la plus exempte de sable; or, c'est la plus sableuse; si, en effet, le sable ne peut pas entrer par la cavité centrale dans 95 % des fruits de cette variété, la peau de celle-ci est cassante et se fendille, ce qui expose la chair à la souillure du sable.

La disposition du périanthe par rapport à la datte diffère suivant les variétés. La datte *Oumn ed-Dihin* de Bassora, par exemple, présente à la base une dépression centrale dans laquelle le périanthe est comme enfoncé. Les *Boureim* et *Istâmrân* (*Sayir*) du même endroit ont une base plate où le périanthe fait saillie, tandis que l'*Oumn ez-Zouweiwîda* (mère du petit bout rapporté) de *Hartha* offre au milieu de la base une petite éminence sur laquelle repose le périanthe. Ouvrons ici une petite parenthèse pour rappeler le sens qu'il faut donner au mot « base » : quand la datte est jeune, la base est située effectivement en bas mais, à mesure que le fruit mûrit, son poids entraîne le pédicelle vers le sol, de sorte qu'à la fin il est renversé et que l'observateur placé au sol voit la base en haut et le sommet au-dessous (fig. 31).

TABLEAU 18. — Dattes du Fezzan; proportion de dattes sans périanthe par rapport aux dattes à périanthe adhérent, par variétés, d'après les livraisons reçues par l'usine d'Etat de conditionnement des dattes, Tripoli, campagne 1957¹

Variété	Proportion de dattes	
	sans périanthe	périanthe attaché
<i>Salaoulou</i>	10	1
<i>Tâghiyât</i>	7	1
<i>Abil</i>	5	1
<i>Bistiyân</i>		
<i>Hamrai</i>	3	1
<i>Khadrai</i>		
<i>Aoukali</i>	2	1
<i>Adoui</i>		
<i>Tâliss</i>	1	2
<i>Tasfert</i>	1	19

¹ Echantillons de 100 dattes choisies au hasard

(V.H.W. Dowson)

Quand, dans les palmeraies du nord de la Libye, on coupe en deux la datte *kalâl* pour enlever le noyau, ou bien le périanthe se détache ou bien il reste attaché à l'une des moitiés ou au noyau. L'homme qui coupe les dattes doit enlever les périanthes qui restent attachés à l'une des moitiés, mais il ne le fait pas toujours, de sorte que beaucoup de périanthes arrivent à l'atelier de conditionnement où il faut les éliminer à la main sur la bande convoyeuse de triage. En République arabe unie, on enlève le périanthe

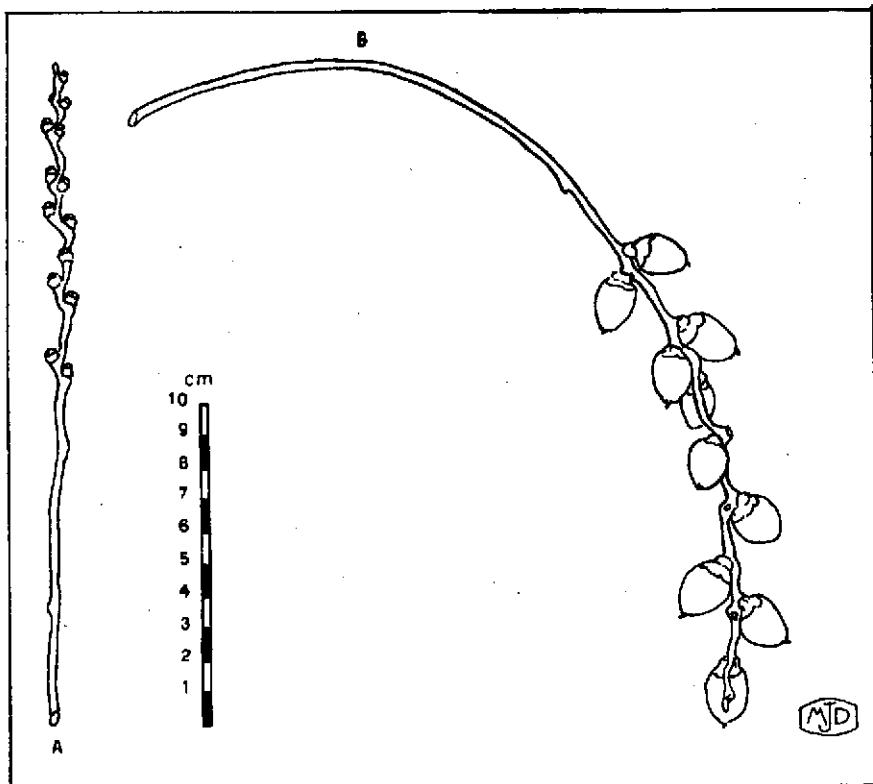


FIGURE 31. – Renversement des dattes durant leur croissance. A) Pédicelle avec fruits à peine formés. Le brin est encore vertical, la base des fruits se trouvant en bas et le sommet en haut. B) Pédicelle portant des dattes parvenues à peu près à la moitié de leur développement. Le poids accru des fruits a courbé le brin vers le sol, de sorte que leur base est en haut et leur sommet en bas.

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

à la palmeraie en dénoyautant les dattes pour la préparation de pâte de dattes. En Irak, on n'enlève le périanthe qu'au moment où l'on presse les dattes dans les paniers, sauf bien entendu quand on procède à leur enlèvement pour le compte du conditionneur. Quand les dattes de la variété Zahdi du nord de l'Irak tombent naturellement ou sont détachées du régime, le périanthe reste presque toujours attaché au pédicelle.

Quand le noyau et le périanthe sont enlevés à la palmeraie, ils servent à nourrir le bétail. Aucune analyse du périanthe ne semble avoir été faite, mais il est probable que celui-ci se compose principalement de matière

fibreuse et il est certain qu'il ne contient pas d'huile, à la différence de la graine qui est au contraire un aliment relativement intéressant.

On a déjà noté (voir p. 9) qu'il importe beaucoup au conditionneur que le périanthe soit ou non attaché à la datte. En effet, le périanthe bouche la base du fruit; quand il est enlevé, il laisse un trou. Si la datte a encore son périanthe, il est peu probable qu'elle héberge un ver; sinon, elle est souvent infestée. Quand la datte a son périanthe et que sa peau n'est pas fendue, il est facile de faire partir par brossage ou lavage la saleté qui peut se trouver sur la peau alors qu'il est pratiquement impossible de nettoyer une datte où de la saleté a pénétré par le trou du périanthe.

Pelage, tranchage et broyage à la palmeraie

PELAGE

On enlève la peau des dattes routab en les pressant entre les doigts, la pulpe et le noyau étant expulsés par le trou de la base. Le pelage n'est pas très répandu, mais il est parfois pratiqué dans le Mekrân (Pakistan) pour les dattes de qualité qu'on se propose de conserver dans du sirop de dattes. En République arabe unie, les dattes destinées à la consommation sur place (Hayâni) sont parfois trempées tout d'abord dans l'eau chaude; ensuite, on exprime l'intérieur, on enlève le noyau et on fait sécher la pulpe au soleil après quoi on la tasse dans une jarre de terre appelée *ballâs*.

TRANCHAGE

Les variétés Haleni et Begum Jangi de Ketch (Mekrân) sont coupées en deux dans le sens de la longueur et conservées dans des jarres appelées *houmb*. On leur donne alors de nom de *tallo*.

La variété Mouzâti de Panjgour est coupée en deux transversalement et l'on enfile les moitiés sur des ficelles. Ces chapelets de dattes (*lar*) se voient souvent sur les marchés dans le nord-ouest du Pakistan.

Sur la côte de Libye, le nombre des dattes qu'on coupe en deux longitudinalement chaque automne dans les palmeraies avant de les faire sécher peut être évalué à quelque 3 milliards, soit environ 30 000 tonnes.

BROYAGE

Le broyage est une opération peut-être plus culinaire qu'agricole, mais la ligne de partage entre ces deux catégories d'opérations est souvent assez vague à Ketch où cette pratique est répandue. La datte *harag* du Mekrân,

qui est l'équivalent de la *kalâl matbouk* d'Irak (décrise dans la section suivante), est réduite en poudre et mélangée à de la graine de sésame frite. Ce produit est appelé *kountchi torag*. Les dattes employées pour la préparation sont des *mouzâti*.

Maturation à la palmeraie

Maturation et séchage peuvent s'effectuer naturellement sur l'arbre ou constituer des opérations de traitement après cueillette.

Une datte mûre est une *kalâl* dure et vivement colorée qui s'est transformée en une *routab*, molle et de couleur terne. C'est un fruit qui s'écrase facilement et s'altère rapidement.

On a déjà dit plus haut que le stade *routab* est sauté constamment pour certaines variétés de dattes et occasionnellement pour d'autres, le fruit passant directement de la *kalâl* à une datte dure, sèche, en général de couleur claire et se conservant bien, qui porte des noms divers: *aboul-koucheim*, *tchassib*, *arich*, *frezza*, etc.

Le séchage a pour objet de diminuer la teneur en eau. Il s'effectue soit par évaporation naturelle, au soleil ou à l'ombre, sans que l'homme intervienne beaucoup sur le milieu ambiant, soit par déshydratation artificielle, celle-ci consistant à diminuer la teneur en eau en réglant, dans un « tunnel », la température, la vitesse du courant d'air et le degré d'humidité de l'air. Il convient de noter que séchage naturel et maturation sont deux processus intimement liés mais qui ne se déroulent pas nécessairement au même rythme. Ils sont même en raison inverse l'un de l'autre pendant les premiers stades de maturation, c'est-à-dire au début du stade *kimri*. Dans les derniers stades, en revanche, la liaison entre les deux processus est très étroite. Il peut néanmoins arriver qu'une datte mûrisse sans perdre beaucoup d'humidité et qu'elle sèche sans avoir mûri jusqu'au bout.

Avant d'examiner en détail le processus de maturation, nous résumerons en six points quelques observations générales sur ce processus, en tenant compte des différences climatiques et de l'opportunité d'un traitement artificiel le cas échéant.

1. Une datte qui a convenablement mûri sur l'arbre est de meilleure qualité qu'une datte cueillie avant ou après la maturité.
2. Une datte cueillie avant ou après la maturité naturelle peut être traitée et l'on peut ainsi en améliorer la qualité, mais celle-ci n'est jamais supérieure à celle du fruit mûri sur l'arbre et elle est généralement inférieure.

3. La plupart des dattes cueillies dans le monde ne sont jamais soumises à une opération quelconque de traitement, sauf le tassement.
4. Là où les dattes se développent le mieux, le climat est très chaud, de sorte que la période de maturation est courte et que les dattes mûrissent toutes à peu près en même temps.
5. Dans les zones marginales où le climat est plus frais, les dattes mûrissent plus lentement et il peut s'écouler deux mois entre la maturation des premières dattes du régime et celle des dernières. Dans les zones encore moins favorables, il arrive que les fruits ne dépassent jamais le stade kalâl.
6. Dans les régions très chaudes mais très humides, par exemple à Bahreïn ou à Lingeh sur le golfe Persique, on obtient d'excellentes routab, mais elles risquent de tomber avant d'attendre le stade tamar.

La maturation des dattes sur l'arbre est un processus continu mais, pour faciliter l'étude du traitement des fruits après la cueillette, il est plus commode de l'examiner en prenant les différents stades l'un après l'autre. On exposera donc tout d'abord le traitement des kimri, puis celui des kalâl, et ainsi de suite.

MATURATION DES « KIMRI »

Dans le Mekrân (Pakistan), pays aride où la maturation des dattes est attendue avec impatience, les pauvres ne peuvent souvent pas attendre les kalâl et ils mangent les kimri. On met d'abord celles-ci dans un panier et on les bat avec un bâton, ce qui chasse une partie du jus astringent chargé de tanin. On les introduit ensuite dans une jarre de terre qu'on enveloppe dans une couverture et on les laisse reposer une nuit. Au matin, la peau de la datte est passée du vert clair à une couleur terreuse et l'ameretume de la kimri a disparu en grande partie. Cette transformation est peut-être due à la rupture mécanique des cellules du fruit, libérant ainsi la diastase qui provoque le dépôt de tanin sous forme insoluble.

Ces kimri battues ou *sorapag* (eau aigre) comme on les appelle ne sont guère appréciées des gens qui ont autre chose à manger. Les kimri étaient traitées de façon analogue à Bassora avant l'exploitation du pétrole.

Les dattes dont la moitié au moins est parvenue au stade kimri et qui tombent sont meurtries par la chute. La partie meurtrie prend aussi une couleur terreuse et est d'un goût douceâtre.

Dans le Mekrân, les kimri qui ont presque atteint le stade kalâl sont parfois exposées au soleil sur le sable chaud et deviennent des kalâl de qualité inférieure; on les appelle *pappouk rekiwar*.

Ni les sorapag ni les pappouk rekiwar ne se conserveront plus d'un ou deux jours car elles sont trop humides et contiennent trop peu de sucre.

MATURATION DES « KALÂL »

On fait mûrir artificiellement les kalâl pour l'une des deux raisons suivantes: ou bien le régime a été coupé à un moment où la plupart des dattes étaient routab ou tamar et il faut traiter les autres pour en faire des routab, ou bien le climat est tel que, si on laissait les dattes sur l'arbre après le stade kalâl, elles ne poursuivraient pas leur maturation convenablement ou seraient endommagées par les insectes ou les pluies.

Comme on l'a déjà dit, la kalâl est un fruit frais et l'on en consomme de grandes quantités, mais elle ne peut se garder plus de quelques jours. Il faut donc sécher ou traiter de l'une des manières décrites ci-après les kalâl qui ne peuvent être consommées immédiatement. On appellera ici, en les résumant, les renseignements qui ont été donnés sur la teneur en eau de la datte aux différents stades. Le pourcentage d'humidité est approximativement le suivant (il n'est pas tenu compte dans ce tableau des différences dues à la variété ou au climat):

		Teneur en eau
Début du stade kalâl		85 %
Fin » » »		50 %
Routab sommet		45 %
» 50 %		40 %
» 90 %		35 %
» 100 %		30 %
Tamar		20 %

Les dattes qui se trouvent à tous les stades ci-dessus, sauf le stade tamar, sont des fruits putrescibles; cependant, plus la teneur en eau diminue, plus elles se gardent longtemps. Seules, les tamar se conservent indéfiniment.

En ce qui concerne les kalâl, il faut donc que le séchage ramène la teneur en eau de 50 à 20%; si, toutefois, les dattes sont conservées, comme c'est souvent le cas, en étant foulées avec les pieds dans des paniers de façon qu'elles ne soient pas en contact avec l'air et la vapeur d'eau, elles

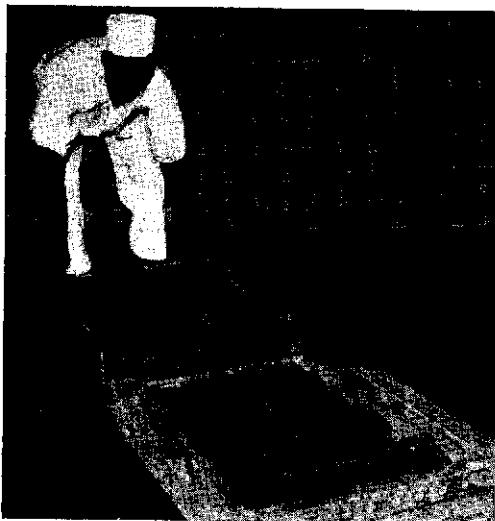


FIGURE 32. — Séchage des *routab* sous verre dans un atelier rural de conditionnement. République arabe unie.

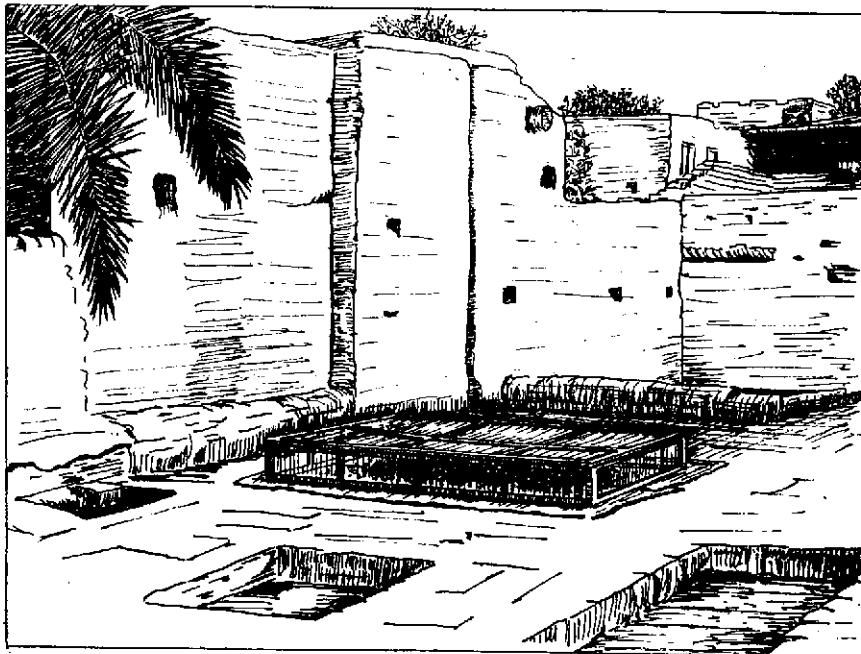


FIGURE 33. — Séchage des *routab* sur la terrasse dans un atelier rural de conditionnement. Les « cages à poules » protègent les dattes des moineaux. République arabe unie.

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

peuvent parfois supporter une plus grande teneur en eau (25 %). La pâte faite avec des dattes dénoyautées et tassées dans des jarres peut même supporter jusqu'à 30 %.

Il est à noter que, quand la teneur en eau passe de 50 à 20 %, cela signifie l'élimination de 75 % de la teneur initiale, comme le montre l'exemple suivant dans lequel on suppose que le poids initial des dattes est de 100 g.

Poids de la kalâl	100 g = 100 %
» de matières sèches	50 g = 50 %
» d'eau	50 g = 50 %
» de la tamar	62,5g = 100 %
» de matières sèches	50 g = 80 %
» d'eau	12,5g = 20 %

L'humidité initiale étant de 50 g, la datte a perdu $50 - 12,5 = 37,5$ g d'eau; en d'autres termes, elle a perdu 37,5 g pour 50 g, soit 75 % de sa teneur en eau.

On a vu au tableau de la page 75 que le fruit au début du stade kalâl, c'est-à-dire celui dont la couleur vient de virer du vert au jaune ou au rouge, contient plus de 80 % d'eau. Si on le cueille à ce moment, on ne pourra pas l'amener au stade routab. On ne peut l'amener à ce stade que si le virage du jaune ou du rouge au brun et le passage d'une consistance ferme à une consistance molle ont commencé en un point de la datte ou si ces changements sont imminents. Lorsque les changements ont commencé ou sont sur le point de commencer, ils se poursuivront à condition que la datte cueillie soit maintenue à la chaleur, et cela jusqu'à ce qu'elle soit entièrement molle, c'est-à-dire routab (fig. 32 et 33).

EXPOSITION AU SOLEIL

Ce procédé de maturation est pratiqué à la palmeraie et sur la terrasse des maisons depuis Marrakech (Maroc) jusqu'à Multan (Pakistan occidental). On étend une couche de kalâl sur des nattes où les fruits mûrissent au soleil (fig. 34). La nuit et pendant les périodes de pluie, on les entasse et on les couvre ou bien on les apporte dans la maison, la case ou la tente. Parfois, on prélève les routab pour les vendre à mesure qu'elles se forment, mais en général on laisse toutes les dattes devenir tamar ou presque tamar. La maturation et le séchage peuvent durer de trois jours à trois



FIGURE 34. – Séchage sur des nattes. République arabe unie.



FIGURE 35. – Moitiés dénoyautées de Beyoudi, de Tâbouni et de Bikrâri séchant sur des nattes circulaires (*badârâi*) sur le sable. Zliten, Libye.



FIGURE 36. — Chassis portant des plateaux de séchage employés à Talesi Bagh, Mouzaffargarh (Pakistan occidental). Le contremaître, Mohammed Munir Khan, tient un carton de 0,5 pound (226 g).

semaines suivant les conditions, la durée la plus courante étant probablement d'une semaine.

Dans certains endroits, par exemple en République arabe unie, on établit dans les palmeraies des aires de séchage (appelées *mancharāt*, de *na-chara*, étaler) entourées de barrières provisoires faites de nattes. Sur la côte sud de l'Arabie, les aires de séchage sont en général constituées par du sol dur ou de la roche en dehors des palmeraies; elles sont entourées de murs permanents en terre ou en pierre, d'une hauteur de 1,50 m à 2,50 m. Elles portent le nom de *dourouwa* (singulier *dira*). Sur la côte de Tripolitaine (Libye), les dattes sont séchées sur des nattes posées à même le sol dans n'importe quel endroit commode de la palmeraie et ne sont pas protégées par des parois (fig. 35). Comme une grande partie de la cueillette est faite par des nomades qui plantent leur tente au milieu des palmeraies, les dattes sont souvent étalées dans le creux formé par l'auvent de la tente qu'on dresse à l'aide de bâtons.

Au Mexique, les nattes de séchage sont généralement posées sur de grossières plates-formes élevées d'un mètre au-dessus du sol; au Tibesti (Tchad), on emploie une petite plate-forme, faite au moyen de troncs de palmier doum et appelée *angeli*. Le planteur Teda (Libye) fait ordinairement sa sieste sous une plate-forme semblable, ce qui lui permet à la fois d'être à l'ombre et de garder ses dattes; à la saison des moustiques, il dort souvent la nuit sur la plate-forme. La figure 36 montre des plateaux de séchage employés à Talesi Bagh (Mouzaffargarh, Pakistan occidental).

HANGARS NOIRS

Certains des planteurs français de Deglet Nour du Sud Tunisiens ont perfectionné le séchage au soleil en étendant les *kalâl* sur des claires en

treillage métallique qu'ils empilent dans des hangars en tôle ondulée dont l'extérieur est peint en noir mat. La température s'élève fortement à l'intérieur des hangars et l'on n'a plus besoin de couvrir ou de rentrer les dattes chaque nuit.

DATTES RATATINÉES

Quelques-unes des kalâl qu'on a mises à sécher ne mûrissent pas bien et se ratatinent. On les ramasse chaque jour et on en nourrit les animaux. Il arrive même parfois que des kalâl se ratatinent sur l'arbre si elles sont exposées à un vent trop sec et trop chaud. Pour empêcher ce phénomène, les planteurs de dattes du Toeg Hanbali près de Djibouti (Côte française des Somalis) enveloppent les régimes de kalâl dans des chiffons et des fibres de palmier dès que commencent à souffler les vents violents et brûlants de la karif, la mousson du sud-ouest. En fait, ce procédé retarde la maturation au lieu de la favoriser.

Dans certains endroits du Fars (Iran), on enveloppe de palmes sèches les régimes de kalâl. Cette protection, surtout destinée à écarter la pluie, ne sert que secondairement à abriter les fruits des vents chauds.

DATTES COUPÉES EN DEUX

Nous n'avons parlé jusqu'à présent que des kalâl qui, recueillies à ce stade et étalées au soleil, se transforment en routab et en tamar sans autre traitement. Ce sont celles des pays où le soleil est assez chaud pour assurer cette maturation et où l'on n'a besoin de se prémunir que contre les baisses de température ou les fortes rosées de la nuit. Il y a en revanche d'autres endroits où les températures diurnes sont trop basses pour que la datte puisse sécher avant d'entrer en fermentation; ce sont notamment la côte de Tripolitaine (Libye), l'île de Djerba (Tunisie) et le Pendjab (Pakistan) où les kalâl ne séchent assez vite que si on les coupe en deux.

Il ne semble pas, d'après l'examen de la littérature phénicole, qu'on ait déterminé la perméabilité de la peau intacte de kalâl à la vapeur d'eau entre les stomates, mais on paraît avoir supposé qu'elle est pratiquement imperméable et qu'il ne se produit d'évaporation que par les stomates. Comme il n'y a pas de raison de douter de cette supposition, il est visible que la surface coupée de la pulpe doit permettre une évaporation beaucoup plus rapide que la peau intacte.

Couper chaque datte en deux dans le sens de la longueur représente chaque jour un travail énorme pour le propriétaire ou le locataire et sa

famille, mais on obtient un fruit qui se garde relativement bien en laissant les moitiés sécher pendant environ une semaine et en les tassant convenablement dans les paniers. Le grand inconvénient de ce procédé, en dehors de la somme de main-d'œuvre qu'il exige, est l'accumulation de sable; en effet, alors qu'il est facile de chasser le sable projeté par le vent sur la surface lisse de la datte intacte, le sable projeté sur la pulpe s'y colle et adhère d'autant plus fermement que la datte sèche davantage. On fait sécher les moitiés sur le sol (fig. 37 et 38) et non sur des plates-formes surélevées; comme le sol est sableux et que les aires de séchage ne sont pas protégées par des murs, les dattes reçoivent beaucoup de sable et sont très crissantes quand on les mange.

Sur presque tous les points de la côte de Tripolitaine, la datte la plus courante est la Bikrâri; aussi est-ce celle qu'on trouve le plus souvent sur les marchés de cette côte, sous forme de moitiés séchées et comprimées dans des paniers.

Dans l'île de Djerba (Tunisie), les dattes Limsi qu'on ne mange pas fraîches sont coupées et séchées, mais en général on les tasse dans des jarres de terre, et non dans des paniers. La Limsi est à cet endroit la variété le plus souvent soumise à ce traitement.

A Mouzzaffargarh (Pendjab, Pakistan), c'est la datte Ghatti qui est ordinairement coupée avant séchage. Elle est parfois dénoyautée, mais ce n'est pas la règle. Les dattes qu'on a mis à sécher après les avoir coupées sont appelées *tchirvi* ou *chinguistan* (cf. les *tamar* de la côte de Libye).

AGENTS DE MÛRISSEMENT

Dans les zones marginales des pays arabes, on se sert parfois de vinaigre pour hâter la maturation des kalâl au début de la saison, car les routab atteignent alors un prix élevé sur les marchés; toutefois, les routab qu'on obtient de cette manière ne sont pas aussi parfumées que celles qui ont mûri naturellement. A Elche (Espagne), l'emploi de vinaigre est de règle pour les dattes qui ne sont pas mangées au stade kalâl mais qui ne deviendront pas tamar quand les régimes sont coupés et suspendus pour sécher. On les asperge de vinaigre et on les enferme pendant une journée dans un tonneau ou autre récipient fermé. Quand on les ressort, la plupart sont devenues routab (en espagnol *adobado*, mariné). On fait de même en Israël pour les dattes égyptiennes Hayâni et Samâni. On a aussi essayé dans ce pays d'asperger les régimes sur l'arbre avec du vinaigre en solution faible.

Brown T. W. (1924), qui mentionne l'emploi du vinaigre en Basse-Egypte,



FIGURE 37. — Moitiés de Bikrâri, datté la plus courante sur le littoral tripolitain (Libye), séchant au soleil sur des nattes reposant sur des plates-formes surélevées, lors d'un essai de séchage protégé.

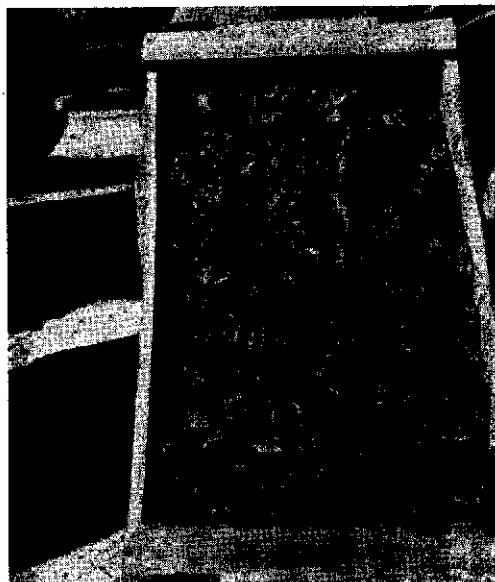


FIGURE 38. — Moitiés de dattes Bikrâri dénoyautées et séchées au soleil, en caisse de verger (*lug box*) de 15 kg. Côte tripolitaine, Libye.

signale que dans la province de Gizeh on trempe les kalâl dans la saumure pour hâter la maturation. Cet emploi de la saumure est indiqué aussi par Barakzai (1920), Siddiqui (1951) et Nada et Hassan (1955).

CONSERVATION DANS LE SIROP

Les kalâl sont parfois conservées dans du sirop de dattes. Ce procédé est mentionné ici en passant, bien qu'il s'agisse de la conservation de dattes qui n'ont pas mûri.

En République arabe unie, c'est la datte Amhât qui est en général conservée de cette façon, mais la quantité traitée est faible. On met les dattes dans un récipient ouvert, on les recouvre de sirop et on les expose au soleil pendant 20 à 30 jours, en rajoutant du sirop quand il faut. Comme le sirop empêche le contact avec l'air, les dattes conservent leur couleur jaune clair et un peu de leur fermeté; ayant absorbé beaucoup de sirop, elles sont d'un goût excellent.

Dans le Mekrân (Pakistan), on coupe en morceaux les dattes de la variété Sabzo quand elles sont au stade kalâl et on les conserve au sirop dans des jarres; sous cette forme, on les appelle *tchouptaguen koulont*.

KALÂL MATBOUK: SENS ET DÉFINITION DE L'EXPRESSION

Comme on l'a dit dans un précédent chapitre, *kalâl* est le mot irakien désignant la datte au stade où elle est jaune (ou rouge) et ferme. *Matbouk* signifie cuit. Les *kalâl matbouk* sont des dattes jaunes (ou rouges) qu'on a mises à bouillir puis fait sécher jusqu'à ce qu'elles soient très fermes et ridées. Elles se conservent alors indéfiniment. Elles sont sucrées; leur goût et leur consistance rappellent ceux des bonbons fondants.

AIRE D'EXTENSION DU PROCÉDÉ ET NOMS DU PRODUIT

La cuisson des kalâl à l'eau bouillante se pratique du Pendjab (Pakistan) jusqu'au Hassa (Arabie saoudite), mais est inconnue en Afrique du Nord.

À Lyallpour (Pakistan occidental), la datte bouillie est appelée *tchohâra*; à Mouzzaffargarh (Pakistan occidental) on l'appelle *tchirouân* si elle est coupée en deux avant d'être bouillie, et *bougâri* si elle ne l'est pas (on trouve *bougriaun* dans Milne D., 1918); voici encore quelques noms: *harag*, dans le Mekrân (Pakistan) où l'on emploie la datte Mouzâti; *hârak* où *karâk*

en Iran (Minab et nombreux autres endroits) où l'on emploie notamment les variétés Hallo, Mourdasing, Chahâni, Chakar Pâra et Zarag; *kalâl matbouk* dans le Chott El Arab où l'on emploie les variétés Tchibtchâb (= Kibkâb) et Boureim; *kalâl matbouk* ou *salouq*, c'est-à-dire bouilli, dans le Hasa (Arabie saoudite) où l'on emploie la variété Rouzeiz (fig. 39). A Mascate, la variété qu'on fait bouillir ordinairement est la Mabsali; on se sert d'un fourneau fixe (*tinkba* ou *tchirkâna*); la marmite s'appelle *masdjâl* (fig. 40) et la datte bouillie *bissâl*.

DESCRIPTION DU PROCÉDÉ

On coupe les régimes de *kalâl* quatre à huit jours environ avant le moment où les fruits auraient normalement commencé à se ramollir, c'est-à-dire à devenir routab. Dans une grande plantation de Bassora, la cueillette des *kalâl* de Boureim a commencé aux dates suivantes et s'est terminée quelques jours plus tard pendant les années indiquées:

1931	15 août
1932	10 »
1933	19 »
1935	19 »
1936	22 »

En général, les *kalâl* de Boureim sont cueillies une dizaine de jours avant les premières tamar de Hallâwi. Les Tchibtchâb sont cueillies un peu plus tard que les Boureim.

Les régimes coupés sont dépoillés de leurs dattes et celles-ci sont jetées dans un chaudron de cuivre étamé, d'une contenance de 1 à 2 hl et à demi rempli d'eau bouillante. On laisse l'eau frissonner pendant 20 à 40 minutes (Dowson V.H.W., 1922, se trompe quand il parle d'une à deux heures).

FIGURE 39. — Coffrage et cheminée du fourneau servant à faire cuire les dattes jaunes et dures (*kalâl*) qui deviendront ainsi des fruits de bonne conservation (*kalâl matbouk* ou *salouq*). Les quatre piliers soutiendront une couverture de nattes destinée à empêcher la suie et les cendres de tomber dans le chaudron. Côte Baatina, Mascate.





FIGURE 40. – Cuisson de *kalâl* de Bahrein pour la préparation de *kalâl matbouk*. Près de Dichân, Irak.

On retire les dattes lorsque la couleur jaune clair de la *kalâl* a fait place, sur toute la surface du fruit, à la couleur de miel de la datte cuite et que la pulpe, très dure avant la cuisson, est devenue légèrement compressible. Il faut les retirer assez longtemps avant que la peau ne commence à s'ouvrir ou à s'écailler. Quand la cuisson est terminée, le noyau (au moins dans la variété Boureim) doit être rougeâtre. A ce moment, on prend les dattes avec une *misfâ*, passoire à long manche dont le tamis est généralement fait en fibre de dattier, et on les met à égoutter sur une natte. On les étale ensuite pour les faire sécher, sur un sol spécialement préparé, en veillant à ce qu'elles ne se touchent pas (fig. 41). Nixon (1953) a observé à Qatif (Arabie saoudite) la préparation de *kalâl matbouk* de la variété Kouneizi; on les mettait à sécher en une ou deux couches sur des nattes.

A la fin d'août, le sol argileux des palmeraies de Bassora a été tellement durci par le soleil qu'il est difficile à casser. C'est pourquoi, après avoir creusé l'emplacement de séchage, on brise les mottes superficielles en petits morceaux de 2 à 3 cm de diamètre à l'aide d'un maillet à long manche et l'on met les *kalâl matbouk* à sécher sur un lit de ces petits fragments. On évite une action trop forte du soleil en disposant les aires de séchage

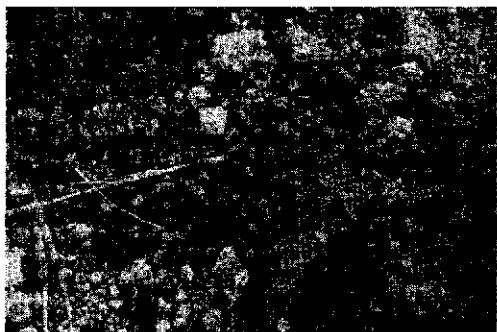


FIGURE 41. — *Kalâl matbouk*. *Kalâl* bouillies de la variété Tchib-tchâb (Kibkâb) mises à sécher sur le sol dans un lieu ombragé. Khorramchahr, Iran.

sous les palmiers et en étalant sur les dattes une couche légère de *halfa* (graminée du genre *Andropogon*) ou de folioles de palmes sèches. Si l'on expose trop longtemps les dattes à la lumière directe du soleil, elles prennent une couleur foncée. La couleur préférée est un brun chaud, doré.

On ne change pas l'eau du chaudron après chaque passage de dattes, mais on se contente d'en ajouter un peu pour maintenir le niveau constant. Il est donc probable que, si les *kalâl* perdent du sucre pendant la cuisson, cette perte diminue avec chaque lot à mesure que la concentration du sucre dans l'eau augmente, mais aucune analyse ne semble avoir été faite à ce sujet.

Il est en revanche à peu près certain que la quasi-totalité de la perte de poids consécutive à l'ébullition et au séchage des *kalâl* non dénoyautées est une perte d'eau. S'il en est bien ainsi et si l'on estime que la *kalâl matbouk* pèse 50 % de la *kalâl* et que les moitiés de *matbouk* dénoyautées avant d'être mises à bouillir pèsent 33 % des moitiés de *kalâl* dénoyautées, on peut en déduire que:

- a) la pulpe des *kalâl matbouk* non dénoyautées contient environ 10 % d'eau;
- b) si le pourcentage d'eau dans les moitiés dénoyautées est à peu près le même, il a dû se produire dans ces moitiés de dattes une perte de sucre, etc. d'environ 19 %, comme le montre le calcul du tableau 19.

On voit donc que le poids de matières sèches de la pulpe des *kalâl* crues est de 32 g et qu'il est de 26 g dans les fruits dénoyautés et cuits, soit une perte de 6 g, c'est-à-dire 19 % de 32 g.

TABLEAU 19. — Poids des kalâl matbouk

Stade des dattes	Kalâl		Kalâl		Matbouk		Matbouk	
	avec noyau		sans noyau		avec noyau		sans noyau	
	g	%	g	%	g	%	g	%
Total	100	100	87	100	50	100	29	100
Teneur de la pulpe en eau	55	55	55	63	5	10	3	10
Teneur de la pulpe en matières sèches	32	32	32	37	32	64	26	90
Noyau	13	13	0	0	13	26	0	0

Pour faciliter les comparaisons, on peut ajouter que la tamar non dénoyautée de variété Boureim pèse environ 60% de moins que la kalâl non dénoyautée de la même variété.

Quand on retire les dattes de l'eau bouillante, elles ont encore la même dimension et la même forme que quand elles étaient crues, et il n'y a pas de plissement de la peau mais, très peu de temps après avoir été étalées sur l'aire de séchage, elles se ratatinent et la peau se ride profondément tout en continuant d'adhérer fortement à la pulpe. Les kalâl crues, cueillies au même moment que celles qui ont été bouillies et mises à sécher sur le sol, sont loin de se ratatiner et de se rider autant. L'une des raisons de cette différence est peut-être que l'ébullition a rendu la peau plus perméable à la vapeur d'eau, mais il ne semble pas qu'on ait étudié de quelle façon la perméabilité augmente.

Au Pendjab, on ajoute du sel et un peu d'huile, de ghee (beurre clarifié) ou de lait à l'eau de cuisson. On ne trouve pas d'explication sur la raison de ces additions dans la documentation relative aux dattes. Il est possible que les trois dernières donnent du brillant à la datte. Quant au sel, il est possible qu'en augmentant la densité de l'eau, il diminue la perte de sucre des dattes. Ce ne sont là que des suppositions.

On a envisagé à Bassora en 1946 de faire des expériences de préparation de farine et de semoule de dattes; on se proposait d'employer pour cela des kalâl matbouk car on pensait que, sous cette forme, elles pourraient être broyées sans subir de déshydratation plus poussée; toutefois, il fallait les

TABLEAU 20. – Temps nécessaire pour dénoyauter une caissette de kalâl

Etat des dattes	Minutes	
	Tchibtchâb	Boureim
Avant cuisson à l'eau	192	245
22 heures après cuisson	175	210
11 jours après cuisson	410	473

dénoyauter auparavant. Le tableau 20 montre le temps nécessaire pour dénoyauter les kalâl avant la cuisson à l'eau, peu après la cuisson et quand elles ont séché.

A volume égal, le dénoyautage des Boureim a été plus long que celui des Tchibtchâb, la première variété étant plus petite.

Le tableau 21 indique le temps de dénoyautage pour un poids donné.

TABLEAU 21. – Temps nécessaire pour dénoyauter 10 kg de kalâl

Etat des dattes	Minutes	
	Tchibtchâb	Boureim
Avant cuisson	121	133
22 heures après cuisson	93	110
11 jours après cuisson	266	282

On voit qu'il faut moins de temps pour dénoyauter les dattes peu après la cuisson qu'avant la cuisson (ce traitement les ayant ramollies), et beaucoup moins que si l'on attend qu'elles aient complètement séché, car elles sont alors beaucoup plus dures. D'autre part, il vaut mieux ne pas dénoyauter avant la cuisson à cause des pertes de sucre.

Dans le sud de l'Irak, les variétés Boureim et Tchibtchâb sont les seules qui soient habituellement bouillies, mais on a trouvé lors des expériences de 1946 qu'on obtenait aussi de bonnes kalâl matbouk avec les Hallâwi et les Istâmrân (Sayir). Peut-être pourrait-on en obtenir aussi avec d'autres variétés encore ou même avec toutes les variétés.

La variété Tchibtchâb (appelée aussi Bougboug dans un village de l'Irak), qu'on trouve dans toute la région phénicole de la côte nord-est du golfe Persique et dans le sud de l'Irak, est un fruit de grande dimension mais peu apprécié en tant que kalâl, routab ou tamar, car elle est de qualité médiocre à ces trois stades. C'est sans doute pour cela qu'on en fait des matbouk. Il n'en est pas de même pour la variété Boureim qui, contenant peu de tanin soluble, est une excellente kalâl et se vend beaucoup à ce stade. Elle fait aussi une tamar très bonne mais petite qu'on emballle dans des paniers pour la consommation intérieure.

Il y aurait intérêt, semble-t-il, à faire des expériences de préparation de kalâl matbouk avec des dattes qui, en général, ne mûrissebnt pas bien dans les conditions naturelles. Un essai limité fait en 1958 avec les Bikrâri de la côte de Tripolitaine (Libye) a donné de bons résultats, mais le produit ne se vendrait peut-être pas, les Libyens de la côte n'y étant pas habitués.

PRIX DE REVIENT, AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS

Les avantages de la préparation de kalâl matbouk sont les suivants:

1. Production d'un fruit de bonne conservation à partir d'un fruit périssable.
2. Obtention d'un produit de goût excellent à partir d'un fruit de goût médiocre.
3. Possibilité d'expédier les fruits avant que les tamar ne soient mûres. L'Irak faisait autrefois des exportations avantageuses de kalâl matbouk au Pakistan et en Inde au début de chaque saison. En outre, le produit, n'étant pas périssable, pouvait être expédié beaucoup plus loin que les kalâl.
4. Obtention d'un meilleur prix que pour les kalâl. Dans n'importe quelle région phénicole, les premières kalâl atteignent un prix élevé sur le marché local, mais le prix baisse rapidement à mesure que les quantités commercialisées augmentent.

Les quelques prix indiqués ci-après ont été établis pour Bassora en 1946; bien qu'ils soient probablement différents des chiffres actuels, ils permettent néanmoins d'illustrer les avantages qu'il y a à faire bouillir les kalâl.

Main-d'œuvre: coupage des régimes, transport à la djaoukân (poste central de collecte des dattes à la palmeraie), dépouillement des régimes, cuisson, étendage sur les nattes	£	\$
<i>...par kilogramme...</i>		
	0,006	0,0168
Bois de feu	0,004	0,0112
Location des nattes et de la marmite	0,002	0,0056
<i>Total</i>	0,012	0,0336

Les dattes se vendaient 0,1204 dollar (Boureim) et 0,0812 dollar (Tchibtchâb) le kg plus une taxe de consommation à la charge de l'acheteur, de sorte que le bénéfice était de 0,868 dollar (Boureim) et 0,0476 dollar (tchibtchâb) par kg. Si l'on considère que le poids des dattes fraîches en régime est le double de celui des dattes cuites, la valeur correspondante des dattes fraîches aurait été respectivement de 0,420 et 0,0224 dollar le kg. Les kalâl fraîches se vendaient sur le marché environ un quart de moins que les prix indiqués ci-dessus; signalons, à titre de comparaison, que les Halâwi de deuxième qualité en paniers se vendaient 0,0504 dollar.

Les inconvénients de la préparation des kalâl matbouk sont le supplément de travail, l'espace nécessaire pour le séchage, le risque de pertes si la cuisson n'est pas bien faite et le risque de vols pendant le séchage.

MÛRISSEMENT EN JARRE

Au Pendjab, où la mousson arrive avant que les dattes n'aient le temps de mûrir sur l'arbre, on les coupe pour la plupart au moment où les kalâl commencent à peine à devenir routab. On les fait sécher de quelques jours à une semaine sur des nattes et on les vend aussitôt en vrac sur les mar-

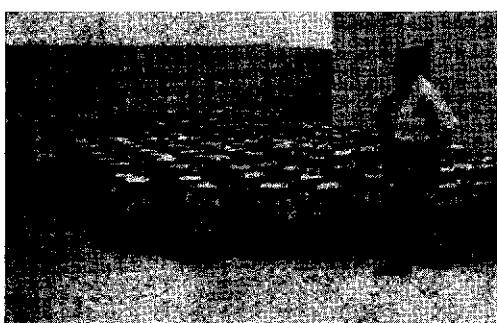


FIGURE 42. — Mûrissement dans des jarres. Soudan.

chés; celles que le cultivateur conserve sont mises à mûrir dans des jarres de terre non vernissée qu'on ferme hermétiquement; elles s'y transforment en une sorte de tamar de qualité inférieure, de couleur foncée et de consistance coriacée.

C'est donc pour les empêcher de pourrir sous l'action du climat humide qu'on met les dattes dans des jarres au Pendjab. Au Soudan, en revanche, il s'agit d'un climat sec; la mise en jarre (*zîr*, pluriel *azyâz*) (fig. 42) sert ici à obtenir un produit plus humide que si on laissait les dattes mûrir sur le palmier.

L'explication de cette apparente contradiction est probablement qu'au Pendjab la température à l'intérieur de la jarre exposée au soleil est suffisante pour tuer les agents de putréfaction et accélérer la transformation de l'amidon en sucre, de sorte que la teneur en sucre exerce bientôt un effet stérilisant, tandis qu'au Soudan la principale utilité de la jarre est d'empêcher l'évaporation rapide qui se produit à la surface de la datte quand le fruit est exposé sur l'arbre à un air extrêmement chaud et sec.

Parmi les dattes sèches ordinaires du Soudan, ce sont surtout les Qun-deila qu'on met dans les jarres, mais on le fait aussi pour les Bintamauda, les Kulma et d'autres encore. On cueille les dattes au stade *oumur nouss*, c'est-à-dire lorsque la moitié située à la base est encore dure, lisse et d'un jaune clair (stade *soufouri*) et que la moitié supérieure est déjà brune et ridée. On les expose au soleil en couche mince pendant environ une semaine, jusqu'à ce qu'elles soient entièrement brunes et ridées (*nadjîd* = mûr), puis on enlève les déchets et on met le reste dans des jarres en terre d'environ 60 cm de haut. On préfère pour cet usage les vieilles jarres, probablement parce que les pores de la terre sont davantage bouchés que dans les neuves.

On ferme les jarres avec de l'argile, on les expose au soleil pendant une dizaine de jours puis on les vide. On étale de nouveau les dattes pendant deux ou trois jours, on fait un second tri et l'on replace les bonnes dans les jarres; une fois celles-ci rebouchées, elles s'y conservent indéfiniment. Les dattes conservées de cette manière sont extérieurement poisseuses et d'un goût certainement meilleur que les sèches, mais elles demeurent plus dures et plus fibreuses que celles qu'on trouve ordinairement dans le commerce mondial et elles leur sont très inférieures. Le second triage, qui n'est d'ailleurs souvent pas effectué par les cultivateurs, présente apparemment son utilité car il permet d'éliminer les dattes qui étaient trop jaunes lors de la première mise en jarre et qui risqueraient de fermenter par la suite.

Il y a lieu de noter que les dattes mises en jarre au Soudan ne sont pas

à proprement parler des kalâl mais des fruits qui commencent à se momifier, c'est-à-dire des dattes dures qui n'atteindraient pas vraiment le stade routab et encore moins le stade tamar. Dans la « pré-momie », la base est encore kalâl mais le sommet a commencé à se ratatiner sans se ramollir.

La conservation en jarres pour empêcher les dattes de sécher trop sur l'arbre est très répandue au Fezzan et à Ghadamès (Libye), mais on n'y procède à cette opération qu'à la fin du stade routab ou au début du stade tamar (fig. 43). Les jarres sont très grandes et généralement fixées à demeure dans la maison. Il n'est pas nécessaire de les exposer au soleil puisque les dattes ont déjà atteint un état stable.

MÛRISSEMENT DES « ROUTAB »

Le mûrissement des kalâl au soleil après que les régimes ont été coupés est caractéristique du climat relativement frais de l'Afrique du Nord où,



FIGURE 43. - Les plus molles des dattes du désert sont stockées dans des jarres de terre. Ghadamès, Libye.

dans l'ensemble, les dattes ne deviennent pas de bonnes routab; en revanche, le mûrissement des routab à la palmeraie une fois les régimes coupés caractérise les côtes de l'Arabie et du golfe Persique, où la chaleur et l'humidité sont plus grandes, où la plupart des variétés de dattes deviennent de bonnes routab sur le palmier mais où beaucoup de fruits tombent avant d'avoir atteint le stade tamar.

C'est ainsi qu'on voit fréquemment, sur la côte Bâtina de Mascate, des aires de séchage (*mastah*) séparées du reste de la palmeraie par une barrière (*hadîr*) faite de palmes séchées et de cordes en fibre de dattier. A côté des aires de séchage sont les fourneaux dans lesquels on fait bouillir les dattes pour la préparation des kalâl matbouk qu'on exporte dans l'Inde et au Pakistan.

Les variétés les plus courantes de routab qu'on fait sécher jusqu'au stade tamar sont les Mabsali, les Sillâni, les Naghal et les Qash Manoumah. La variété la plus fréquente, l'Oumm Silla (88 % des palmiers) a moins besoin de séchage sur le sol, peut-être à cause de sa petite taille et de la grosseur de son noyau (lequel représente 19 % du fruit contre 13 % chez la Hallâwi du sud de l'Irak); aussi peut-on la tasser dans des paniers immédiatement après la cueillette.

A Bahrein, la datte la plus courante est la Marzoubân que l'on cueille en général à la fin du stade routab et qu'on fait sécher sur des nattes environ une semaine. Il arrive souvent que le séchage ne soit pas fait avec soin, les dattes étant étalées en couche trop épaisse, peut-être par suite de la pénurie de main-d'œuvre. Il y a aussi des pertes par fermentation. La variété Kouneizi, qui est la deuxième par ordre de fréquence, supporte un peu mieux l'humidité mais a encore besoin d'une certaine maturation complémentaire. D'autre part, beaucoup de variétés sont normalement consommées au stade routab (par exemple la Kouwâdja, la Mâdjîya et la Salmi), sans qu'on cherche à les transformer en tamar, peut-être parce qu'elles ne sèchent pas bien. En revanche la Hallâou, bien qu'elle soit généralement consommée au stade routab, devient une bonne tamar en séchant.

Dans le Qatif, côte de l'Arabie saoudite faisant face à Bahrein, les deux variétés les plus répandues sont la Kouneizi puis, en deuxième position, la Rouzeiz. Elles sont en général cueillies au stade routab et mises à mûrir au soleil pendant environ une semaine sur des nattes. Les routab de Kouneizi demandent moins de mûrissement que les Rouzeiz mais celles-ci donnent une meilleure tamar.

Il est évident que l'aptitude à donner de bonnes tamar, de bonnes routab et même de bonnes kalâl sous des climats peu propices diffère suivant

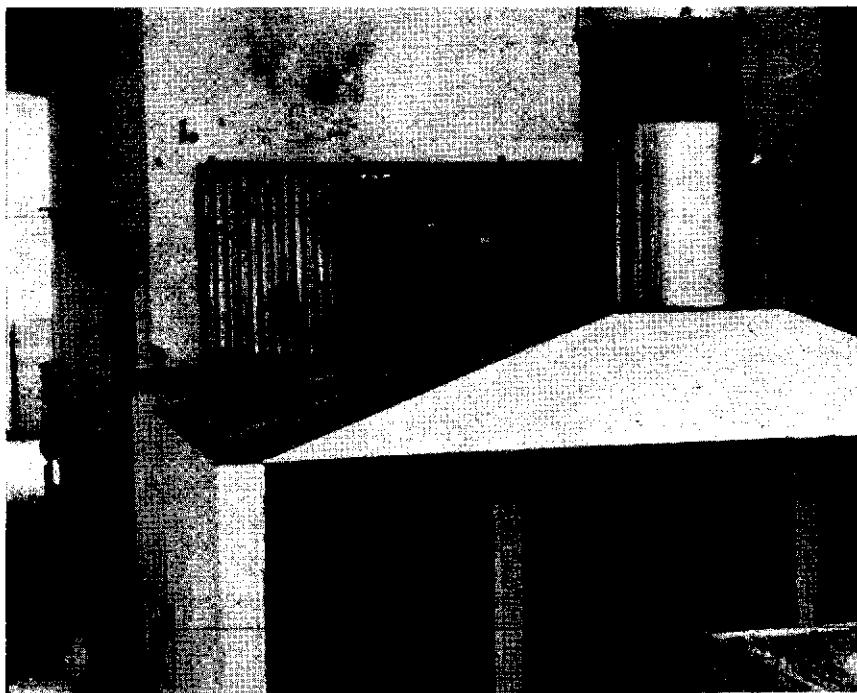


FIGURE 44. — Séchoir de type tunnel, extrémité froide. On distingue le brûleur au-dessus des deux tunnels. Capacité: 6 tonnes. Usine d'Etat de conditionnement des dattes, Tripoli, Libye.

les variétés; aussi la sélection des variétés peut-elle permettre d'améliorer d'une façon générale le rendement de la culture phénicole dans une région donnée. On peut aussi y parvenir, et plus rapidement, en améliorant les procédés de séchage, qu'on utilise pour cela la chaleur du soleil, comme dans les « hangars noirs » de Tunisie, ou des chambres de séchage chauffées au pétrole comme en Libye (fig. 44).

Même dans les régions où les dattes mûrissent bien sur l'arbre jusqu'au stade tamar, il faut quand même faire sécher au soleil une certaine quantité de routab, parce que, quand on coupe les régimes au début de la saison, les dattes ne sont pas toutes suffisamment fermes pour être emballées. C'est pourquoi il faut séparer des tamar les dattes plus molles, c'est-à-dire les routab, et les faire sécher. Plus on le fait tôt, mieux cela vaut, car il y aura alors moins de fruits écrasés. Pour diminuer les pertes le plus possible il faut faire la séparation sous l'arbre au moment même de la récolte en

mettant les tamar dans un lot de récipients et les routab dans d'autres où elles seront étalées en couche unique. Toutefois, dans la fièvre de la cueillette, une séparation complète n'est pas toujours possible et l'on peut avoir à répéter l'opération au centre de ramassage de la palmeraie et de nouveau à l'atelier de conditionnement. Les routab sont néanmoins trop écrasées pour faire des fruits présentables quand elles sont triées à l'atelier de conditionnement, sauf celles de la variété Deglet Nour qui sont soumises à un traitement spécial, comme on le verra plus loin. Aussi, après avoir séché sur des nattes au soleil, sont-elles généralement emballées dans des paniers et dirigées sur un marché où les prix sont bas.

Dans les entreprises de conditionnement de Bassora, les routab qu'il faut éliminer pendant le triage sont, en général, à la fin de ce stade et sont prêtes à être emballées dans des paniers au moment où elles auront perdu environ 4 % de leur poids, c'est-à-dire environ 17 % de leur eau comme le montre le calcul suivant :

Poids des routab de l'échantillon	100	grammes
Poids du noyau (13 %)	13	"
Poids de la pulpe	87	"
Poids d'eau dans la pulpe (28 %) avant séchage	24	"
Perte de poids au séchage	4	"
Perte en pourcentage par rapport à la pulpe	5 %	
Perte en pourcentage par rapport à l'eau contenue dans la pulpe	17 %	

Il n'est pas nécessaire de pousser aussi loin la maturation complémentaire des routab si elles doivent servir à faire de la pâte de dattes emballée de manière à bien chasser l'air. C'est ainsi que le *dastlagach*, qu'on fait avec des dattes Haleni et Dandari à Ketch et avec des Mouzât à Panjgour (ces deux localités étant situées dans le Mekrân, au Pakistan occidental), provient de routab incomplètement mûries dont on a enlevé la peau, le noyau et le périanthe et qu'on pétrit pour en faire une pâte; celle-ci est ensuite fortement tassée dans des peaux de mouton ou des petits paniers faits en folioles de palmier tressées. En République arabe unie, la datte Hayâni est souvent traitée de façon analogue et emballée dans des jarres.

MÛRISSEMENT DES « TAMAR »

Dans les pays chauds et secs, les dattes atteignent le stade tamar sur le palmier. Ce ne sont plus alors des fruits frais mais des fruits secs. Quand

on les cueille à ce stade, on peut les emballer immédiatement ou les stocker dans des caisses jusqu'au moment opportun pour la vente ou l'emballage définitif. Au Soudan (qui est pourtant de tous les endroits celui où l'on pourrait croire que les dattes cueillies à ce stade sont suffisamment sèches), l'usage est de mettre les tamar en tas sur le sol sableux de la *chouana*, espace laissé libre à l'intérieur de la palmeraie pour rassembler la récolte; on les laisse ainsi pendant un mois ou deux avant de les mettre en sacs pour les vendre. Cette exposition au soleil, si elle a pour effet de sécher les dattes davantage encore, a surtout pour objet de détruire les insectes nuisibles, lesquels sont sans doute des pyrales. On retourne les tas chaque semaine avec des pelles, moins d'ailleurs pour assurer un séchage uniforme que pour empêcher l'attaque des fruits par les termites.

Au Fezzan (Libye), on ne fait pas sécher systématiquement les tamar comme au Soudan, mais on laisse souvent les dattes en petits tas avant de les stocker dans des fosses creuses dans le sable (fig. 45). Il semble que, contrairement à ce qui se passe au Soudan, ce soit surtout à ce moment que se produisent les dégâts dus aux insectes, mais la question demanderait à être étudiée de plus près.

Fumigation à la palmeraie

Dans le sud de l'Irak, principale région phénicole du monde, les ravageurs qui attaquent les dattes sur l'arbre, à savoir un acarien et deux lépidoptères (*Batrachedra amydraula* Meyr. et *Arenipses sabella* Hmps.),



FIGURE 45. — Dattes Tasfert retirées d'une fosse creusée dans le sable. On aperçoit à gauche le tamis (*ghirbâla*) employé pour séparer les fruits du sable, et la houe (*mishah*) servant à découvrir les dattes enterrées. Oum el Hammâm, Fezzan, Libye.

sont tous partis au moment de la cueillette. Par conséquent, si l'on coupait les régimes et si les dattes étaient mises directement dans les caisses et livrées au conditionneur le soir même, la fumigation à la palmeraie serait inutile. Les choses ne se passent malheureusement pas aussi bien, parce qu'on mélange les dattes détachées des pédicelles à la main avec celles qui sont tombées pendant la cueillette et celles qui étaient tombées naturellement auparavant.

Ces dernières sont attaquées par un autre lépidoptère, *Ephestia cautella* Walk., qui ne pond sans doute sur les dattes encore attachées que si la peau en a été percée par des oiseaux ou des guêpes. En revanche, les *Ephestia* pondent sur presque toutes les dattes qui sont tombées à terre sans conserver leur périanthe. Les jeunes larves ne peuvent pas traverser la cuticule et se fraient un passage par le trou du périanthe. L'attaque des fruits tombés ou entreposés dans des caisses viendra plus tard d'un coléoptère (*Oryzaephilus* spp.), mais tous les soirs jusqu'à l'arrivée du froid on peut voir différents *Ephestia* pondre sur les dattes laissées en tas ou dans les caisses.

Dans une grande plantation de Bassora, il a été décidé de ramasser toutes les dattes tombées naturellement avant de couper les régimes et de les séparer des dattes saines. L'entreprise de conditionnement était dès lors certaine que la quasi-totalité de la récolte de cette plantation était exempte d'insecte. Malheureusement, cet usage n'a pas été imité, de sorte qu'il faut procéder à la fumigation de presque toute la récolte à la palmeraie.

Dans le sud de la Californie, la fumigation est généralement pratiquée le plus tôt possible après la cueillette, non pas parce que les fruits tombés se mélangent avec les bons mais parce que des coléoptères (Nitidulidés) infestent les dattes sur l'arbre.

TRAITEMENT DES RÉGIMES

Lindgren et Vincent (1953) ont signalé que l'on pouvait fortement réduire l'infestation par un nitidulidé (*Carpophilus* spp.) qui attaque les dattes sur l'arbre en Californie et demeure dans les fruits cueillis, en pondant les régimes quelques semaines avant la cueillette avec du malathion ou d'autres insecticides; toutefois, ce traitement n'est mentionné ici qu'en passant puisqu'il ne s'agit pas d'une fumigation.

MODE D'EXÉCUTION

Bâche

On peut utiliser une bâche faite d'une matière étanche aux gaz pour couvrir les dattes à traiter, que les fruits soient en tas ou en une pile de caisses; si le tas ou la pile sont très volumineux, on peut réunir plusieurs bâches en enroulant les bords ensemble de façon très serrée. Les bords qui pendent à terre peuvent être maintenus en place avec de la terre ou du sable ou à l'aide de boudins en toile de jute remplis de sable (fig. 46). Avant d'entasser les dattes, il faut largement répandre sur le sol une bonne quantité d'insecticide en poudre.

S'il s'agit d'une pile de caisses, il y a avantage à aménager un « dôme de fumigation », c'est-à-dire un espace entre le sommet de la pile et la bâche, pour faciliter la gazéification du fumigant et sa diffusion. Pour ce faire, on dispose ordinairement quatre caisses vides en carré; au milieu de l'espace ainsi délimité, on met le plateau qui contient le fumigant si celui-ci est un liquide, ou l'orifice du tuyau si c'est un gaz.

La quantité à traiter de préférence est de 4 tonnes, soit 210 caissettes Bassora empilées sur sept rangs, ce qui correspond à la hauteur maximale à laquelle un homme peut empiler les caisses. Pour une pile de cette dimension, et compte tenu du dôme de fumigation et du rebord à laisser libre au sol tout autour, il faut une bâche de $6,5 \times 8,5$ m.

Les bâches de toile sont actuellement de plus en plus remplacées par des bâches de matière plastique, plus légères.

Cadre

Une bâche de nylon enduite de néoprène et atteignant les dimensions indiquées ci-dessus coûte cher. Il y a un dispositif bien meilleur marché, que l'on peut mettre autour de la pile et enlever plus rapidement: c'est un cadre formé par une carcasse légère en bois couverte d'un fort papier goudronné (fig. 47). Le fond du cadre est ouvert. Le papier goudronné dépasse tout autour du bord inférieur de sorte que, quand le cadre est en position sur les dattes, on peut le fixer au sol avec de la terre pour diminuer les fuites de fumigant. Deux longerons dépassent du cadre à chaque bout de manière à former des poignées. Le cadre nécessaire pour couvrir 4 tonnes de dattes mesure $3,50 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ et ne pèse pas plus de 80 kg. Quatre hommes prenant chacun le cadre par une poignée peuvent l'élever



FIGURE 46. — Pose de boudins autour de la pile de caisses avant la fumigation au bromure de méthyle. Usine de conditionnement de la Date Association. Bagdad, Irak.

facilement à hauteur d'épaule et le descendre sur la pile de caisses. Il faut toutefois reconnaître qu'il est difficile de maintenir le fumigant à la concentration voulue si le papier goudronné n'est pas étanche aux gaz. La toile imprégnée constitue un meilleur matériau que le papier goudronné mais elle est plus chère.

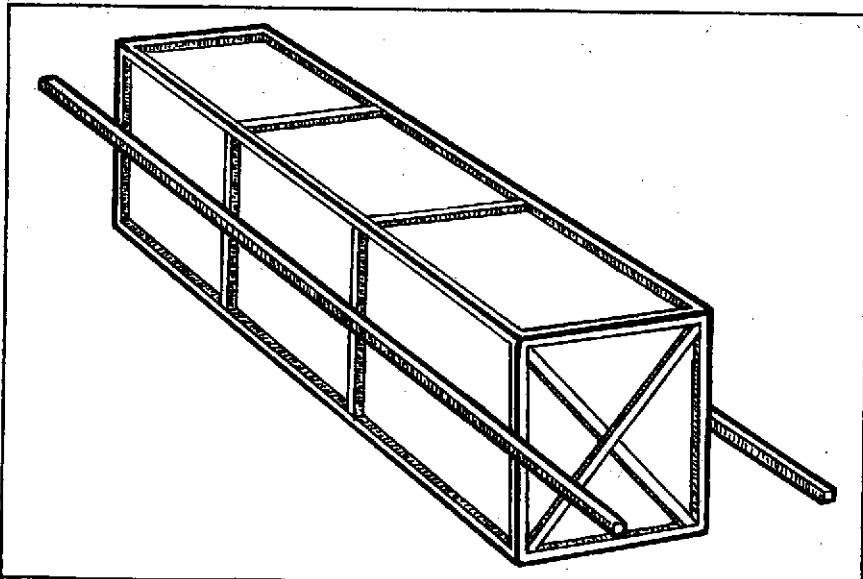


FIGURE 47. — Croquis de cadre pour fumigation à la palmeraie. Il s'agit d'un cadre de bois revêtu à l'intérieur d'un fort papier bitumé et dont le fond est ouvert. Bassora, Irak.
(Reproduit grâce à l'obligeance de Mme Joy Dowson)

Chambres en terre sèche

Winter (1959) préconise l'emploi de chambres de fumigation en terre sèche à la palmeraie. Elles sont très avantageuses dans les régions où l'argile abonde et où ce matériau est employé pour construire les maisons. On peut les rendre suffisamment étanches si l'on remet des enduits de terre de temps en temps à l'intérieur et à l'extérieur. En revanche, il est difficile de rendre la porte étanche et les ouvriers risquent d'être intoxiqués si on ne la laisse pas assez longtemps ouverte quand ils viennent chercher les dattes après le traitement (fig. 48 et 49).

FUMIGANT

La fumigation à la palmeraie diffère de celle qui est faite dans une entreprise de conditionnement car, dans le premier cas, le travail n'est pas contrôlé par des techniciens qui connaissent les risques dus à l'emploi de produits extrêmement actifs. C'est pourquoi l'on recommande d'employer à la palmeraie des fumigants relativement peu dangereux pour l'homme,

FIGURE 48. — Chambre de fumigation en terre sèche. Bouga, Soudan.

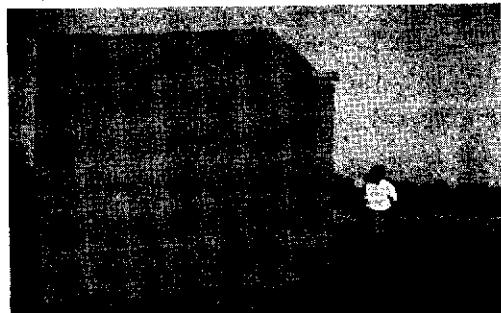


FIGURE 49. — Fixation de la porte sur la chambre en terre sèche. Bouga, Soudan.

même s'ils sont moins efficaces que d'autres. On peut prendre par exemple l'ECM ou chlorasol, mélange formé de trois quarts de dichlorure d'éthylène et d'un quart de tétrachlorure de carbone. Il est employé avec succès depuis de nombreuses années par du personnel non qualifié dans une grande plantation de Bassora, sans qu'on ait eu d'accident à déplorer.

Kapsiotis (1956 et 1958) déclare que ce produit ne détruit pas les œufs d'insectes, de sorte qu'il peut être nécessaire d'effectuer une autre fumigation avant le conditionnement pour tuer les jeunes larves produites par les œufs qui ont échappé à la première fumigation. C'est pourquoi Kapsiotis et Winter (1958 et 1959) recommandent le bromure de méthyle pour la fumigation à la palmeraie. Ils estiment que la dispersion et la dilution de

ce gaz dans l'air sont si rapides qu'il n'y a aucun danger d'intoxication à condition qu'on prenne les précautions voulues. Kapsiotis ajoute que le chlorasol est cinq fois plus cher que le bromure de méthyle. En revanche, Winter souligne qu'il y a toujours un certain risque pour des personnes non qualifiées à employer le bromure de méthyle et de nombreux autres insecticides et que ces produits doivent donc être maniés avec la plus grande prudence et ne doivent être confiés qu'à des hommes entraînés et dirigés par des chefs compétents.

On trouvera à la section « Fumigation » (chapitre 4) des indications plus développées sur les fumigants et la fumigation.

Emballage à la palmeraie

La majeure partie de la production mondiale de dattes est emballée à la palmeraie (fig. 50) et l'emballage dans une entreprise de conditionnement ne porte que sur une petite fraction de la production totale. Il est probable que le premier système demeurera important dans l'économie dattière car l'emballage en usine, s'il est plus propre et préférable à plusieurs égards, est en même temps plus coûteux. Les dattes emballées à la palmeraie sont souvent destinées à la consommation du cultivateur et de sa famille mais les quantités commercialisées sont loin d'être négligeables. L'emballage à la palmeraie est aussi largement pratiqué à Bassora pour le commerce des dattes de qualité inférieure.

Les récipients utilisés à la palmeraie sont, à deux exceptions près, fabriqués en matériaux locaux par les familles des cultivateurs ou par des artisans du village. Les deux exceptions sont le bidon de 18 litres (jerrycan) et le fût à pétrole de 200 litres. La jarre de terre constitue aussi une exception dans certains endroits où il faut la faire venir de quelque distance parce qu'il n'y a pas d'argile convenable sur place.

Les dattes sèches sont emballées dans des sacs (fig. 51), tandis que les dattes molles sont pressées en une masse compacte dans des paniers ou autres récipients. Cette masse se conserve assez bien. On emploie comme matériaux des folioles de palmes, des peaux de mouton ou de chèvre, des jarres de terre; on pourrait y ajouter, en sollicitant un peu le sens du mot « récipient », les ficelles qui servent à faire des chapelets de dattes.

Si le récipient est petit, par exemple une peau de chèvre, on presse fortement les dattes avec le poing, tandis que les dattes mises dans de grands récipients sont tassées avec les pieds, sauf dans les rares endroits où l'on utilise des presses mécaniques.



FIGURE 50. — Les emballageuses commencent à travailler très jeunes. Iran.

Il est néanmoins certain qu'à la longue l'emballage à la palmeraie reculera devant l'emballage en usine qui, au total, présente plus d'avantages sur le plan commercial.

PANIERS

La fabrication de paniers est une technique extrêmement ancienne et les folioles des palmes s'y prêtent bien, de sorte qu'on peut supposer que les paniers à dattes remontent à une haute antiquité. On en trouverait peut-



FIGURE 51. — Dattes sèches (Zahdi) en sacs doublés de papier. A l'arrière-plan, un panier de dattes Istâmrân. Khorramchahr, Iran.

être mention dans les premiers écrits en langue arabe ou dans les tablettes d'argile de Sumer. Le *farsala*, grand panier à dattes des côtes d'Oman et de l'Hadramaout, est l'un des plus connus.

Les paniers à dattes sont presque toujours faits en folioles de dattier mais sur la côte de Libye on utilise aussi le sparte (*Stipa tenacissima* L.) qui y est très répandu. Le sparte est plus solide, mais plus coûteux. Au Soudan, bien qu'on utilise à l'occasion les folioles du palmier doum (*Hyphaene thebaica* Mart.), on préfère celles du dattier. Dans le Mekrân (Iran et Pakistan occidental), on préfère employer, dans les endroits où l'on peut le faire, les folioles du palmier nain, Dâz ou Mazari (*Nannorrhops ritchieana* H. Wendl.). L'orthographe du nom botanique n'est pas absolument fixée: on trouve *Nannorrhops* (Willis, 1951), *Nannorhops* (Blatter, 1926) et *Nanorrhops* (Encyclopaedia Britannica, 1929).

Plus les folioles sont jeunes, plus elles sont souples, mais elles sont aussi plus étroites et plus courtes. Aussi les tresses faites avec de jeunes folioles sont-elles étroites, de sorte que, pour une surface donnée de natte, les jeunes folioles demandent plus de temps. Pour ne pas endommager l'arbre, ce sont donc les palmes inférieures que l'on coupe pour faire des paniers. Toutefois, on n'emploie pas les folioles qui commencent à brunir car elles sont trop cassantes.

On fend les folioles en deux dans le sens de la longueur et l'on en fait une longue tresse d'environ 8 cm de large. On enroule la tresse en spirale et l'on coud chaque spire à la précédente avec une ficelle faite au moyen de folioles roulées entre les mains ou de la hampe du régime battue et découpée en lanières. Quand on a achevé le fond du panier, on continue la spirale mais cette fois en enroulant les tours l'un au-dessus de l'autre. Le sommet du panier est en général plus étroit que le fond.

En Irak, on ne remplit pas complètement le panier mais on replie le haut vers l'intérieur et on le maintient ainsi avec de la ficelle passée à travers les tresses et fortement serrée, ce qui permet de fermer complètement le récipient. En Libye, on laisse le dessus du panier ouvert. Les dattes sont cependant un peu protégées par le fait qu'on empile les paniers en retournant ceux des couches paires. De cette manière, les surfaces non couvertes adhèrent l'une contre l'autre et sont donc moins exposées à l'air et aux insectes, mais le système irakien est plus propre pour le transport et la manutention en général.

Pour les dattes qui devaient être emballées dans des paniers à l'atelier expérimental d'emballage de Tripoli (Libye) en 1954, on a fabriqué des paniers spéciaux (fig. 52) sur un cadre léger en métal, de façon que tous

les paniers aient exactement la même capacité (100 kg). Cette uniformité était nécessaire pour permettre de presser les dattes à la machine. On adaptait aux paniers des couvercles plats et circulaires en vannerie et on les cousait au rebord supérieur du panier. Les paniers à couvercle permettaient de maintenir les dattes plus propres que ceux de l'autre modèle et de les acheminer en bon état vers les écoles (il s'agissait d'une distribution d'aliments de complément aux écoliers).

PEAUX

Les peaux qui ne peuvent plus servir à d'autres usages sont utilisées comme récipients pour les dattes molles. Dans la région de Bagdad, où on les employait autrefois en grand nombre, spécialement pour la variété *Kha-stâwi*, le climat permet aux dattes de s'y conserver parfaitement pendant plus d'un an; Munier (1955) écrit en revanche, au sujet de l'emballage en Mauritanie:

« La conservation des dattes dans des peaux n'est possible que dans les régions très sèches, ce qui ferme les marchés d'exportation sur les territoires à climat humide: Basse-Guinée, Côte-d'Ivoire... ».

Les peaux qui servaient à Bagdad pour l'emballage des dattes étaient souvent celles qui avaient été quelque peu abîmées par leur utilisation comme flotteurs sur les radeaux à l'aide desquels on voyageait de Mossoul à Bagdad en descendant le Tigre jusque vers 1925. L'automobile et le train ont remplacé le radeau, si bien qu'aujourd'hui ce mode d'emballage ne se pratique plus guère dans le pays. Il y a, par contre, un important commerce de détail des dattes emballées dans des caissettes ou des cartons fournis par l'entreprise de conditionnement de l'association des planteurs.

Les peaux conservent une bonne part de leur importance dans les régions phénicoles où une grande partie de la population vit de l'élevage, c'est-à-dire en Mauritanie, au Sahara, au Tchad, au Soudan, en Arabie saoudite et dans le Mekrân.

JARRES

Les jarres dans lesquelles se cachaient les 40 voleurs d'Ali Baba étaient des récipients à huile, mais certaines des jarres non vernissées ou grossièrement vernissées (*kâbiya*, pl. *kaouâbi*) qu'on emploie au Fezzan (Libye) pour conserver les dattes sont aussi assez grandes pour qu'un homme puisse s'y tenir. Les plus grandes ont 1,50 m de haut et 1 m de diamètre



FIGURE 52. — Paniers spécialement fabriqués, de dimensions uniformes et contenant 100 kg de dattes, employés pour la campagne de distribution d'aliments de complément dans les écoles en 1954. Atelier expérimental de conditionnement des dattes, Tripoli, Libye.



FIGURE 53. — Presse mécanique utilisée pour tasser les dattes dans les paniers.

dans la partie la plus large. Nous en reparlerons dans la section suivante « Stockage à la palmeraie ». Les plus petites jarres qui soient d'un emploi courant sont celles du Mekrân (Iran et Pakistan occidental): elles n'ont qu'une vingtaine de centimètres de haut et environ 7,5 cm de large à l'orifice.

On utilise des jarres de taille moyenne en République arabe unie (*ballâss*), au Soudan (*zir*), et au Pendjab (*tchatti*), mais plutôt pour le stockage des dattes destinées à la consommation familiale que pour l'expédition vers les marchés.

La petite *tchatti* du Pendjab, qui a la forme usuelle des jarres et est parfois vendue sur les marchés, est bouchée à l'aide d'un chiffon afin d'éloigner les insectes ou d'un couvercle en terre que l'on fixe avec de la colle de pâte



FIGURE 54. — Largement répandue dans le Mekrân pakistanaise, la petite jarre de terre (*houmb*) sert à conserver les dattes dans le sirop tant pour la consommation intérieure que pour l'exportation.

ou de la boue (Milne, 1918). Ailleurs, les jarres sont ordinairement obturées avec de l'argile.

La jarre du Mekrân (*houmb*) ressemble plutôt à un drain (fig. 54). Le sommet est un peu plus étroit que le fond. Les plus grandes servent pour le stockage familial tandis que les petites sont exportées en grandes quantités vers les autres régions du Béloutchistan et le Pakistan.

MODES D'EMBALLAGE PAR RÉGIONS

Après avoir passé en revue les modes d'emballage groupés par genres de récipients, nous examinerons maintenant leur répartition géographique dans les principales régions traditionnelles de phéniculture.

Mauritanie

Les dattes sèches sont emballées dans des sacs et les dattes molles dans des peaux (Munier, 1955).

Tchad

Au Tibesti, les dattes molles des variétés Hadiba, Iliblodom et Tedersi sont généralement dénoyautées, puis on en fait une pâte qu'on presse dans des peaux de chèvre (*senougou*), mais une partie est emballée dans des paniers faits en folioles de dattier ou de palmier doum. Les dattes sèches (variétés Awosok, Dogolomi, Kolonbuna, Sofor et Tamsa) sont emballées dans des sacs. Elles servent de moyen d'échange pour l'achat de millet, de blé et de sel (Le Cœur, 1950).

Sahara

Les Deglet Nour de bonne qualité et une grande partie des dattes sèches sont expédiées vers des entreprises de conditionnement, mais le reste des dattes sèches est mis en sacs et consommé sur place ou expédié soit vers le sud soit vers l'Algérie.

Les dattes molles, en particulier les Rhars, sont généralement emballées dans des peaux et les Degla Beida et autres dattes sèches dans des sacs.

Libye

La plupart des dattes sèches du Fezzan (lesquelles constituent la majeure partie de la récolte) ne peuvent guère être considérées comme faisant l'objet d'un véritable emballage. Après la cueillette, elles sont transportées dans des paniers jusqu'à une fosse creusée dans le sable où on les verse (fig. 55 et 56). Quand la fosse est pleine, on la recouvre de sable et les dattes y sont stockées. Ce mode de stockage est surtout employé pour les variétés Tasfert et Aurigh, mais on l'utilise aussi pour toutes les dattes qui séchent bien sur l'arbre. Celles qui ne supporteraient pas ce stockage parce qu'elles ne séchent pas bien, comme les Gaugai et les Nâfouchi, sont généralement consommées fraîches. Les dattes normalement molles comme les Tâliss et les Tâguiyât sont emballées dans des jarres.

Sur la côte de Tripolitaine et dans le désert de Darj, on emballle les dattes dans des paniers (le panier du Darj est appelé *hikma*). La production peu importante de la côte de Cyrénaïque est presque entièrement consommée fraîche; dans le sud de la Cyrénaïque, en revanche, la majeure partie de la récolte est emballée dans des sacs et les variétés molles sont mises dans des jarres.

FIGURE 55. — L'emplacement habituel de stockage dans le Fezzan (Libye) est la fosse creusée dans le sable (*hufar*). Sur la photo, le sable qui recouvrirait les dattes enterrées a été retiré.



FIGURE 56. — Dattes Aoukali et Tasfert retirées du *matmar*. Pas d'insectes vivants. Oubâssi, Fezzan.

République arabe unie

Les indications qui suivent sur l'emballage à la palmeraie dans ce pays sont tirées en grande partie de Brown, T. W. (1924) et de Brown et Bahgat (1938).

Les dattes sèches, qu'on trouve surtout dans le Sud, sont mises à sécher en régimes pendant deux ou trois jours après la cueillette puis on les détache du régime et on les étale sur le sol préalablement recouvert de cendres de bois. On les retourne tous les quatre ou cinq jours pendant cinq ou six semaines ou même davantage puis on les mélange à une bonne quantité

de cendres et on les met en sacs. Il est possible que les cendres de bois aient pour effet d'écartier les insectes. Ce procédé est employé aussi au Soudan où les dattes sont laissées en tas pendant plusieurs semaines; on les retourne de temps en temps pour empêcher les termites de s'y mettre.

L'emballage des dattes molles se pratique surtout dans le centre de l'Egypte; dans le nord, presque toute la production est consommée fraîche et, dans le sud, presque toutes les dattes sont des variétés sèches. En général, on emploie des jarres pour la conservation familiale et des paniers pour la vente. Les deux principaux produits à base de dattes sont le *kabiss* (dattes pressées non dénoyautées) et l'*agoua* (dattes pressées dénoyautées), semblable à l'*adjin* de Libye. On fabrique aussi un produit de luxe où l'on enlève non seulement le noyau mais aussi la peau. Il faut évidemment pour cela que les dattes soient au stade routab, car à ce moment la peau s'enlève facilement. Les dattes pelées sont tassées dans des jarres, tandis que le *kabiss* et l'*agoua* ordinaires sont tassés dans des paniers de palme.

Le sud de la République arabe unie se distingue par une technique particulière de conditionnement: on réduit les dattes en une pâte en les foulant sur une natte (*bouch*) de façon à briser les fibres et à chasser l'air complètement, et l'on foule ensuite la pâte pour la tasser dans les paniers (*fard*, *sanbil*, *ganba* ou *qafas*). Parmi les techniques égyptiennes, il y en a une qui mériterait d'être imitée: elle consiste à creuser dans le sol un trou qui a exactement la forme d'un panier; ainsi, le fouleur peut sauter avec force d'un pied sur l'autre et exercer sur les dattes une pression considérable sans risquer de renverser ou de faire éclater le panier.

Soudan

La plupart des dattes du Soudan, qui sont déjà cueillies sèches, sont encore mises à sécher pendant quelques semaines par exposition au soleil dans la *chouna* (point de collecte des dattes à la palmeraie) avant d'être emballées dans des sacs. En revanche, une petite partie des dattes séchées est transformée en dattes dites « molles »; les variétés soumises à ce traitement sont surtout la *Gundeila*, mais aussi la *Bintamauda*, la *Kilma* et d'autres encore. On les cueille tôt, on les fait mûrir au soleil pendant une semaine puis on les enferme dans des jarres (*ziyâr*) d'une soixantaine de centimètres de haut pendant une dizaine de jours. On vide alors les jarres, on élimine les fruits abîmés et on remet les bons dans les jarres que l'on bouche hermétiquement. Les dattes se conservent ainsi indéfiniment, mais elles sont de qualité médiocre et demeurent fibreuses. Quelques-unes des

dattes les moins sèches sont emballées dans des paniers faits en folioles de dattier ou de palmier doum, dans des peaux ou encore dans des bidons à pétrole.

Hadramaout

Les palmeraies de l'Hadramaout se situent dans deux zones de climat très différent: la zone côtière humide et les vallées de l'intérieur, qui sont d'une extrême sécheresse. C'est pourquoi les dattes de la côte tombent de l'arbre alors qu'elles sont encore au stade routab (appelé ici *qara*); on les retient dans leur chute au moyen de vieux filets à sardines dont on enveloppe les régimes quand ils commencent à mûrir. On les fait ensuite sécher au soleil pendant une vingtaine de jours sur l'aire de collecte des dattes (*dira*) à la palmeraie. Après séchage, on les tasse dans des paniers où elles forment une masse compacte (*marzoum*). Les paniers sont appelés *abya* à Asid et Seyuun, *chataf* à Gheil Umar, *djrâb* à Harshiyaat, *ouâ* à Wadi Hajar et *gaoussara* dans quelques localités de la côte. Ils sont plus longs et moins profonds que ceux qu'on utilise ordinairement en Afrique du Nord, dans le nord de l'Arabie, en Irak et en Iran.

Dans les palmeraies de l'intérieur, les dattes sèchent complètement sur l'arbre mais, comme certaines sont encore molles quand on coupe les régimes, on fait généralement sécher le tout par terre pendant deux jours avant l'emballage. La plus grande partie de la récolte est emballée dans des jarres; certaines de celles-ci, comme au Fezzan, sont très grandes et peuvent contenir jusqu'à 3 *bahâr* (environ 400 kg) de dattes. On dit que le Sultan de Seiyoun possède 200 à 300 de ces grandes jarres et que d'autres personnages importants en possèdent presque autant. Si la récolte est abondante et s'il n'y a pas assez de jarres, on emballle le reste dans des paniers. Les variétés les plus habituellement emballées, c'est-à-dire celles qu'on ne consomme pas fraîches sont les Djirâz, les Hadjari, les Madini et les Midjrâf. On fabrique aussi une pâte de dattes dénoyautées, appelée *sim* et semblable à l'agoua de la République arabe unie.

Mascate

Les dattes de Mascate sont ordinairement emballées dans des paniers. Ceux-ci sont de deux sortes: le farsala long de Dhufâr et le *gaoussara* court du Baatina. Le *gaoussara* lui-même existe en deux dimensions: le petit, qui contient 10 *mann* de Mascate (40 kg) et le grand, dont la capacité est double.

On pourrait s'attendre à ce que la côte, où les palmiers sont très abondants, se suffise pour la fabrication des paniers mais, en fait, on en importe beaucoup des oasis des montagnes dont les palmiers ont des folioles plus longues, plus larges et plus solides.

Les dattes bouillies sont emballées dans des paniers ou dans des sacs.

Bahrein

La totalité de la récolte commercialisée est emballée dans des paniers (*djilâl*, singulier *djilla*).

Hasa (Arabie saoudite)

La majeure partie de la récolte de dattes est emballée dans des paniers contenant environ 1/4 de *mann* (à peu près 60 kg).

Très souvent, deux personnes s'arrangent entre elles pour la fabrication des paniers: l'une fournit les folioles, l'autre se charge du travail de tressage des folioles et de la fabrication des paniers. Chacune des parties a droit à la moitié des paniers.

Une petite partie de la production est emballée dans des jarres, des peaux et des bidons à pétrole. Les dattes bouillies (*salouq*) sont généralement emballées dans des sacs de laine ou de jute.

Irak

Les deux tiers de l'énorme production de l'Irak sont emballés à la palmeraie dans des paniers (*kassâfa*, *hallâna*, *nousseïfi* ou *gaoussara*) en folioles de dattier. Pendant des mois avant la récolte, les familles de cultivateurs s'affairent à tresser les bandes étroites (*safîf*) qui serviront à faire les paniers.

Ceux-ci peuvent contenir soit 1 *mann* (valant ici 72 kg) soit 1-2 *mann* (dans ce dernier cas, on les appelle *nousseïfiyât* (singulier *nousseïfi* de *noussouf* = moitié). On pèse en général les dattes, à raison de 1/4 de *mann* à la fois, dans des caisses; celles-ci sont suspendues à une balance à long bras ou posées sur l'un des plateaux d'une balance ordinaire ou encore sur le plateau d'une balance de fabrication domestique faite d'une corde et d'un bâton et où la pesée se fait à l'aide d'un morceau d'argile cuite. On verse deux caisses de dattes dans un petit panier et quatre dans un grand. Le vidage de la caisse se fait peu à peu pendant qu'un homme

tasse les dattes dans le panier avec ses pieds. Si les dattes sont un peu sèches, on les asperge d'eau. Des dattes de bonne qualité bien emballées dans des paniers convenables peuvent se conserver deux ou trois ans à condition qu'elles soient protégées contre les attaques des insectes. On couvre les dattes avec un petit morceau de natte et l'on ramène le bord supérieur du panier vers le milieu au moyen d'une ficelle en fibre de hampe de régime. Les paniers remplis sont un peu plus larges à la base qu'au sommet ; cette forme leur est donnée à la fois par construction et par suite de la pression plus forte qui s'exerce à la base quand on tasse les dattes.

On se sert aussi (surtout pour l'exportation vers l'Indonésie) de bidons à pétrole contenant 20 kg net. Les dattes sèches de la variété Zahdi sont mises, sans être tassées, dans des sacs de jute de 75 kg net ou dans des paniers de 50 kg net qu'on enveloppe dans de la toile à sac. Les dattes sèches et cuites des variétés Tchibtchâb et Boureim sont emballées dans des sacs de 100 kg net.

Les peaux ne sont employées que pour la consommation locale ; on y emballle les *Khastâwi* et quelques variétés rares.

L'Irak pratique peu l'emballage dans des jarres et ne le fait guère que pour les dattes conservées dans du sirop de dattes. Ce sirop est appelé *dibiss* en Irak, *seilân* dans la partie de l'Iran qui est proche de l'Irak et *chîra* dans le reste du pays, *assal sah* dans le Sultanat de Mascate, *hall* à Makalla (côte de l'Hadramaout, Aden), *qutâra* à Aden et *roubb* en Libye.

Iran

Les techniques d'emballage sont les mêmes dans la principale région phénicole de l'Iran (celle qui borde le Chott El Arab) que dans le sud de l'Irak ; ces deux régions forment d'ailleurs un seul ensemble géographique.

Pakistan

Les deux principales régions phénicoles du Pakistan occidental sont le bassin de l'Indus et le Béloutchistan. Les palmeraies du Béloutchistan se trouvent dans le Mekrân qui est la partie sud de cette province ; elles y forment deux groupes principaux, celui de Ketch sur la Dacht au sud et celui de Panjgour sur la Rachkan au nord.

Le climat de Ketch, pas plus que celui de Panjgour, ne permet la production de dattes de première qualité : le premier est trop humide et le second trop froid. Comme on n'arrive pas, par conséquent, à obtenir de bonnes

tamar, on a essayé divers procédés pour conserver les dattes. Le plus caractéristique de la région est l'immersion des kâlal et des routab dans un sirop extrait d'autres routab. A Ketch, les variétés qui servent à faire le sirop sont les Gonzali, Humbi, Kaleruk et Rogini; à Panjgour, c'est la variété Kahruba. Les variétés le plus couramment conservées dans le sirop à Ketch sont les Begamjangi, Tchapchuk, Haleni, Kaleri et Mouzâti (Mouzawâti) tandis qu'à Panjgour on n'y conserve guère que la Mouzâti qui est d'ailleurs presque intégralement utilisée de cette façon. Pour exprimer le sirop, on empile des paniers de dattes sur une plate-forme en pente et on presse au moyen de poutres en tronc de palmier.

Les *tchouptaguen koulont* (voir « Maturation à la palmeraie », p. 73) et les *tallo* sont des dattes du Mekrân cueillies à la fin du stade kâlal et conservées au sirop dans des jarres en forme de cruche, mais elles ne servent qu'à la consommation domestique. Pour le commerce avec le reste du Pakistan, qui porte sur un volume important, les dattes sont conservées dans les jarres en forme de drains; ce sont normalement des routab mais on utilise aussi des Haleni cueillies au stade kâlal, séchées au soleil pendant une semaine et plongées dans le sirop.

Les récipients en forme de drains se font en deux dimensions; le petit a à peu près les diamètres suivants: 7 cm à l'orifice, 10 cm à la panse et une hauteur d'environ 21 cm; les dimensions correspondantes du grand sont de 12, 14 et 30 cm et sa contenance est de 2 kg de dattes au sirop. Le sirop s'épaissit à la longue, peut-être par évaporation à travers la paroi poreuse de la jarre et forme une croûte au sommet. La jarre n'est en général bouchée qu'avec du papier et une ficelle. Les dattes se conservent à peu près indéfiniment et les insectes ne risquent pas de s'y mettre, mais on peut trouver des fourmis au bord.

La majeure partie de la récolte est emballée dans des peaux (*hinzak*) qui contiennent environ 35 kg et dans des paniers. A Panjgour les dattes sont pressées sans être dénoyautées dans les paniers (*pat*) ou les peaux; elles forment alors une masse appelée *danagui*, analogue au kabîss de la République arabe unie, mais elles ne se conservent pas plus de six mois. A Ketch, les dattes sont dénoyautées puis foulées sur une natte; la pâte ainsi obtenue, appelée *lagati* et semblable à l'agoua de la République arabe unie, est pressée dans les paniers (ceux-ci en contiennent environ 11 kg). Le *lagati* ainsi emballé se conserve plus longtemps que le *danagui*.

La pâte appelée *dastlagach* est un produit de luxe préparé avec des dattes des variétés Haleni et Dandâri à Ketch et Mouzâti à Panjgour. On enlève non seulement le noyau mais aussi la peau et le périanthe avant de mettre

les fruits en pâte (Hughes-Buller, 1906). Le dastlagach est tassé dans des peaux ou dans de petits paniers (*garko* à Ketch, *patchak* à Panjgour).

Les dattes bouillies (les *kalâl matbouk* de l'Irak, appelées *harag* dans le Mekrân et *bougriam* dans le Pendjab) sont emballées dans des sacs.

Le « récipient » le plus simple qui ait été conçu jusqu'à présent pour les dattes est sans doute la ficelle sur laquelle on enfile à Panjgour les moitiés de Mouzâti séchées au soleil, comme on le fait à Smyrne avec les figues. Les dattes dénoyautées de la variété Chahâni sont présentées de la même manière dans le Fars (Iran).

Dans le reste du Pakistan, la plupart des palmeraies sont relativement petites et généralement situées près des grandes agglomérations. En raison des pluies précoces, il faut cueillir les dattes à la fin du stade *kalâl* ou au début du stade *routab*; aussi la majeure partie de la récolte est-elle vendue fraîche. Les faibles quantités qui sont emballées le sont dans des *tchattis*, (jarres trapues sans anses en terre non vernissée) après avoir été séchées au soleil (Milne, 1918).

Stockage à la palmeraie

Nous avons déjà eu l'occasion de faire remarquer que la majeure partie de la récolte mondiale de dattes est emballée à la palmeraie. Elle est, de même, stockée sur place (à la palmeraie même, dans la maison ou sous la tente) ou à proximité (dans les magasins des commerçants locaux). Une petite partie seulement de la récolte s'en va dans des entrepôts modernes possédant les installations nécessaires de protection contre les insectes. Il est donc utile de donner un rapide aperçu des procédés de stockage à la palmeraie. Comme il est probable que ce mode de stockage se poursuivra, il importe de savoir quels sont les procédés qui méritent d'être recommandés et d'examiner quelles améliorations on pourrait apporter aux autres.

Le logement familial du cultivateur se trouvant dans la palmeraie ou dans son voisinage immédiat, nous étudierons en même temps le stockage à la palmeraie et le stockage à la maison.

Tous les récipients indiqués à la section précédente, à l'exception des grandes jarres et des fûts métalliques, servent à la fois à transporter les dattes et à les conserver. Le nomade conserve ses provisions pour l'année dans des paniers ou des peaux et le commerçant local empile des paniers dans son magasin. En revanche, le cultivateur sédentaire n'a pas besoin de stocker dans des récipients transportables la partie de la récolte qu'il garde pour la consommation familiale. S'il s'agit d'un stockage de courte durée,

il emploie par exemple de grandes corbeilles tressées de forme ronde qui présentent d'ailleurs des inconvénients (République arabe unie et, au Mexique, les *bunques* de Basse-Californie [Nixon, 1953]) ; si le stockage doit durer longtemps, il utilise la grande jarre de terre, qui offre un excellent moyen de conservation, ou le coffrage de terre ou de plâtre, sensiblement moins satisfaisant.

COFFRAGE

On trouve dans le sud de l'Irak des coffrages construits en terre (*madbassa* ou *moudibassa*) et mesurant le plus souvent environ 3 m de long, 2 m de large et 2 m de haut. Les murs ont à peu près 60 cm d'épaisseur à la base et 30 cm au sommet. Quand on peut le faire, on adosse ce petit bâtiment à un mur solide d'une construction existante. Le toit est disposé en pente de façon à assurer l'écoulement des pluies. Un abri de ce genre peut contenir environ 12 tonnes de dattes, mais il y en a de plus grands qui en contiennent jusqu'à quatre fois autant. Le sol est plâtré et présente une surface gaufrée dont les rigoles sont dirigées vers un trou pratiqué à la base du mur. On fixe dans ce trou un roseau et, sous l'orifice du roseau, on enfonce dans le sol un bidon à pétrole. Ce dispositif permet de recueillir le sirop qui coule des dattes sous l'effet de la pression de la masse. Dans d'autres régions, la pression ainsi créée est renforcée par des poids, par exemple en République arabe unie, dans le Dachtistan, l'Ininab (Iran) et le Mekrân (Pakistan occidental).

Les dattes ainsi conservées dans le sud de l'Irak sont ordinairement de la variété *Istâmrân*, la *Sayir* des commerçants. Le mot arabe « *Sayir* » signifie « reste ». Autrefois, on cotaït dans le commerce les *Hallâwi*, les *Khadârâwi* et les *Sayir*, c'est-à-dire le tout-venant. Comme l'*Istâmrân* était la plus courante des variétés comprises dans le tout-venant, les commerçants étrangers l'appelaient *Sayir* et cet usage s'est maintenu dans le commerce d'exportation. En revanche, le cultivateur n'emploiera pas ce mot pour désigner un dattier d'*Istâmrân* à moins qu'il ne s'adresse à un étranger ou à un profane.

Le sirop recueilli est plus épais que celui qu'on fabrique dans l'usine de Bagdad par chauffage et trempage des dattes et concentration ultérieure de la solution, mais la population locale préfère le produit rustique, bien qu'on y trouve de temps à autre un cadavre de guêpe.

En général, les dattes ne demeurent pas plus d'un mois ou deux dans les *madâbis* (pluriel de *madbassa*), soit le temps qu'il faut pour trouver

un acheteur, marchand de la ville ou capitaine dont le bateau est en partance pour un port du sud. La surface des dattes, insuffisamment protégée par des nattes de roseaux, est infestée par les insectes (fig. 57, 58 et 59). Toutefois, si l'on considère l'ensemble, les dégâts commis par les insectes sont faibles. Quand les dattes doivent rester tout l'hiver dans le madbassa, les roseaux tressés qui servent de toit sont recouverts d'un enduit de terre; il subsiste encore des espaces non jointoyés sur les bords mais l'infestation n'est pas trop grave.

Le coffrage employé dans l'Oued Souf (Sahara) est un peu meilleur que celui de Bassora parce qu'il est en plâtre au lieu d'être en terre. Pour les dattes sèches, ce silo est enfoncé dans le sable mais pour les Rhars et autres variétés molles dont on recueille le sirop, il est installé sur le sol de sable de la pièce aux provisions. Ce réduit, appelé *kâbiya* (pluriel *kaouâbi*), est de forme circulaire. A côté se trouve, enfoncée dans le sol, la jarre destinée à recevoir le sirop. Une dalle de plâtre placée sur les dattes mais sous la natte permet à un homme de prélever à l'aide d'une corne de chèvre ou de gazelle ou d'un autre instrument la quantité dont la famille a besoin pour la journée (Cauvet, 1914).

Le type de coffrage employé au Soudan est encore meilleur, car le toit est couvert d'un enduit de terre bien raccordé aux murs (*gousseïba*, pluriel *goussayib*). Quand on a besoin de prendre des dattes, on fait un trou dans le mur près de la base. On rebouche ensuite avec de la terre fraîche et l'on fixe dessus un rameau d'épines de sanat (*Acacia arabica* Willd.), pour empêcher les chiens de gratter cette terre encore molle pour attraper des dattes.

Le coffrage à dattes en boue séchée est aussi utilisé en République arabe unie sous le nom de *sama*.

JARRE

Les jarres de terre non vernissée, qu'on emploie à peu près partout dans les régions phénicoles d'Asie et d'Afrique, sont préférables aux resserres. L'argile cuite dont elles sont faites ne s'émiette pas comme le font les cofrages dont la terre se mélange aux dattes. En outre, les jarres ne se fendent pas comme les murs de terre qui laissent passer l'air et les insectes. D'autre part, l'orifice étant petit par rapport à la capacité de la jarre, il est assez facile de la boucher hermétiquement.

L'utilisation des très grandes jarres du Fezzan est intéressante. Elles sont rangées verticalement en ligne le long des murs de la pièce aux provisions, de manière à presque se toucher au niveau de leur plus grand

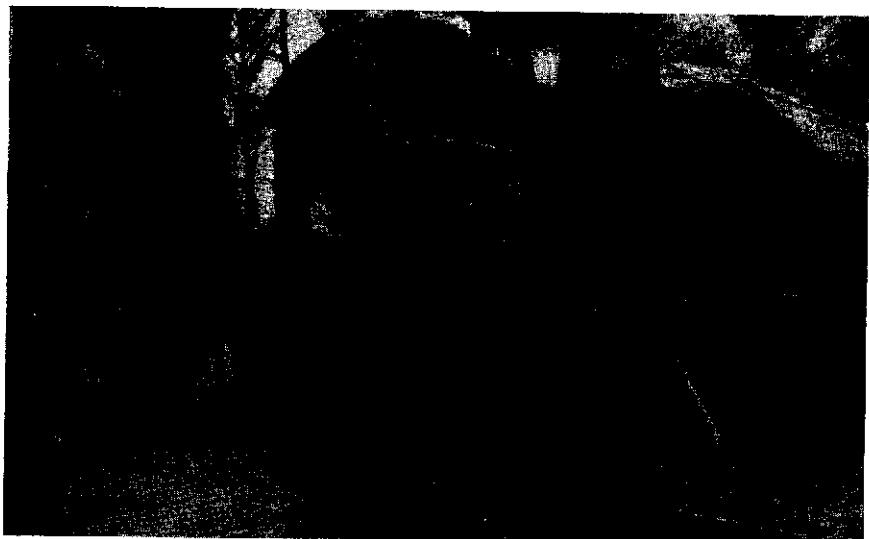


FIGURE 57. – Un hangar de stockage des Zahdi à la palmeraie près de Bagdad, Irak.

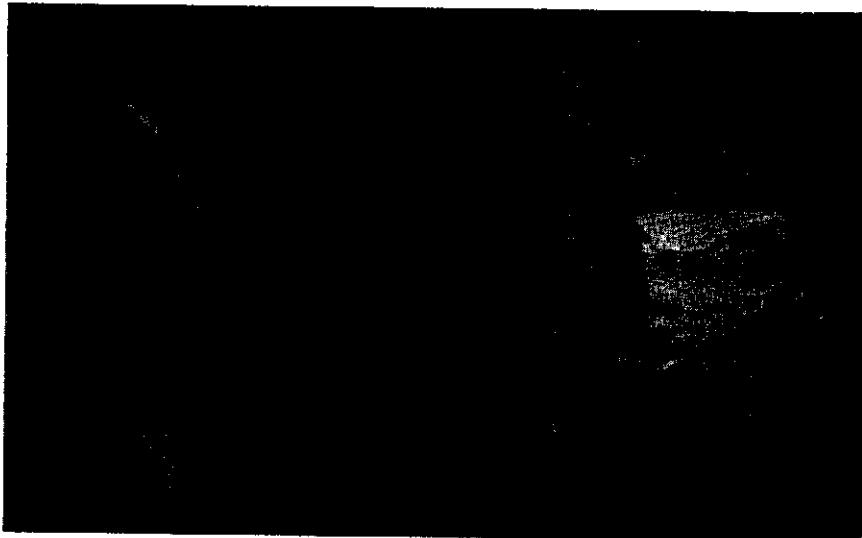


FIGURE 58. – Vue plus rapprochée du « silo ». La construction n'est pas close, et le toit de nattes ne protège pas de la pluie. Ce type de magasin à dattes est à tous égards peu satisfaisant. Bagdad, Irak.

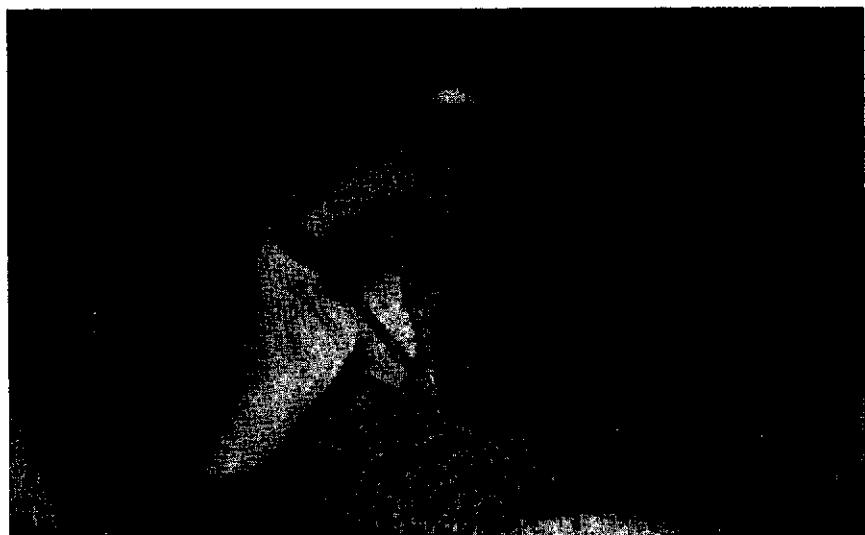


FIGURE 59. — A l'intérieur du « silo ». Dans la mesure où les dattes forment une masse compacte, la partie inférieure est protégée des attaques des insectes; ce n'est naturellement pas le cas de la surface. Bagdad, Irak.

diamètre. On les maintient en place en les noyant dans un coffrage de terre jusqu'à hauteur de l'orifice. Ces coffrages ont de 1 m à 1,50 m de haut. Chaque jarre contient environ 400 kg de dattes fortement pressées.

Pour écarter les insectes, on recouvre la surface des dattes avec un peu d'huile d'olive qu'on renouvelle quand elle sèche. Les bonnes dattes, bien tassées et abritées, se conservent pendant plusieurs années. Quant aux jarres, une fois installées, elles continuent à servir de génération en génération.

On utilise en Irak et ailleurs des jarres plus petites pour les dattes conservées dans du sirop de dattes.

Il y avait autrefois un grand commerce de jarres à dattes entre les régions riches en argile de potier, par exemple l'île de Djerba en Tunisie, et celles qui en sont dépourvues ou qui ne connaissent pas l'art de la poterie comme le Fezzan. Ce commerce s'amenuise aujourd'hui car il est concurrencé par l'emploi des grands fûts qui ont servi à transporter de l'huile de graissage. Le fût en métal a l'avantage d'être incassable mais il a aussi un grand inconvénient: les dattes humides qui sont en contact prolongé avec le métal finissent par se gâter. En effet, à la différence de la terre non vernissée, le métal ne permet pas l'évaporation de l'eau. On

a parfois utilisé des revêtements intérieurs en papier qui ont donné partiellement satisfaction. Il serait probablement préférable de doubler l'intérieur des fûts avec des feuilles de polyéthylène comme celles qu'on emploie aux Etats-Unis pour emballer les dattes dans de petits coffrets métalliques, mais il ne semble pas qu'on ait essayé ce système, peut-être parce qu'on craint que le polyéthylène ne se déchire pendant le tassage des dattes avec les pieds.

STOCKAGE DES DATTES COMPRIMÉES

Tous les procédés de stockage sur place indiqués ci-dessus comportent le tassage des dattes, ce qui entraîne diverses conséquences. Les dattes en vrac dont la peau est plus ou moins sèche sont transformées par la compression en une masse collante presque homogène. Celle-ci n'attire pas les coléoptères qui préfèrent les dattes un peu sèches; les femelles de papillons ne sont pas attirées non plus car elles aiment se poser sur une surface sèche pour pondre. Enfin, le tassage empêche les dattes d'être en contact avec l'air et par conséquent avec la vapeur d'eau de l'air, de sorte que les dattes sèchent moins dans les régions sèches et absorbent moins d'humidité dans les régions humides qu'elles ne le feraient si elles étaient en vrac.

On ignore si la compression, indépendamment des effets indiqués ci-dessus, améliore la valeur alimentaire et la conservation; la question ne semble pas avoir été étudiée mais on peut penser qu'il en est bien ainsi, du fait de la rupture des membranes cellulaires et de la libération des substances contenues dans les cellules du fruit.

FOSSE DE SABLE

Il nous reste à exposer un autre procédé de stockage à la palmeraie employé dans le Fezzan et dont le succès est dû à des causes différentes: c'est la conservation des dattes en vrac dans des fosses creusées dans le sable. Quand la fosse, appelée *maimar*, est pleine de dattes sèches, on la recouvre de sable. La plupart des fosses ont un peu moins d'un mètre de diamètre et autant de profondeur; l'épaisseur de sable couvrant les dattes est de 20 à 30 cm. L'ensemble des silos d'une agglomération est appelé *ougla*. Il paraît que les dattes sèches et dures s'y conservent bien pendant deux ou trois ans. A Gatrour, dans l'extrême sud de la Libye, on déclarait en mai 1959 que des dattes de la récolte de 1956 étaient encore en bon état.

L'absence de tout insecte dans les *matamîr* (pluriel de *matmar*) a été contestée. Dowson a examiné beaucoup de dattes venant de nombreuses fosses et prélevées dans diverses localités du Fezzan; s'il a effectivement constaté de nombreux dégâts causés par les insectes, il n'a jamais trouvé d'insecte vivant ni obtenu la survie de ceux qu'il y avait enfermés. Martin, au cours de son séjour prolongé en Libye, a obtenu le même résultat. Il faut donc penser que les excréments de larves, cocons et dattes mangées étaient des signes d'une activité antérieure au stockage, remontant à un moment où les dattes étaient exposées sur le sol dans la palmeraie.

Il serait intéressant et utile de savoir pourquoi l'on ne trouve pas d'insectes vivants dans les *matamîr*. Le stockage de certains fruits provoque la formation de gaz carbonique, mais il semble que les dattes du Fezzan soient trop sèches pour avoir une activité biochimique capable de produire une quantité suffisante de ce gaz pour tuer les ravageurs. Il se pourrait en revanche que les fosses soient trop chaudes pour les insectes, mais il ne semble pas qu'on y ait relevé les températures; d'autre part, la température diminue rapidement de la surface vers le fond. Peut-être l'humidité relative est-elle trop basse pour permettre la vie des insectes. Cependant, elle ne saurait guère être inférieure à celle de la surface du sable où les insectes envahissent rapidement les fruits tombés. Il doit néanmoins y avoir une différence sérieuse entre la température et l'humidité du sable sous les palmiers et celles du sable à l'endroit où les fosses sont toujours situées, c'est-à-dire en plein désert.

Tant qu'on n'aura pas fait d'expériences concluantes, ce problème restera sans solution comme un autre problème entomologique du Fezzan, celui des puces; au moment où les caravanes quittent Tripoli (au printemps) tous les chameliers se grattent sans arrêt alors qu'ils n'ont plus une puce quand ils arrivent dans le Fezzan.

Les fosses sont aussi à l'abri des rats car ceux-ci sont étouffés par le sable dès qu'ils essaient de creuser cette matière fluide.

Enfin, ce mode de stockage est le plus économique qui soit. Malheureusement, à côté de ses grandes qualités, il a l'inconvénient de rendre les dattes à peu près inutilisables pour une usine moderne de conditionnement, car elles sont pleines de sable. Celui-ci pénètre dans le fruit par le trou laissé à la base quand on détache le fruit du pédicelle et que le périanthe ne reste pas fixé à la datte; d'autre part, si la peau est fendillée, le sable pénètre par les fentes, adhère à la pulpe gluante et il est alors difficile ou même impossible de l'enlever, alors qu'on peut au contraire se débarrasser par lavage ou brossage du sable attaché à la surface lisse de la peau.

HANGAR OUVERT

On trouve souvent dans la région de l'Euphrate et aux environs de Bagdad un procédé de stockage réellement mauvais: c'est une simple hutte dans laquelle on entasse les dattes Zahdi pour les protéger de la pluie en attendant un acheteur. Les dattes y sont fortement infestées.

BÂCHE

Pour protéger les dattes qui restent à la palmeraie en attendant d'être vendues, il est utile de couvrir les caisses, les paniers ou les tas au moyen de bâches qui empêchent la ponte des papillons. La bâche est peu coûteuse et l'on peut s'en servir pendant plusieurs saisons si l'on ne la maltraite pas. Les nattes de roseaux sont moins bonnes car les papillons peuvent passer à travers si le tressage est lâche ou, par-dessous, du fait que la natte est raide et laisse ainsi des espaces par où les insectes s'introduisent.

Transports locaux

On examinera sous cette rubrique le transport des dattes du palmier au centre de ramassage de la palmeraie ou à la maison, et de la palmeraie ou de la maison au marché ou à l'usine de conditionnement (fig. 60).

TRANSPORT A L'INTÉRIEUR OU AU VOISINAGE IMMÉDIAT DE LA PALMERAIE

Il y a en général dans les palmeraies un espace libre situé près d'une route, piste ou rivière et abrité par un arbre donnant une bonne ombre (manguier, noyer des Indes, jujubier, tamarinier, etc.); les très grandes palmeraies comportent parfois plusieurs aires de ce genre, appelées *djaoukân* en Irak. C'est là qu'on rassemble les dattes venant de la cueillette. On les y apporte dans de petits paniers appelés *zanbil*, portés sur la tête par les femmes, les jeunes filles et les garçons, ou dans de grands paniers mous appelés *djilâl* (singulier *djilla*) ou encore dans des paniers rigides faits avec les nervures centrales des palmes (*roukouk*, singulier *roukk*) et portés à dos par les hommes et les jeunes gens. Le portage de ces derniers est facilité par un bandeau tressé passant sur le front. Dans les endroits où l'on se sert de caisses de verger ou de caisses d'exportation, on les transporte sur la tête.

Là où la maison du cultivateur est à quelque distance de la palmeraie et où le triage et l'emballage des dattes se font à la maison, par exemple

FIGURE 60. — Caisses utilisées à la fois comme caisses de verger et pour le conditionnement à l'usine et servant au transport des dattes de la palmeraie à l'atelier (Khorramchahr, Iran).



FIGURE 61. — L'âne est utilisé pour les transports dans la palmeraie. Baja California, Mexique.

dans l'Hadramaout et au Mexique, les dattes sont transportées d'un lieu à l'autre à dos d'âne ou de chameau (fig. 61). Si, pour ce transport, on détache les dattes des régimes au lieu de transporter les régimes entiers, on les verse sur des toiles à sacs qu'on noue par les coins et l'animal de bât porte une toile pleine de chaque côté.

Il existe également des moyens de transport plus perfectionnés: le camion en Californie, le bateau plat sur les canaux d'irrigation de Bassora, le chemin de fer à voie étroite dans une palmeraie de Bassora et dans quelques zones de culture de la Deglet Nour en Afrique du Nord. Pour tous ces transports, les dattes sont emballées dans des caisses de bois. Dans les régions à Deglet Nour d'Afrique du Nord et des Etats-Unis, on utilise des caisses moins profondes qu'ailleurs, parce que les Deglet Nour (ainsi que les Allig) sont normalement cueillies à un stade moins avancé que les autres variétés et risquent davantage de s'écraser.

TRANSPORT AU MARCHÉ OU A L'USINE DE CONDITIONNEMENT

La caisse de bois (fig. 62 et 63) est le meilleur emballage pour le transport des dattes de la palmeraie à l'usine de conditionnement. La caisse de verger (la «lug box» des Etats-Unis), de construction robuste et sans poignées mais munie d'évidements pour la manutention, est régulièrement employée dans le commerce des fruits et sert aussi pour les dattes aux Etats-Unis. En Libye, on a utilisé des caisses analogues pour transporter du marché à l'usine de conditionnement de l'Etat, dans les meilleures conditions, les moitiés de Bikräri séchées au soleil et provenant de la côte; ce système devait s'étendre au transport depuis la palmeraie mais cela ne s'est pas fait parce que l'usine de conditionnement a abandonné les dattes de la côte au profit de la variété du désert.

Les caisses de verger, servant en même temps de caisses d'exportation, sont employées en Algérie et en Tunisie pour le transport des Deglet Nour et des Allig de la palmeraie à l'usine de conditionnement, qu'il s'agisse des conditionneurs locaux ou de ceux de Marseille et d'Italie.

L'utilisation des caisses de verger comme caisses d'exportation se pratique aussi à Bassora. Kapsiotis (1958) estime que cette pratique est inopportun et il a raison si l'on oppose celle-ci à l'exportation moderne des dattes en petits paquets enveloppés de cellophane. En revanche, il subsiste un important commerce de dattes bien tassées en vrac: que la caisse d'exportation serve aussi à ramasser les dattes à la palmeraie, cela n'a guère d'importance, semble-t-il, car de toute façon le sirop s'écoule et tache la caisse

au cours du voyage par mer vers l'Europe, l'Amérique, l'Océanie ou l'Afrique du Sud. L'utilisation de la même caisse permet d'éviter des manipulations et de diminuer les frais généraux.

L'usine de conditionnement de Libye emploie maintenant des caisses en panneaux de fibre, pouvant contenir 15 kg de dattes sèches. Si elle s'adresse maintenant aux palmeraies du Fezzan, c'est parce qu'il a été impossible d'éliminer convenablement par lavage le sable que contenaient les dattes coupées en deux de la variété côtière et que les écoliers des villes, à qui on les distribuait, ne les acceptaient plus volontiers. Dans le Fezzan, les dattes sèchent complètement sur l'arbre; elles ne sont pas dénoyautées et, si l'on prend soin de rejeter celles dont la peau est fendue ou qui n'ont pas de périanthe attaché, il suffit d'un léger nettoyage pour avoir une datte exempte de sable. L'inconvénient est qu'il faut aller les chercher à 1 000 km sur de mauvaises routes, mais elles représentent un fret

FIGURE 62. — Caisse de fabrication locale faite avec le bois d'anciennes caisses de produits importés (savon, boîtes de conserves, etc.). Elle a été conçue pour recevoir 36 blocs de 1 kg de la variété Bikrâri du littoral, mais, cette présentation n'étant plus employée, on y loge maintenant 36 sachets de 1 livre de dattes du désert en vrac. Usine d'Etat de conditionnement des dattes. Tripoli, Libye.

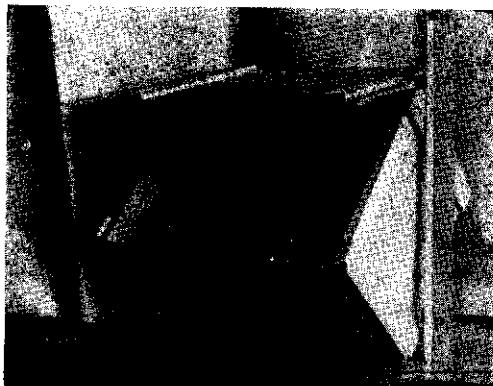


FIGURE 63. — Caisse prête pour le pressage final; remarquer le doublage en papier kraft. Khorramchahr, Iran.



FIGURE 64. - Cageots en lattes taillées dans des rachis de palmes ; utilisés pour le transport des dattes, surtout à l'état frais (*kalâl*). République arabe unie.

de retour pour les camions qui livrent des marchandises dans le Fezzan, ce qui permet d'obtenir des tarifs avantageux. C'est pourquoi l'on a adopté la caisse démontable en panneaux de fibre, bien qu'elle se détériore facilement quand elle n'est pas bien remplie et bien fermée. On a transporté de cette façon 1 000 tonnes de dattes du Fezzan à Tripoli pendant la campagne 1959. Les dattes arrivent en bien meilleur état que quand on les chargeait en vrac sur les camions.

Dans le domaine du transport par eau, nous avons déjà mentionné les bateaux plats de Bassora. Sur le Nil, les embarcations locales servent aussi à descendre vers les marchés les dattes sèches de Haute-Egypte. On y verse, en général, les fruits en vrac comme s'il s'agissait de cailloux, mais les dattes de la variété Goundeila sont presque toujours emballées dans des sacs (Brown, 1924). Les Deglet Nour et les Allig du Sahara et de Tunisie sont en grande partie expédiées par bateau en France et en Italie pour y être conditionnées.

Le train est employé pour transporter les Zahdi de l'Euphrate à l'usine de conditionnement de Bagdad et les Deglet Nour et Allig aux ports d'Afri-

que du Nord, mais partout ailleurs il est supplanté par le camion pour ce genre d'expédition. C'est même généralement par camions que s'effectue le long transport du port de Naples jusqu'aux entreprises de conditionnement de Gênes, Savone et Albenga. Pour la desserte des usines locales de conditionnement en Algérie et en Tunisie, on se sert beaucoup de charrettes à âne, munies aujourd'hui de roues à pneus.

Il est inutile de décrire les nombreuses sortes de paniers et de sacs utilisées pour le transport des dattes aux marchés locaux, mais on peut au moins mentionner un récipient ingénieux de Mascate, le *michân*. C'est un cylindre d'environ 30 cm de long sur 15 cm de diamètre fait avec des lattes de dattier attachées au moyen de ficelle de fibre. On bouche l'une des extrémités du cylindre avec de la fibre de dattier (*lif*), on remplit le récipient de dattes au stade *kalâl* ou *routab* et l'on bouche de nouveau avec de la fibre. On entasse une vingtaine de ces cylindres (contenant chacun à peu près 3 kg de dattes) sur un panier long appelé *marhala*. Un âne transporte deux de ces paniers. Les dattes parties des montagnes arrivent au marché de Matra en excellent état après trois ou quatre jours de voyage.

La figure 64 montre une caisse à claire-voie, particulièrement commode pour le transport des dattes au stade *kalâl*.

4. TRAITEMENT PRÉLIMINAIRE

Opérations préliminaires faites à l'usine de conditionnement

On examinera dans ce chapitre les opérations préliminaires, c'est-à-dire celles qui, à l'entreprise de conditionnement, précèdent le traitement proprement dit là où il est fait avant l'emballage, ou qui précèdent l'emballage là où celui-ci est fait avant le traitement, ou encore là où les dattes ne sont soumises à aucun traitement.

RÉCEPTION DES DATTES

Quai de déchargement

Les dattes arrivent en général chez le conditionneur dans des caisses livrées par camion; aussi faut-il prévoir un quai de hauteur convenable (fig. 65). Comme le premier contrôle de qualité est fait au moment de la livraison, le quai doit comporter un espace suffisant pour qu'on puisse vider les caisses sur des plateaux. Si les dattes sont tout justes acceptables, on est obligé de vider beaucoup de caisses et il y aura plusieurs plateaux de dattes en même temps sur le quai parce qu'il faut plus de temps pour remettre les fruits dans les caisses que pour les vider.

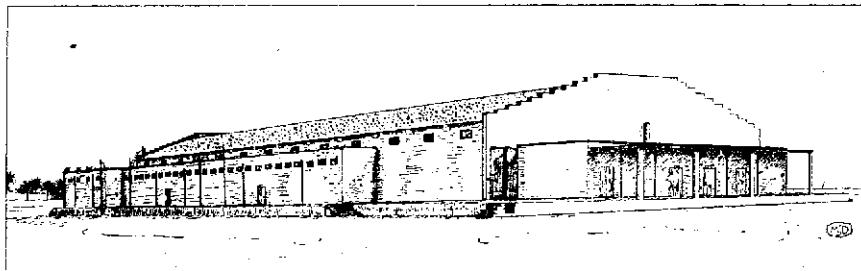


FIGURE 65. - L'usine de conditionnement de Bagdad. Remarquer la hauteur commode du quai de chargement et de déchargement.

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

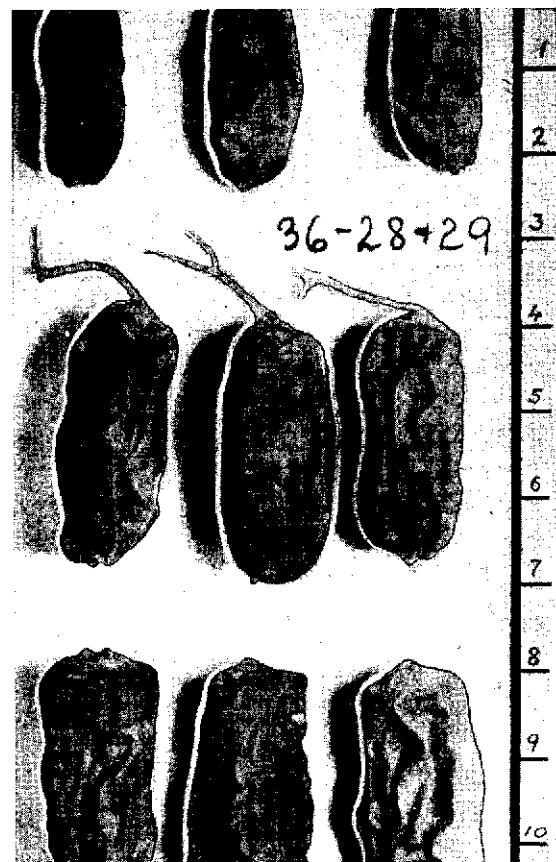


FIGURE 66. — Dattes ratatinées (*hachaf*) dont le pédicelle a été partiellement arraché de la hampe du régime.
Bassora, Irak.

Contrôle

L'agent chargé de réceptionner les dattes doit bien connaître les qualités et avoir à la fois du tact, de la fermeté et une grande honnêteté. En effet, la valeur de la production de l'entreprise dépend de lui en grande partie.

Même pour un professionnel expérimenté, il est utile de prendre au hasard, de temps à autre, une centaine de dattes dans différents endroits d'une caisse et de les classer rapidement par qualité, suivant les usages locaux, par exemple : ratatinées (*hachaf* [fig. 66]), infestées (*noussaouwass*), petites, sèches, bonnes, au lieu de se contenter d'un contrôle global.

Machine à échantillonner

On utilise en Californie un système d'échantillonnage automatique (fig. 67). Il s'agit d'une trémie dont la partie basse est munie d'une fente sur un dixième de sa largeur, laissant ainsi passer un dixième des dattes, qui tombe dans un récipient placé au-dessous. L'échantillon est ensuite trié à la main. Si l'on fait passer à l'échantillonneuse une caisse sur 10 ou 20, selon l'importance de la livraison, on obtient un échantillon assez représentatif dont l'analyse ne demande pas beaucoup de temps.

Dans la même région, on utilise aussi depuis quelques années une échantillonneuse mobile. Les dattes y sont intimement mélangées par gravité, on en prend environ un dixième et l'on recommence l'opération jusqu'à ce qu'il reste un échantillon de 50 onces (environ 1 400 g). Un nouvel échantillonnage est fait lors de la livraison à l'usine de conditionnement, par prélèvement au hasard d'un nombre de caisses égal à la racine carrée du nombre total.

Diablos

Le diable à pince (fig. 68 et 69) est très commode pour transporter les caisses du camion à la bascule et pour la plupart des manutentions à l'intérieur de l'usine. Un homme peut ainsi enlever une pile de sept caisses sans avoir besoin de chariot à palette ni avoir à manipuler chaque caisse comme avec un diable ordinaire ou un chariot à trois ou quatre roues.

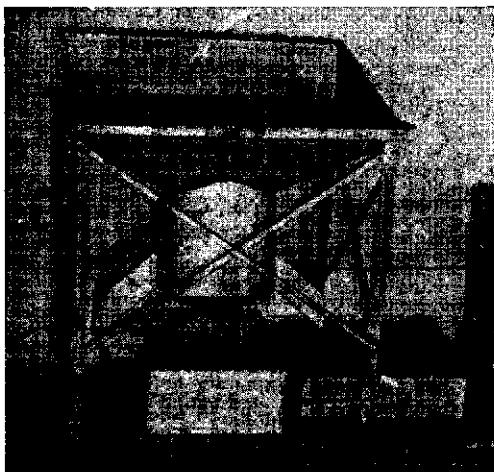


FIGURE 67. – Machine à échantillonner. Californie, Etats-Unis.

Bascules

Les caisses sont transportées par diables jusqu'à la bascule de pesage, dont le plateau doit être au niveau du sol de manière que le diable puisse rouler directement dessus. On peut alors peser ensemble le diable et les caisses et déduire la tare totale. Il y a avantage à utiliser une bascule à immobilisation rapide de l'aiguille et à cadran bien lisible.

Il est plus simple de faire passer le camion chargé sur un pont-bascule à immobilisation rapide, qui imprime le poids sur un ticket, puis de repeser le camion déchargé. Toutefois, c'est là un système coûteux qui ne peut être employé que par une usine traitant une grande quantité de dattes et employant une main-d'œuvre chère.

Récépissés

Un récépissé doit être donné au fournisseur pour chaque livraison de dattes reçue à l'usine de conditionnement. Comme les récipients sont généralement consignés soit par le fournisseur soit par le conditionneur, le récépissé doit en indiquer le nombre, en même temps que le poids brut et le poids net des dattes.

Il est commode d'avoir des carnets de récépissés, contenant par exemple cinquante feuilles. Chaque récépissé devrait être établi en cinq exemplaires: un pour le fournisseur, et quatre pour le destinataire, de façon que celui-ci puisse classer les siens en quatre séries (dans l'ordre à la fois numérique et chronologique): quantité reçue, nom du fournisseur, variété, nombre de caisses. Les cinq exemplaires devraient être de couleurs différentes afin de simplifier le classement et d'empêcher les erreurs. Chacune des quatre séries conservées par le conditionneur devrait être classée dans une reliure à feuilles mobiles de couleur correspondante; en outre, il faudrait insérer dans chaque reliure ou section de reliure une feuille de totaux cumulatifs, de façon que le conditionneur puisse voir d'un coup d'œil, à n'importe quel moment, les quantités totales reçues: total général, total par variété, total par client et total des caisses de verger.

La reliure pour le classement des arrivages par variétés devrait comprendre un nombre de sections correspondant à celui des variétés reçues. Il faudrait faire chaque jour le total par variété et le total général. De même, le dossier des fournisseurs devrait comprendre une section par fournisseur, dans l'ordre alphabétique.

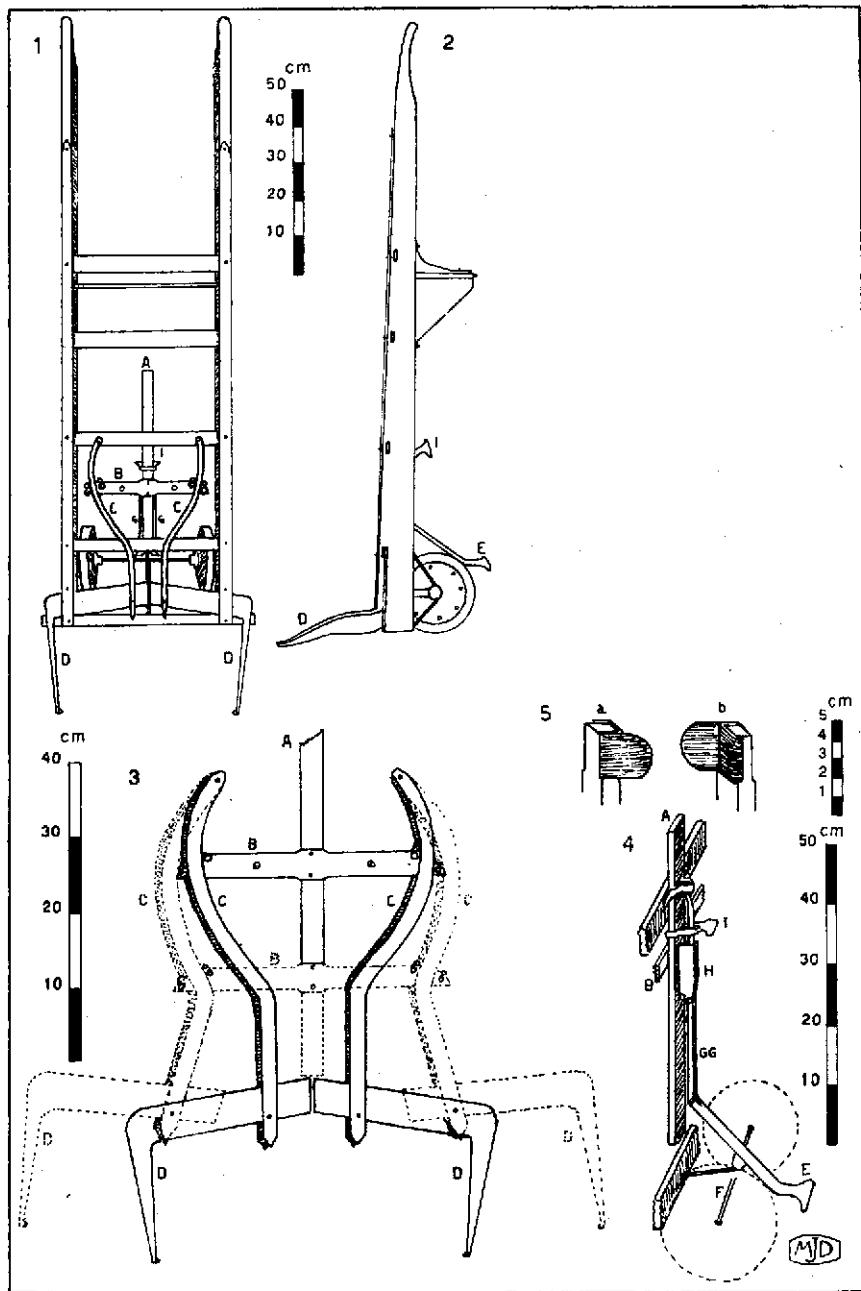




FIGURE 69. — Un diable à pince en service. A leur arrivée, les dattes sont soumises au contrôle de qualité. Les caissettes de fruits acceptés sont rangées en piles de sept pour être transportées par diable jusqu'à la bascule de passage. Tripoli, Libye.

FIGURE 68. (*à gauche*). — Diable à pince. 1. Vue de face. 2. Vue de profil. 3. Fonctionnement de la pince: chacun des bras courbes C et C est formé de deux fers plats superposés entre lesquels glisse la barre B, solidaire de la barre A, lorsque celle-ci se déplace dans le plan vertical. Le mouvement de B a pour effet de modifier l'écartement des bras C et C, ce qui ouvre ou ferme les mâchoires D et D fixées à ces bras. 4. Mécanisme des pédales agissant sur la barre A: en pressant sur la pédale E, qui fait levier sur l'axe des roues F, on relève la barre A par l'intermédiaire de la tige double GG, articulée en E et H et maintenue par des goupilles. Pour abaisser la barre A, on agit sur la pédale I, fixée directement sur cette barre. 5. Les extrémités des mâchoires D et D sont garnies de petites pièces en équerre qui, lorsque la pince se referme, passent sous la caisse du bas et contribuent à l'assujettir. a) vue de dessous; b) vue de dessus.

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

Quel que soit le mode de classement adopté, il est très important que les totaux cumulatifs soient établis et notés chaque jour, car le conditionneur ne désire recevoir, de chaque variété, que la quantité qui correspond aux commandes ou qu'il pense vendre. Il est utile de fixer au mur du bureau un graphique de grandes dimensions sur lequel on indiquera chaque jour les arrivages par variétés et les arrivages totaux, par récolelement des récépissés.

La classification indiquée ci-dessus n'est donnée qu'à titre d'exemple, mais dans la pratique le nombre des copies de récépissés dépend du nombre d'exemplaires lisibles qu'on peut établir avec un stylo à bille et des carbones. Si l'on emploie du papier à doubles mince, les cinq exemplaires doivent être lisibles. Les carnets de récépissés dans lesquels les carbones sont insérés d'avance coûtent plus cher que les autres, mais ce petit inconvénient est compensé par le temps gagné et par le caractère très lisible des copies.

Si le fournisseur remporte des caisses vides après la livraison, il faudrait lui en faire signer un reçu. Ces reçus devraient aussi être établis en cinq exemplaires, mais avec un jeu de couleurs différent de celui des récépissés de livraison, afin d'éviter les confusions. L'exemplaire « variété » sera alors remplacé par un exemplaire « type d'emballage ».

LAVAGE ET RÉPARATION DES CAISSES DE VERGER

Si les caisses de verger, une fois vidées, sont sales, il faut les laver, les brosser et les gratter avant de les renvoyer aux producteurs. Le lavage se pratique soit dans la mer (Tripoli), soit dans un cours d'eau (Bassora), soit encore au jet si l'on dispose de l'eau courante. Il y a avantage à employer de l'eau chaude sous pression (plus de 1,4 kg/cm²) pour chasser les nymphes de papillons qui peuvent se dissimuler dans les fentes.

Les machines de lavage automatique des caisses (fig. 70 et 71) font gagner du temps mais il n'y a avantage à en installer que si l'on doit traiter un grand nombre de caisses et si la main-d'œuvre est chère.

Au moment où l'on range les caisses vides, on mettra de côté, pour les réparer, celles qui sont endommagées.

DÉPOUILLEMENT DES RÉGIMES

Une grande partie de la récolte de Deglet Nour du Sahara et de Tunisie est amenée à l'atelier de conditionnement, en paniers ou en vrac, par animaux de trait, charrettes ou camions. Quand les régimes ne sont pas tout



FIGURE 70. — Machine à laver les caisses, vue latérale. Californie, Etats-Unis.

à fait mûrs, on les laisse achever de mûrir en les suspendant pour quelques jours, dans des hangars ouverts, à des rangées de barres de bois horizontales placées l'une au-dessus de l'autre (fig. 72). Les régimes comprenant une proportion suffisante de dattes mûres sont immédiatement dépouillés à la main et les dattes sont classées de façon préliminaire en mûres, presque mûres et écarts.

STOCKAGE

Il est rare, sauf au début de la saison, que les dattes puissent passer directement du quai de déchargement à l'atelier de conditionnement car les arrivages journaliers dépassent en général la capacité de conditionnement. Il faut donc les stocker. En ce qui concerne les régimes de Deglet Nour suspendus dans des hangars ouverts, l'article de Wertheimer (1958) ne dit pas si le papillon *Myelois decolor* Zell., qui provoque de grands dégâts dans cette variété au Sahara, attaque également le fruit à ce moment, mais la chose est assez probable. Si elle se confirme, il faudrait protéger les hangars au moyen d'un grillage.

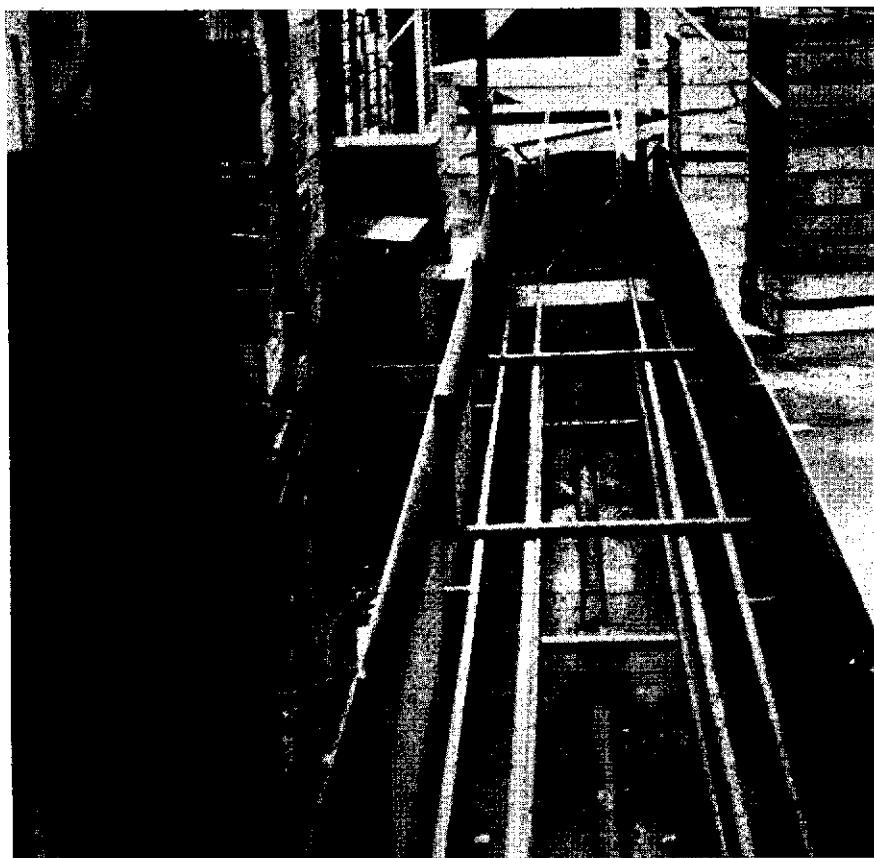


FIGURE 71. — Machine à laver les caisses, vue de dessus. Californie, Etats-Unis.

Pour les dattes détachées des régimes, il est évidemment utile de prévoir un mode de stockage à l'abri des insectes pour éloigner les papillons qui viendraient y pondre et les coléoptères. Les meilleurs entrepôts de stockage sont ceux où l'on peut faire des fumigations parce que, comme on le verra à la section suivante, l'infestation est d'autant plus faible qu'il s'écoule moins de temps entre la réception des dattes chez le conditionneur et la fumigation. La seule raison qui pourrait justifier le stockage dans un entrepôt non équipé pour la fumigation serait l'occupation de tous les locaux adéquats. Même dans ce cas, on peut encore faire la fumigation à l'extérieur

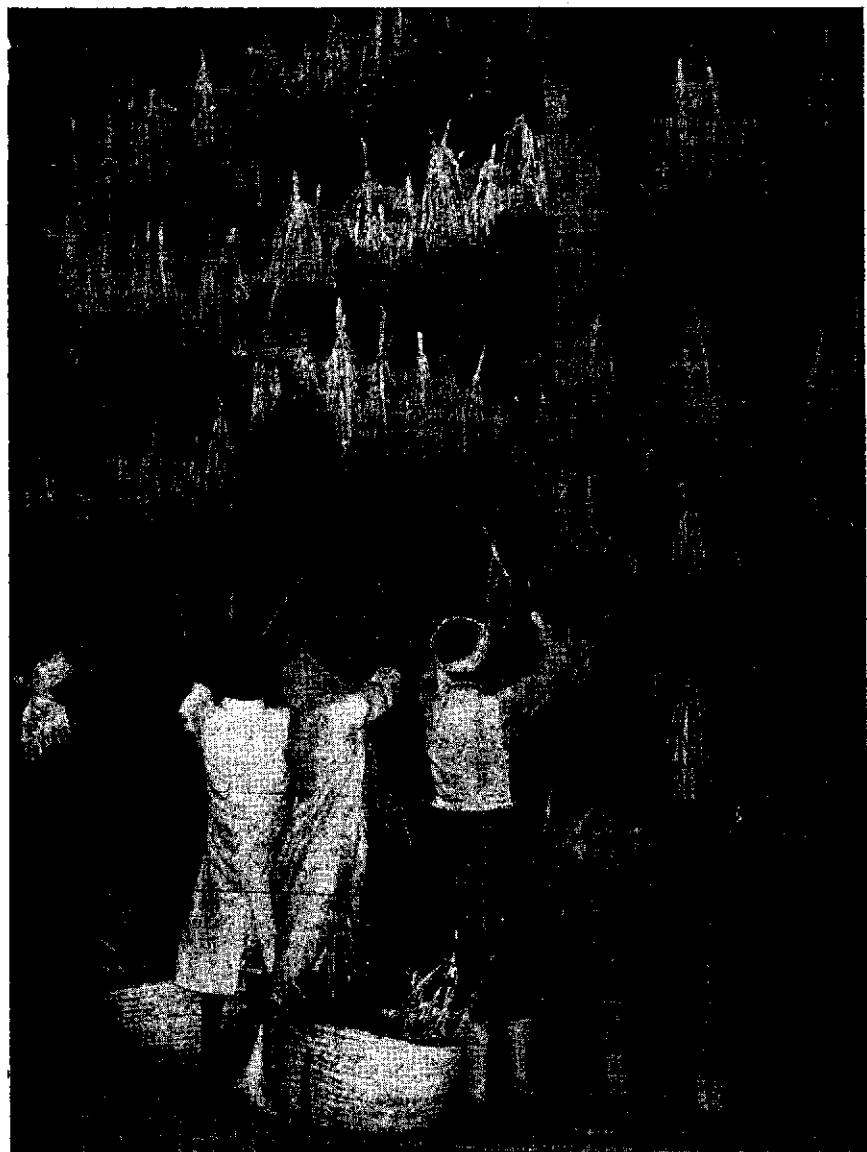


FIGURE 72. — Enlèvement des régimes de Deglet Nour dans un hangar de maturation en Tunisie.

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



FIGURE 73. — Caisse de dattes prêtes pour l'expédition. Il importe que la durée du stockage en plein air entre la fumigation et l'expédition soit la plus brève possible afin de réduire les risques de réinfestation. Bassora, Irak.

en empilant les caisses et en introduisant le fumigant sous une bâche imperméable. Si l'on ne possède pas de bâche imperméable, il vaudra mieux recouvrir les piles d'une simple bâche en toile que de ne rien faire du tout (fig. 73).

Fumigation

On a déjà donné un bref aperçu de la fumigation des dattes à la palmeraie mais, comme celle-ci est relativement peu pratiquée, alors que c'est une opération normale chez le conditionneur, on a réservé pour la présente section l'exposé détaillé de cette question.

Par commodité, on examinera également ici quelques autres traitements destinés à débarrasser les dattes des insectes, bien qu'ils ne répondent pas à la définition de la fumigation.

DÉFINITION

Dans l'industrie des fruits secs, on entend par fumigation le traitement par lequel on soumet les insectes qui se trouvent dans ou sur les fruits à

l'action d'un gaz毒ique dans un espace clos afin de les tuer. On peut comprendre aussi dans cette définition la destruction des insectes résultant du déplacement de l'oxygène ambiant par un gaz inerte.

Ne constituent pas des fumigations le poudrage et les pulvérisations faits sur l'arbre, ni l'application d'insecticides autour des piles de caisses contenant les fruits.

OBJET

L'objet de la fumigation est de tuer les insectes et les acariens qui infestent les dattes. Les acariens sont de petits animaux ressemblant à des insectes mais qui, zoologiquement, sont voisins des araignées. Quant aux insectes, on peut les rencontrer à tous leurs stades dans les dattes: œufs, larves, nymphes et adultes. Même si l'infestation est légère, elle est désagréable pour le consommateur du fait de la présence du ravageur, de ses restes et déjections ou des traces laissées par les prédateurs qui ont attaqué l'insecte ou l'acarien. Une seule larve dans une boîte de dattes peut suffire pour que le consommateur refuse d'acheter d'autres dattes du même conditionneur ou même pour le dégoûter complètement des dattes. Même si l'infestation est faible, elle a donc un retentissement sur la vente; si elle est forte, ce sont les dattes qui disparaissent.

Il est d'usage, dans les usines de conditionnement, de considérer une datte comme infestée soit qu'elle contienne un ravageur vivant soit qu'il y ait seulement des traces de son passage.

La cueillette des dattes demande moins de temps que le conditionnement. La saison de cueillette, pour n'importe quelle variété, ne dure généralement pas plus de deux mois et peut ne pas dépasser un mois, tandis que le conditionnement s'étend parfois sur toute l'année. Cette différence de rythme montre toute l'importance des conditions de stockage et des traitements destinés à empêcher la multiplication des ravageurs (fumigation, froid, chauffage de courte durée).

AVANTAGES

Les méthodes, autres que la fumigation, qu'on peut employer pour tuer les insectes sont l'immersion des dattes dans l'eau bouillante, l'exposition à l'air à haute température et l'exposition à basse température.

Certains petits conditionneurs immergeant les dattes dans l'eau bouillante un court moment avant de les emballer; on affirme que cette opération tue les insectes présents dans les dattes mais elle ne semble avoir fait l'objet d'aucune publication donnant des résultats de recherches sur le temps et la température nécessaires pour tuer tous les insectes à tous leurs stades de développement. Elle est peut-être satisfaisante quand on a affaire à de petites quantités de dattes de certaines sortes, ayant une certaine teneur en eau, mais elle ne saurait convenir aux entreprises ordinaires de conditionnement qui ont à traiter de grandes quantités de fruits. Il y a probablement peu de différence entre le temps nécessaire pour tuer les œufs et les larves et celui au bout duquel la peau de la datté commence à se fendre et à se détacher et le fruit à moisir, de sorte qu'il faudrait des machines compliquées pour traiter sans un nombreux personnel une quantité de dattes tant soit peu importante.

La chaleur sèche est efficace et d'application relativement facile mais le matériel nécessaire pour traiter rapidement un grand volume de dattes est coûteux et exige beaucoup de place. En outre, il faut sortir les dattes des caisses de verger et les étaler en couche unique sur des plateaux pour obtenir un traitement uniforme. Cette manutention supplémentaire entraîne des meurtrissures. En outre, le chauffage donne aux fruits une couleur foncée, en particulier aux Deglet Nour mûres.

Le stockage en chambre froide ne présente aucun de ces inconvénients, mais il en a d'autres. Il faut descendre à de très basses températures pour tuer rapidement les ravageurs à tous leurs stades. Knapp (1923) a signalé que des larves d'*Ephestia*, qui avaient été tellement gelées qu'elles tintaient comme du verre, reprenaient vie quand la température remontait. Dowson (1935) a constaté que les larves d'*Ephestia cautella* Walk. pouvaient résister 85 jours à une température comprise entre 2° et 6° C. Back et Cotton (1926) rapportent qu'un coléoptère (*Oryzaephilus surinamensis* L.) est tué à n'importe quel stade par exposition à une température de -16° C pendant une journée. Il est très coûteux de maintenir une température aussi basse dans l'industrie. De plus, il faut longtemps pour que le milieu d'une caisse de dattes y descende et longtemps ensuite pour qu'il remonte à la température ambiante une fois la caisse retirée de la chambre froide.

Le vide employé seul permet de tuer les insectes, mais assez lentement. Back et Cotton (1926) signalent qu'il a fallu sept heures pour tuer, à tous les stades, *Oryzaephilus surinamensis* L. sous une pression de 25 mm de mercure, soit un vide de 97 %. Junaid et Nasir (1956) rapportent que sous une pression de 10 mm de mercure, soit un vide de 98,7%, maintenue

pendant 90 minutes et à une température de 29° C, aucune larve d'*Ephestia* et aucun *Oryzaephilus* adulte n'ont été tués.

La fumigation est préférable à tous les procédés indiqués ci-dessus parce qu'elle est rapide, peu coûteuse, facile à employer, qu'elle n'exige pas un séchage ultérieur des dattes, ne brunit pas celles-ci et ne les endommage d'aucune autre manière, et qu'elle peut être appliquée aussi bien aux dattes dans les caisses de verger que dans les caisses fermées. La fumigation sous vide exige des installations coûteuses, mais il n'en est pas de même de la fumigation à la pression atmosphérique. En revanche, la fumigation n'est pas nécessaire si l'entreprise de conditionnement possède des installations suffisantes de stockage en chambre froide et si les dattes doivent y être stockées assez longtemps pour que tous les insectes soient tués. Elle ne l'est pas non plus si les dattes sont soumises à une forte chaleur, dans le cadre des opérations normales de traitement, peu de temps après leur arrivée chez le conditionneur et si elles sont entreposées dans des magasins à l'abri des insectes très peu de temps après ce chauffage.

HISTORIQUE

Il semble que la fumigation ait été appliquée pour la première fois peu avant la première guerre mondiale en Californie, mais c'est seulement après la guerre qu'elle s'est généralisée. Les produits employés étaient l'acide cyanhydrique et le sulfure de carbone.

En 1924, les principales usines de conditionnement de la Coachella Valley avaient installé des fumigateurs à vide et utilisaient le sulfure de carbone. Les petits conditionneurs ne faisaient pas encore de fumigation. On avait essayé le tétrachlorure de carbone avant 1924 mais, comme il n'était pas très efficace pour tuer les insectes, on l'abandonna jusqu'à ce que, peu après 1930, on ait constaté qu'il était utile comme milieu préalable pour le traitement au dichlorure d'éthylène.

Le deuxième pays qui ait pratiqué la fumigation est l'Irak, où elle fut introduite par une société américaine en 1926.

En 1928, à la suite d'une explosion provoquée par le sulfure de carbone, la plupart des conditionneurs de Californie avaient adopté l'acide cyanhydrique.

En 1932, Le Goupil découvrit l'intérêt du bromure de méthyle comme insecticide, mais un an après on estimait encore qu'il ne pouvait pas convenir pour la fumigation des produits alimentaires.

L'année suivante (1933), un fumigateur à vide fut installé à Philippeville

(Algérie) et un autre à Biskra (Sahara), tous deux fonctionnant avec le mélange oxyde d'éthylène-gaz carbonique qui avait la vogue depuis peu. Deux autres fumigateurs à vide avaient déjà été installés à Alger et Bougie, mais ils étaient surtout destinés à la fumigation de produits autres que les dattes (Delassus et Lepigre, 1935).

Actuellement, c'est le bromure de méthyle qui est employé dans les installations de fumigation sous vide de Philippeville, Biskra, Alger et Bougie.

En 1935, on utilisait en Californie le mélange dichlorure d'éthylène-tétrachlorure de carbone (ECM) appelé aussi chlorasol; il fut introduit en Irak en 1938 pour la fumigation en palmeraie à la suite d'expériences faites à Bassora en 1935 par la société américaine dont on a parlé plus haut.

Le bromure de méthyle était encore trop cher pour être économiquement utilisable mais en 1940 il était devenu courant en Californie et, en 1944, c'était de beaucoup le produit le plus employé dans cette région, la fumigation sous vide étant à peu près abandonnée.

En décembre 1945, on signala 200 cas d'intoxication par le bromure de méthyle chez les travailleurs des usines de conditionnement de la Coachella Valley, ce qui eut pour effet de faire renforcer les précautions prises dans l'application de ce gaz.

En 1953, Lindgren et Vincent montrèrent que le chlorobromure d'éthylène et le dibromure d'éthylène étaient plus toxiques que le bromure de méthyle pour certains ravageurs de la datte, mais l'emploi de ces corps ne s'est pas répandu, peut-être parce que le bromure de méthyle assure une destruction plus rapide.

Le Royaume de Libye, sur le conseil de la FAO, a adopté le bromure de méthyle sous pression atmosphérique en 1955 dans son usine de conditionnement de Tripoli. La Date Association Packing House avait fait de même en Irak en 1953 et le Soudan suivit en 1959, également sur le conseil de la FAO.

Bien que le bromure de méthyle, après une vingtaine d'années d'utilisation, demeure le fumigant habituel dans les usines de conditionnement des Etats-Unis, le Département de l'Agriculture de ce pays continue à recommander le mélange dichlorure d'éthylène-tétrachlorure de carbone pour les petits lots de dattes (Nixon, 1959).

MOMENT D'APPLICATION

La première fumigation devrait être faite à la palmeraie aussitôt après la cueillette. Les dattes devraient ensuite rester couvertes jusqu'à la livrai-

son à l'usine de conditionnement. Il faudrait faire alors une deuxième fumigation, à moins que les dattes ne doivent subir presque tout de suite un traitement thermique à une température suffisante et pendant un temps suffisant pour tuer n'importe quel ravageur. Après l'emballage, il faudrait faire une nouvelle fumigation au cas où les dattes auraient été infestées au cours de cette opération, et cela aussi bien pour les dattes rapidement commercialisées que pour celles qui doivent être stockées pendant une longue période. Une fois convenablement traitées dans un entrepôt à l'abri des insectes, les dattes n'ont plus besoin de fumigation mais il est toujours prudent de les examiner de temps à autre pour s'assurer que la fumigation a été efficace et qu'aucun insecte ne pénètre dans l'entrepôt.

Comme dix jours peuvent suffire à certains insectes pour passer de l'œuf à l'état adulte, ce qui est le cas par exemple pour *Haptoncus luteolus* Ev. (Lindgren et Vincent, 1953), il faut faire des fumigations à des intervalles correspondants si l'entrepôt n'est pas protégé contre les insectes. Nixon (1959) indique que les grillages destinés à empêcher le passage des insectes devraient avoir au moins 14 mailles au centimètre.

Les entrepôts en bois en sont pas à l'abri des insectes; à part la question du prix, ils sont inférieurs à tous égards à ceux qui sont convenablement construits en maçonnerie, si bien que, d'une manière générale, ils exigent des fumigations plus fréquentes que les autres. Quand on choisit l'intervalle des fumigations en cours de stockage, il faut toujours tenir compte du fait qu'un carton de dattes (non enveloppé ou enveloppé dans de la cellophane ou du papier paraffiné) empêche les *Ephestia* de venir pondre sur les fruits mais n'est pas à l'abri de certains coléoptères (cucujidés et nitidulidés).

Il ne semble pas qu'on ait signalé la pratique de la fumigation à bord des navires, pour la destruction des ravageurs qui auraient pu pénétrer à bord avec une cargaison de dattes. Jusqu'à ces dernières années, les dattes du golfe Persique ne subissaient probablement pas de grands dégâts puisqu'elles étaient fortement comprimées dans des paniers de 40 ou 80 kg ou dans des caisses de bois de 33 kg. La masse des dattes était si homogène et si poisseuse que les *Ephestia* ne pouvaient pas pondre dessus ni les *Oryzaephilus* y pénétrer.

Il y a trois grandes catégories de transport des dattes par mer: tout d'abord, le traditionnel transport par voilier (*dhow*) du golfe Persique aux côtes de l'Arabie, de l'Afrique orientale, de l'Inde et de l'Extrême-Orient; ensuite, le transport par cargos et même par cargos entiers de Bassora à destination surtout de Londres, Hambourg, New York et

Montréal; en troisième lieu, le transport méditerranéen des ports d'Algérie et de Tunisie vers les ports de Marseille et de l'ouest de l'Italie. Pour ce dernier type de transport, la fumigation à bord est inutile, bien que les dattes soient en vrac, parce que la traversée ne dure qu'un ou deux jours. On ne saurait guère recommander non plus la fumigation à bord des dhows de l'océan Indien, malgré la durée des voyages, en raison des difficultés pratiques qu'elle comporterait.

On pourrait en revanche la recommander pour les cargos modernes qui vont s'approvisionner dans le golfe Persique et qui chargent de plus en plus les dattes en petits emballages. La question demande néanmoins à être étudiée de plus près, car il ne semble pas qu'on ait examiné jusqu'à présent le degré d'infestation subi à bord ni l'activité des ravageurs pendant la traversée. La plus grande partie de la récolte est transportée à la fin de l'automne de sorte que, pour les transports dans l'hémisphère nord, la température est relativement basse et l'activité des insectes probablement faible.

Il ne semble pas non plus que la littérature phénicole mentionne la fumigation dans les transports par voie ferrée; si cette opération est possible, il serait certainement utile de l'effectuer avant la longue traversée des Etats-Unis de la Californie à la côte orientale, qui dure deux ou trois semaines.

Fumigants

Il y a deux systèmes de fumigation: l'un est pratiqué à la pression atmosphérique dans une chambre rendue aussi étanche que possible mais sans précautions spéciales (fig. 74 et 75); l'autre est pratiqué dans une chambre où l'on retire l'air au moyen d'une pompe à vide et où le fumigant est aspiré par le vide (fig. 76, 77 et 78). L'emploi du vide exige un cylindre d'acier ou une autre cellule suffisamment solide pour résister à une pression d'une atmosphère sur tous les points de sa surface. Aussi ce dernier système est-il coûteux pour sa capacité, et cette capacité est faible par rapport à celle d'une chambre ordinaire à moins que la construction ne soit extrêmement robuste. L'avantage du vide est la possibilité de traiter rapidement des lots relativement petits.

On peut ajouter à ces deux systèmes l'introduction du fumigant sous forme liquide dans les caisses de dattes. Le produit s'évapore et la caisse fonctionne comme une sorte de petite cellule de fumigation.

Les fumigants peuvent être solides, liquides ou gazeux, mais les deux premiers doivent se vaporiser pour produire leur effet. On peut citer,

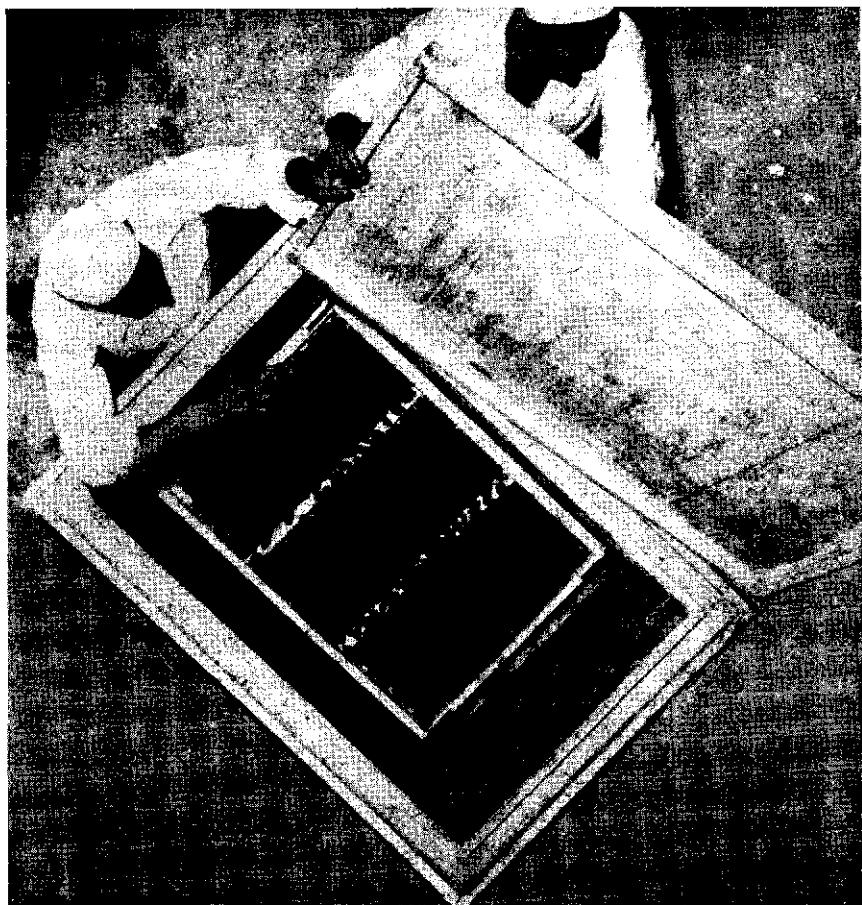


FIGURE 74. — Dattes étalées sur des plateaux pour la fumigation en caisse au moyen de sulfure de carbone. Atelier de conditionnement rural, République arabe unie.

comme exemple de fumigant solide, le cyanure de calcium qui, par action de la vapeur d'eau de l'air, libère de l'acide cyanhydrique. Le sulfure de carbone est un fumigant liquide aux températures ordinaires ; c'est un produit assez employé. Il bout à 46° C mais se vaporise facilement à des températures beaucoup plus basses. Parmi les fumigants gazeux ordinaires, mentionnons le bromure de méthyle, qui bout à 4° C.

Tous les fumigants employés pour le traitement des dattes, à l'exception de l'acide cyanhydrique, sont plus lourds que l'air; au début de la fumigation, ils ont donc tendance à se concentrer au bas de la chambre. Dans



FIGURE 75. – Caisse de fumigation utilisée dans le même atelier.

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



FIGURE 76. – Chambres de fumigation sous vide avec abri formé d'une simple toiture et caisses emballées attendant la fumigation. Bassora, Irak.



FIGURE 77. — Les mêmes chambres, vues de plus près. Bassora, Irak.

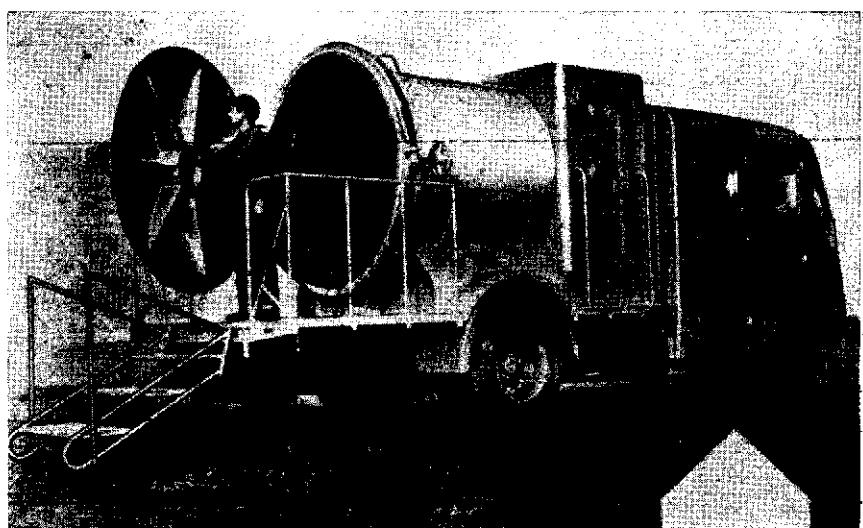


FIGURE 78. — Cellule de fumigation sous vide, à cylindre horizontal, monté sur camion. Paris, France.

la pratique, on peut néanmoins considérer que la concentration est uniforme à travers toute la chambre, surtout si un brassage est assuré par des ventilateurs. Par conséquent, du fait de la diffusion, un petit tas de caisses sur le sol exigera autant de fumigant qu'une chambre pleine de caisses. Il faut cependant tenir compte de la sorption car, plus la quantité de dattes est importante pour un espace donné, plus grande est la surface qui peut absorber le fumigant, ce qui augmente la quantité de fumigant nécessaire.

Il est préférable que chaque conditionneur trouve empiriquement la concentration de fumigant nécessaire pour tuer tous les insectes quand la chambre est pleine, et maintienne cette dose pour toutes les fumigations même quand la chambre n'est que partiellement pleine. Cela entraîne une certaine perte de fumigant, mais elle est largement compensée par la certitude d'une destruction complète des insectes.

QUALITÉS A EXIGER DU FUMIGANT

Le fumigant idéal pour le traitement des dattes présenterait les caractères suivants: tuer les insectes rapidement et à tous leurs stades, ne pas être toxique pour l'homme, ne pas être absorbé par les dattes, ne laisser aucun résidu nocif dans les dattes, ne laisser ni mauvais goût ni mauvaise odeur, n'être ni explosif ni inflammable, se vaporiser facilement si ce n'est pas un gaz, bien diffuser dans l'atmosphère, bien pénétrer dans les dattes et être bon marché.

Aucun fumigant actuellement connu ne réunit toutes ces qualités. Phéniculiteurs et conditionneurs doivent choisir le produit qui répond le mieux à leurs besoins. S'ils emploient une main-d'œuvre non qualifiée et peu contrôlée, ils sacrifieront l'efficacité à une sécurité relative et donneront probablement la préférence au mélange dichlorure d'éthylène-tétrachlorure de carbone. Si la quantité de dattes à traiter est petite et qu'il n'y ait pas de risque d'incendie, ils choisiront probablement le sulfure de carbone; en revanche, si la quantité est importante, si les chambres de stockage sont étanches et si la main-d'œuvre est qualifiée et bien surveillée, ils utiliseront certainement le bromure de méthyle. Il faut ajouter que le sulfure de carbone est extrêmement inflammable et explosif en mélange avec l'air. On ne doit l'utiliser que si l'on est absolument certain que ni l'opérateur ni les ouvriers travaillant à proximité ne fumeront pendant la fumigation.

FACTEURS D'EFFICACITÉ

Plus la concentration est élevée dans la chambre de traitement, plus la destruction est rapide. De même, la rapidité de destruction augmente avec la température et la proportion d'insectes tués augmente avec la durée d'exposition au fumigant. La concentration, le temps et la température agissent dans le même sens et toute augmentation de l'une des variables permet de diminuer les deux autres. C'est ainsi que W. B. Brown (1954), utilisant le bromure de méthyle à différentes températures, a constaté que les concentrations suivantes permettaient de tuer 99,9 % de populations d'insectes très diverses, dont certaines attaquent les dattes en entrepôt (y compris *Oryzaephilus surinamensis*):

10°C	200	mg/h/l
15°C	180	"
20°C	150	"
25°C	100	"

On voit que, si l'on augmente la température de 15°C, on peut effectuer la fumigation en moitié moins de temps ou avec moitié moins de fumigant.

Avec le bromure de méthyle, le temps et la quantité sont interchangeables, pour les quantités moyennes ou grandes, dans le calcul du produit à employer pour la fumigation (compte non tenu de la sorption et des fuites). Il n'en est plus de même aux faibles concentrations d'environ 2 mg ou moins par litre, qui sont trop faibles pour tuer les insectes.

Aux très basses températures, le produit temps \times quantité \times température ne s'applique pas non plus car les insectes deviennent quiescents, respirent peu et résistent à la fumigation. Bien entendu, comme ils sont inactifs, ils ne mangent pas ou pas beaucoup et ne se multiplient pas, de sorte que la fumigation est moins nécessaire qu'aux températures plus élevées.

Il importe de noter que le temps désigne ici le temps « utile », c'est-à-dire celui pendant lequel le fumigant se trouve à une concentration létale. Une partie du gaz s'échappe par les parois et les portes qui ne sont pas complètement étanches, une autre partie est absorbée par les dattes et leurs récipients, de sorte que, dans une chambre ordinaire, la concentration diminue progressivement. Il n'y a aucun avantage à poursuivre la fumigation au-delà du moment où la concentration tombe au-dessous du point létal. Toutefois, pour la commodité du stockage et pour empêcher la réinfestation, on peut maintenir les dattes dans la chambre de fumigation si l'on n'a pas

besoin de celle-ci pour un autre lot de dattes, jusqu'à l'emballage ou à l'expédition (voir p. 171).

Si l'atmosphère et les fruits stockés sont très humides, cela peut diminuer l'efficacité des fumigants qui, comme l'oxyde d'éthylène sont très solubles dans l'eau.

La durée de la fumigation dépend de la vitesse de diffusion du gaz. Plus il y a de points d'introduction du fumigant dans la chambre, plus la concentration létale est atteinte rapidement. De même, cette durée est d'autant plus courte que le moyen adopté pour vaporiser un fumigant liquide dans la chambre est plus efficace.

La forme de la chambre de fumigation influe sur la vitesse de diffusion. Celle-ci est diminuée par les angles et les piliers. Parmi les formes habituellement employées, il est probable que la meilleure est la forme cubique, le fumigant pénétrant au milieu du plafond, mais la dimension de cette chambre est alors limitée par la hauteur commode d'empilement des caisses de dattes. Aussi, pour les grandes quantités, la hauteur de la chambre doit-elle être inférieure aux deux autres dimensions. D'autre part, il n'est généralement pas possible d'avoir une grande chambre carrée, ainsi qu'on le verra à la section suivante « Chambres de fumigation ».

Le mode d'empilement a une influence sur la pénétration du fumigant dans les caisses et par conséquent sur le temps de fumigation. Avec un fumigant qui pénètre bien, il suffit de recouvrir le sol d'un caillebotis et de laisser un espace libre entre le tas de caisses et les parois ainsi qu'au-dessous du plafond. Néanmoins, la diffusion sera plus rapide encore si on laisse aussi un espace entre les caisses.

FUMIGANTS

On trouvera au tableau 22 la liste des fumigants couramment utilisés pour le traitement des dattes et, au tableau 23, une liste de produits qui n'ont guère fait l'objet que d'essais.

Le point d'ébullition de la plupart de ces derniers est élevé, de sorte qu'on ne peut pas les utiliser facilement dans la pratique bien qu'on ait obtenu de bons résultats au laboratoire.

ANHYDRIDE SULFUREUX

L'anhydride sulfureux est bon marché et constitue un insecticide relativement actif mais il forme, en se combinant avec l'eau des dattes, de l'acide sulfureux considéré comme nocif dans les produits alimentaires,

TABLEAU 22. — Fumigants couramment employés pour le traitement des dattes

Nom	Formule	Etat	Point d'ébullition (°C)
Anhydride carbonique	CO ₂	Gaz	- 78
Sulfure de carbone	CS ₂	Liquide	46
Tétrachlorure de carbone	CCl ₄	Liquide	76
Formiate d'éthyle	HCOOC ₂ H ₅	Liquide	54
Dichlorure d'éthylène	CH ₂ Cl.CH ₂ Cl	Liquide	84
Mélange dichlorure d'éthylène-tétrachlorure de carbone 3/1 (ECM ou chlorasol)		Liquide	--
Oxyde d'éthylène	(CH ₂) ₂ O	Gaz	11
Mélange oxyde d'éthylène-anhydride carbonique 1/7 ou 1/9 (Carboxide)		Gaz	--
Acide cyanhydrique	HCN	Liquide	26
Bromure de méthyle	CH ₃ Br	Gaz	4
Anhydride sulfureux	SO ₂	Gaz	- 10

TABLEAU 23. — Fumigants étudiés expérimentalement mais non employés ou peu employés dans la pratique

Nom	Formule	Point d'ébullition (° C)
Acrylonitrile	CH ₂ CHCN	78
Chlorobromure d'éthylène	CH ₂ ClCH ₂ Br	107
Dibromure d'éthylène	CH ₂ Br.CH ₂ Br	132
Dichlorure d'éthylène	CH ₂ Cl.CH ₂ Cl	84
Formiate d'isopropyle	HCOOCH(CH ₃) ₂	71
Chlorure de méthylène	CH ₂ Cl ₂	40
Formiate de méthyle	HCOOCH ₃	31
Dichlorure de propylène	CH ₂ ClCHClCH ₃	97
Tétrachloréthane	CHCl ₂ CHCl ₂	146
Tétrachloréthylène	CCl ₂ CCl ₂	121
Trichloréthane	CH ₃ CCl ₃	74
Trichloréthylène	CHClCCl ₂	87

NOTE: Tous ces corps sont liquides aux températures ordinaires.

sauf en quantité infinitésimale. On l'emploie, dans l'industrie du conditionnement des fruits, pour les abricots, les figues, les pêches, etc., mais dans beaucoup de pays on exige que ce traitement soit indiqué sur l'emballage. C. D. Fisher a obtenu une destruction très rapide des insectes dans des fruits secs en faisant passer les fruits, sur une bande de roulement continue, dans un tunnel où ils étaient soumis à l'action de l'anhydride sulfureux, mais ce procédé n'a pas été adopté dans l'industrie.

Chez des particuliers, la fumigation de petits lots de dattes au moyen d'anhydride sulfureux est utile parce que ce corps est sans danger et ininflammable (on la réalise en faisant brûler du soufre).

SULFURE DE CARBONE

Ce fumigant est bon marché, assez peu毒ique pour l'homme mais très毒ique pour les insectes à une concentration convenable; son odeur repoussante permet de le déceler facilement. Son grand inconvénient est d'être aussi inflammable que l'essence. Sa vapeur, mélangée à l'air, explose si elle rencontre un point en ignition. Le sulfure de carbone est utile pour traiter de petites quantités de dattes dans une caisse à l'air libre à condition que l'on opère loin des flammes, commutateurs électriques, dynamos et autres systèmes générateurs d'étincelles.

ACIDE CYANHYDRIQUE

Ce produit, largement employé autrefois pour la fumigation des dattes, détruit très bien les insectes (y compris les cochenilles qui résistent à beaucoup d'autres fumigants), mais on l'a à peu près complètement abandonné en raison de son extrême toxicité pour l'homme. Il est aussi très soluble dans l'eau.

CARBOXIDE

Le carboxide, également appelé guardite, est un mélange de sept ou neuf parties d'anhydride carbonique, pour une partie d'oxyde d'éthylène. Il n'est pas très toxicité pour l'homme et détruit bien les insectes, mais il a l'inconvénient d'être chimiquement actif et de se combiner facilement à l'eau.

ECM ou CHLOROSOL

Ce mélange se compose de trois parties de dichlorure d'éthylène pour une partie de tétrachlorure de carbone. Le second corps est employé comme extincteur et il rend le mélange ininflammable et non explosif. L'ECM est relativement efficace comme insecticide et n'est que légèrement toxique pour l'homme, mais il agit assez lentement et ne se vaporise pas facilement. C'est le meilleur fumigant à confier sur le terrain à des personnes inexpertes, surtout dans les régions chaudes où l'évaporation est plus rapide.

BROMURE DE MÉTHYLE

On trouvera ci-dessous quelques propriétés physiques de ce corps ainsi que des facteurs de conversion utiles (May et Baker, 1959).

Point d'ébullition	3,6°C.	38,5°F
Densité à 0°C.	1,732	
Volume par lb. à 0°C	262 cm ³	16 cu. in.
Volume par kg à 0°C	576 cm ³	35 cu. in.
Densité de vapeur à 20°C	3,27 fois celle de l'air	

A 20°C et sous une pression:

de 76 cm, 1 mg par litre .	= 1 oz. pour 1 000 cu. ft.
	= 253 parties par million
1 % en volume	= 39,5 mg par litre
	= 0,04 oz. par cu. ft.
17 parties par million . . .	= 0,067 mg par litre
	= 0,067 oz. pour 1 000 cu. ft.

Le bromure de méthyle est le principal fumigant employé pour les dattes depuis une quinzaine d'années; il est aujourd'hui à peu près exclusivement employé dans les grandes entreprises modernes de conditionnement. C'est un excellent insecticide, il pénètre bien et détruit les insectes rapidement, est ininflammable et non-explosif, et il n'est que légèrement soluble dans l'eau. Il n'a pas d'action corrosive sur la plupart des métaux, mais attaque l'aluminium. La ventilation permet de le dissiper facilement après la fumigation. Il a cependant l'inconvénient d'être extrêmement toxique pour l'homme.

D'après les règlements du Ministère de l'intérieur britannique, la limite de concentration au-delà de laquelle le bromure de méthyle devient dangereux pour une exposition prolongée de l'homme à ce corps, est de 17 parties par million dans l'air. Heureusement, cette concentration peut être très facilement décelée. On utilise pour cela une lampe ou un poêle à pétrole brûlant normalement avec une flamme bleue presque invisible. La flamme devient verte si l'air contient du bromure de méthyle. Les personnes qui doivent se trouver en contact avec une concentration supérieure à celle qui a été indiquée ci-dessus doivent porter un masque à gaz. Le tampon absorbant du masque doit être souvent renouvelé; les parties en caoutchouc doivent être souvent vérifiées et remplacées si elles sont détériorées.

L'odeur du bromure de méthyle (douceâtre et un peu écœurante) n'est décelable qu'à des concentrations élevées. C'est pourquoi l'on ajoute souvent un gaz lacrymogène, la chloropicrine, dans la proportion de 2 %.

On a indiqué plus haut le pouvoir de pénétration du bromure de méthyle. Un exemple en est donné par Hill et Border (1953): ceux-ci ont constaté qu'à la dose de 20 mg par litre (20 oz./1 000 cu. ft.) par 24 heures le bromure de méthyle traversait une épaisseur de bois de 3,8 cm (1,5 in.) de façon suffisante pour tuer, de l'autre côté, des insectes qui s'attaquent aux céréales.

Dans les entrepôts ordinaires de bonne construction, qui sont étanches aux gaz, la dose ordinaire pour le traitement des dattes est de 185 mg par litre à 15°C. Pour une exposition de 24 heures, la dose serait de 7,7 mg par litre, soit 7,7 onces par 1 000 pieds cubes et, pour 12 heures, de 15 mg par litre, soit 15,4 onces par 1 000 pieds cubes. Il faut augmenter de 25 % le produit temps \times quantité pour chaque baisse de 3°C de la température.

Le bromure de méthyle est livré en ampoules de verre de 20 cm³, en bidons de 1 lb. et en bouteilles d'acier d'une capacité de 3 à 810 kg (12, 25, 30, 60, 140, 180 et 1 800 lb.).

Kazmaier et Fuller ont communiqué récemment (décembre 1959) les résultats obtenus avec des mélanges de bromure de méthyle et de dibromure d'éthylène (CH₂Br, CH₂Br), employés pour la destruction de *Tribolium confusum*, Duv., coléoptère ténébrionidé qui attaque les dattes en entrepôt. Ils ont utilisé les deux fumigants de diverses manières, soit séparément, soit ensemble sous la forme de cinq mélanges différents, en appliquant des doses de 8, 10 et 12 mg par litre pendant cinq heures. La plupart des mélanges se sont montrés plus efficaces que l'un ou l'autre fumigant employé seul. Employé seul, le dibromure d'éthylène était beaucoup plus efficace que le bromure de méthyle contre les adultes, les larves et les nymphes;

en ce qui concerne les larves, ce dernier gaz détruisait mieux les larves si l'on comptait la mortalité un jour seulement après la fumigation, mais le premier reprenait sa supériorité si on la comptait au bout de deux jours.

FORMIATE D'ÉTHYLE

Le formiate d'éthyle est un fumigant auxiliaire utile en cas de presse, quand on n'a pas le temps de traiter un lot de dattes de la manière ordinaire dans la chambre de fumigation ou quand les caisses de dattes ont été retirées de la chambre et exposées à l'attaque des insectes pendant quelques jours avant l'expédition.

On peut en asperger le papier qui tapisse intérieurement la caisse, verser immédiatement les dattes dans la caisse et fermer celle-ci; si le couvercle a déjà été cloué, on peut injecter le fumigant dans la caisse au moyen d'une seringue de vétérinaire par les fentes des joints. Bien entendu, les caisses ne doivent pas être empilées sur plus de deux lignes.

Du fait de son point d'ébullition plus élevé, le formiate d'éthyle est plus facile à utiliser que le bromure de méthyle et presque aussi efficace. En région chaude, la dose habituelle est d'environ 1 cm³ pour 1,6 kg de dattes emballées sans être tassées, soit à peu près 775 cm³ pour un mètre cube de caisses (ou 22 l/1000 cu. ft. de caisses).

On voit que, même sans tenir compte du prix de la main-d'œuvre, ce mode de fumigation est coûteux et ne peut être recommandé que dans des circonstances particulières.

RÉVÉLATEURS

Comme on l'a dit plus haut, le bromure de méthyle est ordinairement vendu mélangé à de la chloropicrine qui sert à signaler sa présence. La chloropicrine est extrêmement irritante pour les yeux et pour la muqueuse des voies respiratoires; c'est aussi un fumigant. Elle est mélangée au bromure de méthyle dans la proportion de 2 %. On l'a utilisée aussi comme révélateur avec d'autres gaz dangereux qui ne dégagent pas d'odeur facilement perceptible. L'anhydride sulfureux a aussi été employé pour cet usage.

Chambres de fumigation

EMPLACEMENT

Les dattes doivent être soumises à la fumigation (à moins qu'elles ne soient traitées par la chaleur ou stockées en chambre froide) entre leur



FIGURE 79. – Bâches employées à l'usine d'Etat de conditionnement de Kareima (Mérowé, Soudan) pour la fumigation des dattes en sacs à l'extérieur de l'usine.

réception au quai de déchargement et leur arrivée dans l'atelier de traitement et d'emballage. De même, si la fumigation n'est pas superflue en raison de conditions particulières, les dattes doivent être soumises à cette opération entre l'emballage et l'expédition. Aussi, pour diminuer le plus possible les manutentions, faut-il installer les chambres ou magasins de fumigation entre le quai de déchargement et de chargement et l'atelier principal. Il n'est pas nécessaire de prévoir des chambres distinctes pour les arrivages et les expéditions.

Pour ne pas donner de trop grandes dimensions aux chambres, on peut répartir celles-ci tout le long d'un ou de deux côtés de l'atelier principal, ou même sur trois côtés; il peut néanmoins arriver que le volume total des chambres soit insuffisant pour recevoir toutes les dattes livrées à l'usine de conditionnement au plus fort de la récolte. C'est pourquoi, en Californie, quand les conditionneurs n'ont pas assez de place, ils empilent les caisses à l'extérieur et recouvrent les tas avec des bâches en matière plastique sous lesquelles on introduit le fumigant. Ces bâches sont aussi utilisées dans la nouvelle usine de conditionnement de l'Etat au Soudan (fig. 79).

CAPACITÉ

Il est préférable que la capacité totale des chambres de fumigation soit suffisante pour recevoir la totalité des arrivages de la période de pointe.

Les bâches étanches ne peuvent être considérées que comme un expédient temporaire, mais elles se justifient si l'on est temporairement dans l'impossibilité de construire des entrepôts permanents faute de capitaux. Il y a également avantage à ce que chaque chambre ait une petite capacité,

correspondant par exemple à un ou deux jours de travail, afin que les dattes arrivent dans l'atelier de conditionnement aussitôt après avoir été soumises à la fumigation et qu'on ne gaspille pas de fumigant en utilisant celui-ci dans une grande chambre si l'on n'a qu'une petite quantité de dattes à traiter. En outre, comme nous l'avons dit à la section précédente, il y a intérêt à ce que les portes intérieures des chambres donnent directement sur l'atelier de conditionnement. Il faut d'ailleurs reconnaître que ces trois avantages ne peuvent guère être réalisés simultanément, même si trois des côtés sont occupés par des chambres de fumigation (situation qui n'est pas elle-même exempte d'inconvénients). Il faut donc que certaines des chambres soient placées ailleurs ou aient une capacité supérieure à celle qui correspondrait à un ou deux jours de travail seulement.

Les graphiques de Barreveld (1959) (Annexe 11) montrent comment on peut calculer les besoins de stockage d'une campagne d'après le graphique des arrivages et des ventes. Le conditionnement dure longtemps tandis que la période de réception des dattes chez le conditionneur est courte. Supposons, par exemple, qu'un conditionneur reçoive 2 000 tonnes de dattes dans la saison; il se peut que ces livraisons ne s'étalent que sur 40 jours, tandis que les ventes ne se termineront que 200 jours après la réception des premières dattes. D'autre part, la vente peut être longue à démarrer, si bien qu'à la période de pointe (environ 20 jours après le commencement de la campagne) il faudra peut-être trouver de la place pour quelque 1 500 tonnes de dattes.

Poursuivons notre supposition: la production quotidienne est de 12,5 tonnes de dattes, y compris les écarts, et les petites chambres de fumigation donnant sur l'atelier principal doivent contenir l'équivalent de deux jours de production; si l'atelier de conditionnement est un carré de 50 m de côté et si chaque chambre a 5 m de large, on pourra construire sur deux côtés (compte non tenu de l'épaisseur des murs) un total de 20 chambres qui pourront recevoir 500 tonnes de dattes. Il manquerait encore une capacité d'environ 1 000 tonnes. Dans l'exemple choisi, on pourrait faire un compromis entre des besoins contradictoires en construisant dix petites chambres ($4,5 \times 3 \times 4,5$ m) le long d'un côté (capacité 250 t) et dix chambres plus grandes (chacune d'environ $4,5 \times 4 \times 14$ m, soit une capacité de 1 250 t) sur un autre côté.

Le rapport du poids au volume des dattes en vrac est d'environ une demi-tonne par mètre cube; c'est celui qui a été retenu dans les calculs présentés ci-dessus. Toutefois, si les dattes arrivent en vrac des palmeraies et sont tassées dans des caisses, il faudra moins de volume pour un même poids.

Au contraire, dans les usines de reconditionnement, les dattes arrivent en blocs fortement comprimés et sont réemballées dans des paquets où elles sont peu serrées: dans ce cas, il faut prévoir un volume de stockage plus grand pour les dattes réemballées que pour les réceptions en vrac.

Les Deglet Nour peu tassées dans des caisses peu profondes prennent naturellement plus de place que les dattes plus fermes mises dans des caisses de plus grande hauteur.

FORME

On a vu plus haut, dans la section « Facteurs d'efficacité », que la forme cubique est celle qui assure en pratique la meilleure diffusion du fumigant, mais que le cube ne peut convenir que pour une petite cellule en raison de la difficulté d'empiler les caisses de verger sur une grande hauteur. Une grande enceinte cubique (ou à base carrée) présente d'ailleurs deux autres inconvénients: *a*) il est difficile d'aménager plusieurs grandes chambres dans l'espace disponible le long d'un côté de l'atelier principal de conditionnement; *b*) il est plus difficile d'évacuer le gaz dans une grande chambre carrée que dans une chambre longue et étroite. Dans une chambre allongée en forme de tunnel, la porte occupe une grande partie de la surface du mur à chaque bout. Par conséquent, lorsqu'on ouvre la porte extérieure et qu'on lance le ventilateur d'aspiration à l'autre extrémité, on obtient un plus fort courant d'air à travers tout le massif de dattes que si la coupe transversale de la cellule était plus grande.

On peut empiler convenablement jusqu'à une hauteur de 4 m les caisses de verger qui sont ouvertes sur le dessus et dont les petits côtés sont parfois un peu plus hauts que les côtés longs; plus élevée, la pile risque d'être instable. La hauteur doit être moindre pour les caisses en panneaux de fibre, à moins que celles-ci ne soient renforcées. Si l'on veut avoir le plus grand nombre possible de chambres donnant sur l'atelier principal et profiter de l'effet de tunnel, il faut que chaque chambre n'ait pas plus de 4 à 5 m de large. On peut faire varier la longueur pour obtenir la capacité voulue.

AMÉNAGEMENT

Le sol doit être cimenté. Il est recommandé d'y poser des caillebotis amovibles qui laisseront passer le fumigant sous le massif de caisses et pourront être facilement enlevés pour le nettoyage de la chambre. Le sol devrait être de niveau avec le quai de chargement et de déchargement ainsi qu'avec l'atelier de traitement et d'emballage. S'il n'est pas possible de tout avoir

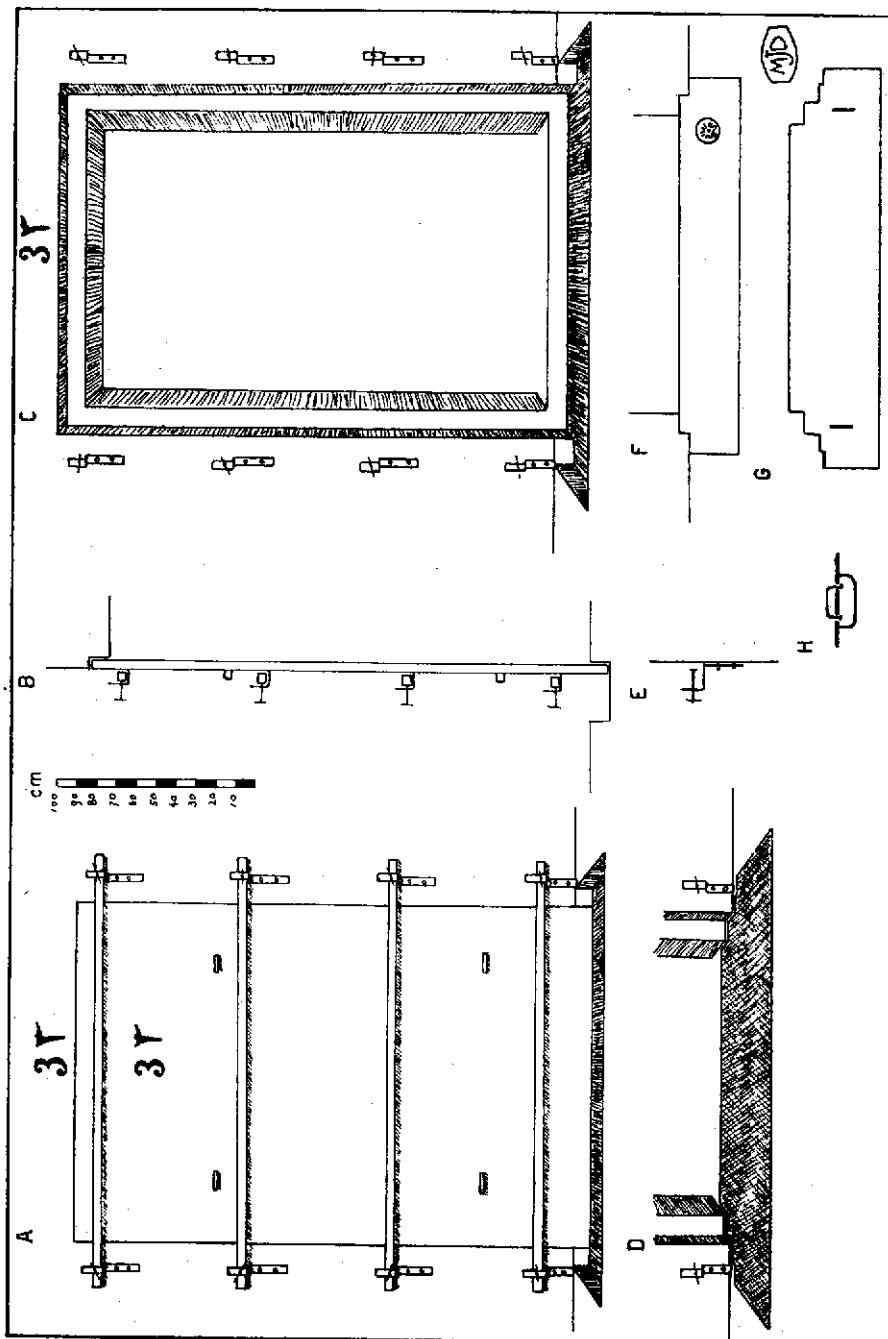
au même niveau, il faudrait unir ces différents compartiments de travail par des plans inclinés à faible pente (et non par des marches) pour permettre le passage des chariots.

Les murs doivent être en maçonnerie ou en briques et non en bois car ce matériau, s'il est habituellement moins cher que les autres, a une moindre longévité, est inflammable et plus difficile que les autres à imperméabiliser. Comme les murs en brique brute ne sont pas étanches aux gaz, ils doivent être revêtus d'un enduit qui sera verni ou peint avec deux couches d'une bonne peinture à l'huile siccative. On peut aussi imperméabiliser avec des feuilles de métal minces ou du papier goudronné, mais celui-ci se déchirera lors de l'empilage et du déempilage des caisses s'il n'est pas protégé. May et Baker (1959) recommandent les produits suivants pour boucher les fentes et crevasses: *a*) bande à maroufler; *b*) papier goudronné; *c*) mastic fait de trois parties de chlorure de calcium, huit parties de poudre d'amiante et quatre parties d'eau; *d*) papier de journal mouillé et réduit en pâte.

Il est préférable que le toit soit plat, ce qui est plus facile à imperméabiliser, et que le plafond soit enduit des mêmes matériaux d'étanchéité que les murs. Le toit ordinaire armé, en tuiles creuses, est à la fois solide, léger et bon marché.

Les portes des chambres de fumigation sont ordinairement du même type que celles des réfrigérateurs. Elles sont massives et munies de gonds spéciaux qui les font s'adapter étroitement au dormant. Elles ont pour inconvénients leur poids, leur prix et la disposition de leur base. Celle-ci doit en effet venir s'appuyer contre le dormant mais être cependant au-dessus du sol pour que la porte puisse tourner librement; elle exige donc un seuil qui oppose un obstacle au passage des chariots.

La porte sans gonds ne présente aucun de ces inconvénients (fig. 80). Elle est faite de deux épaisseurs de contre-plaqué à cinq plis, séparées par un cadre intérieur en frêne ou autre bois approprié. Les deux surfaces extérieures et les deux surfaces intérieures doivent être bien vernies pour assurer l'étanchéité. La base du dormant de la porte est légèrement enfoncée dans le sol grâce à un évidement pratiqué dans celui-ci. Toute la surface du dormant est recouverte d'un joint de caoutchouc souple. La porte est posée à la main dans l'encadrement, contre lequel elle est maintenue par quatre barres horizontales s'appuyant de part et d'autre sur des crochets de métal fixés au mur. Chaque crochet est muni d'une vis à molette qui permet de bien serrer la porte. L'évidement est recouvert par une trappe métallique à charnière quand la porte est enlevée pour le chargement ou le déchargement des chambres, afin de permettre le libre passage des chariots.



VENTILATEURS DE BRASSAGE

Au début de la campagne, les dattes arrivent assez lentement chez le conditionneur et les commandes attendent; il est donc avantageux d'être équipé pour procéder rapidement à la fumigation. On peut accélérer celle-ci, surtout quand le temps est frais, en activant la diffusion préliminaire du gaz, grâce à l'emploi de ventilateurs à pales juste avant et pendant la première demi-heure de fumigation. Comme les fumigants ordinaires sont plus lourds que l'air, il y a avantage à placer le ventilateur dans un conduit vertical disposé dans un coin de l'enceinte et ouvert aux deux bouts pour aspirer l'air vers le haut. On peut renforcer cet effet en installant plusieurs dispositifs de ce genre dans la chambre.

Le ventilateur accélère en outre la vaporisation des fumigants liquides; toutefois, comme ceux-ci ne sont plus guère employés dans les usines de conditionnement, c'est surtout à la palmeraie qu'un ventilateur pourra être utile à cet égard, là où l'on dispose du courant électrique.

Si les fumigants employés dans la chambre sont inflammables ou explosifs, il faut que le moteur du ventilateur soit à l'extérieur de l'enceinte et que l'espace entre le tube de passage des fils et le trou percé dans le mur soit bien bouché pour empêcher le gaz de s'échapper.

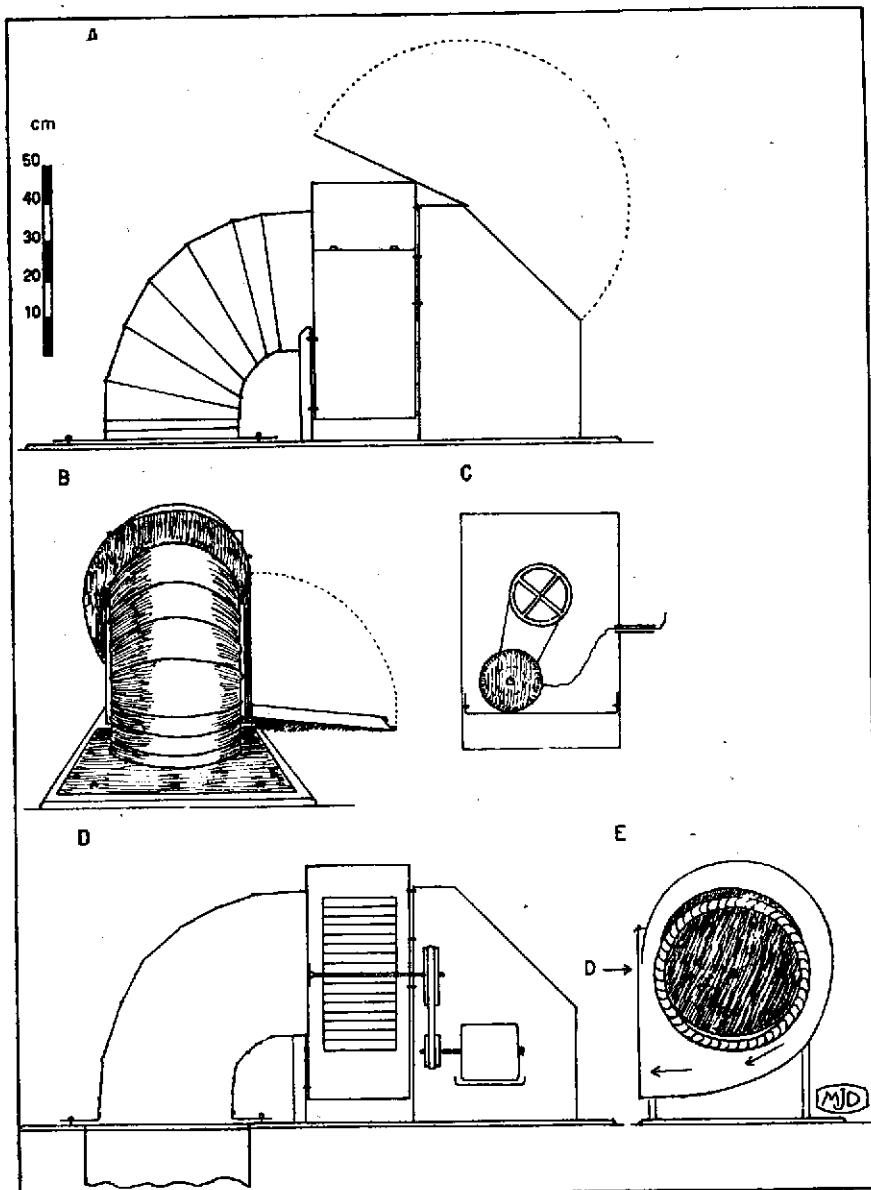
VENTILATEURS D'ASPIRATION (fig. 81 et 82)

On peut aussi accélérer la fumigation au moyen de ventilateurs d'aspiration, leur emploi permettant d'évacuer le gaz毒ique de la chambre plus vite que ne le ferait la seule diffusion. Il est commode de placer le ventilateur sur le toit de la chambre, mais l'orifice d'aspiration doit être

FIGURE 80 (*à gauche*). — Détails de la porte d'une chambre de fumigation. Usine d'Etat de conditionnement des dattes. Tripoli, Libye.

A. Porte fermée, maintenue en place par des barres de bois horizontales dont chacun des supports est muni d'une vis à tête moletée assurant une fermeture hermétique. B. Vue en coupe, montrant l'évidement pratiqué dans le sol pour le bas de la porte. Ce système permet d'assurer une fermeture hermétique en tous les points du bâti, partie inférieure y compris, et cela sans seuil surélevé, qui ferait obstacle au passage des chariots. C. Encadrement. Les surfaces du bâti et du seuil sur lesquelles s'applique la face interne de la porte sont revêtues de bandes de caoutchouc mousse. D. Seuil, avec plaque métallique recouvrant l'évidement pour permettre le passage des chariots. E. Vue en coupe d'un des supports des barres horizontales, avec vis de serrage à tête moletée. F. Plan de l'évidement, montrant le trou de vidange. G. Plan de la plaque métallique. Des poignées escamotables permettent de la soulever. H. Coupe transversale de la plaque métallique prête à être soulevée, montrant l'un des trois supports et l'une des deux poignées, sorties de leur logement.

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



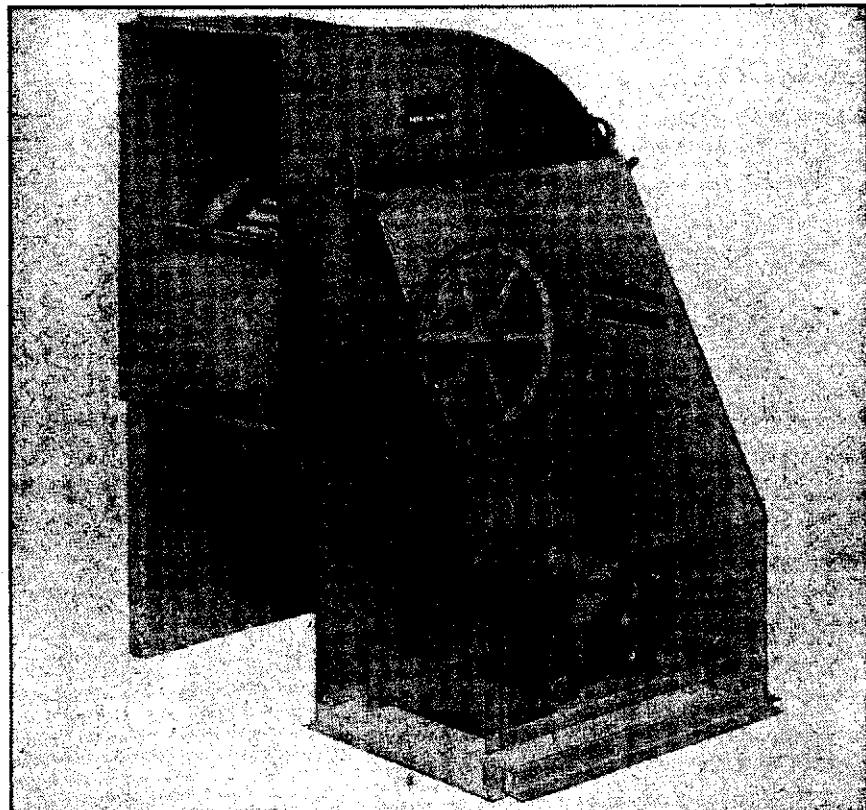


FIGURE 82. — Modèle convenable de ventilateur d'aspiration pour une chambre de fumigation. Californie, Etats-Unis.

FIGURE 81 (*à gauche*). — Détails du montage d'un ventilateur d'aspiration sur la terrasse d'une chambre de fumigation. Usine d'Etat de conditionnement des dattes. Tripoli, Libye.

A. Elévation. La porte du logement du moteur est ouverte. B. Vue du côté gauche. La plaque sur laquelle repose la conduite d'aspiration est boulonnée sur une base en béton. Le portillon de la chambre du ventilateur est ouvert pour évacuer le mélange air-fumigant. C. Coupe transversale du logement du moteur, vu du côté droit. D. Coupe longitudinale, montrant la conduite d'aspiration, le ventilateur et le moteur. E. Coupe transversale du ventilateur côté droit, avec, à l'arrière-plan, l'arrivée de la conduite d'aspiration (partie hachurée). Le portillon d'évacuation demeure ouvert quand le ventilateur fonctionne.

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

placé près du sol pour faciliter l'entraînement du gaz, celui-ci étant normalement plus lourd que l'air. D'autre part, le ventilateur doit être près de la porte qui donne sur l'atelier de conditionnement. Le meilleur modèle est le turbo-ventilateur dont les aubes sont disposées à la périphérie d'un cylindre animé d'un mouvement de rotation rapide. Il doit être d'une dimension suffisante pour évacuer en quelques minutes tout le volume gazeux de l'enceinte. Il faut le faire fonctionner en tenant ouverte la porte qui donne sur le quai de déchargement et pendant assez longtemps pour que l'air de la chambre soit renouvelé 60 fois avant l'enlèvement des caisses. Par exemple, pour renouveler l'air une fois par minute dans une chambre de $30 \times 5 \times 4$ m, un ventilateur d'une capacité de $600 \text{ m}^3/\text{mn}$ serait nécessaire. Dans ces conditions, il faudrait une heure pour abaisser la concentration de bromure de méthyle de 4 000 parties par million (concentration ordinaire pendant la fumigation) à 20 parties, concentration réputée sans danger aux Etats-Unis (voir Ingram, 1951). Un ventilateur aussi puissant est toutefois coûteux; il est préférable d'en installer un du dixième de cette capacité (qui évacuera donc le gaz de la chambre en dix fois plus de temps) et de prévoir la marche du travail de façon qu'il n'en résulte aucun ralentissement des opérations de traitement et d'emballage.

L'évacuation d'air doit être munie d'un volet ou d'une porte fermant



FIGURE 83. — Fumigation effectuée au moyen d'un petit bidon de bromure de méthyle. L'extrémité ouverte du tube de cuivre est à l'intérieur de la chambre de fumigation, tandis que l'opérateur tient le bidon à l'extérieur. Usine de conditionnement de la Date Association, Bagdad, Irak.

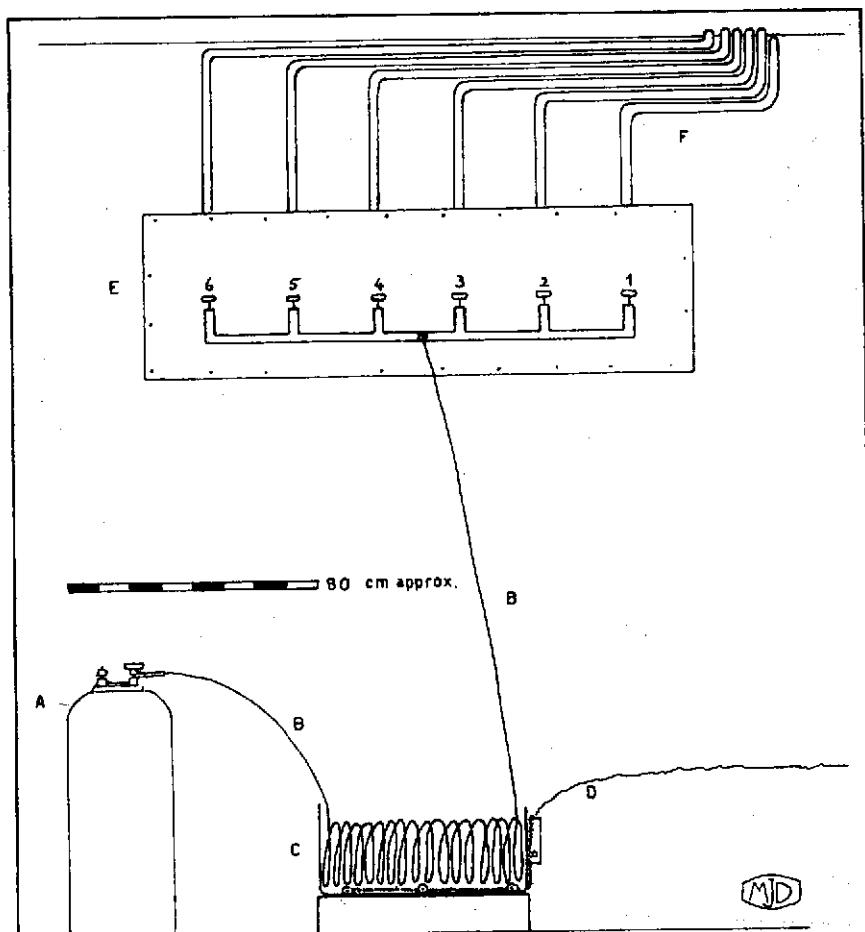


FIGURE 84. – Schéma de la salle de contrôle des chambres de fumigation. Usine d'Etat de conditionnement des dattes. Tripoli, Libye.

Le fumigant, renfermé dans la bouteille A, s'échappe par le tuyau de cuivre B, passe par un serpentin plongé dans un bain d'eau C chauffé par une résistance électrique D, et aboutit aux six chambres de fumigation par les conduites F. Les vannes du tableau de contrôle E permettent de régler l'introduction du fumigant dans chacune des chambres.

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

hermétiquement pour empêcher toute fuite du fumigant pendant le traitement insecticide et toute entrée d'insectes quand le ventilateur est arrêté. Ce volet doit pouvoir s'ouvrir rapidement quand le ventilateur fonctionne.

CHAUFFAGE

Le chauffage de la chambre de fumigation a été préconisé, mais avec le bromure de méthyle qui est efficace dans une gamme étendue de températures, le coût de l'installation ne se justifie pas. Toutefois, même avec ce fumigant, il faut doubler le débit si la température baisse de 6°C, par exemple de 16°C à 10°C. On pourrait donc penser que le chauffage, en diminuant le temps de fumigation, permettra d'économiser le fumigant, mais, en fait, il n'agira guère sur l'un ou l'autre de ces facteurs. Les dattes arrivent normalement chez le conditionneur pendant la cueillette, c'est-à-dire à une époque où le temps est chaud. Les dattes qui sont traitées pendant l'hiver auront donc été fumigées à une température relativement élevée; d'autre part, dans les ateliers de reconditionnement d'Europe et d'Amérique du Nord, les dattes arrivent en saison froide et sont immédiatement mises en chambre froide.

ALIMENTATION DE LA CHAMBRE EN FUMIGANT

Normalement, on a affaire à un fumigant gazeux à l'état naturel mais livré dans un cylindre d'acier sous une pression suffisamment élevée pour qu'il s'y trouve à l'état liquide. Il doit être admis dans la chambre par le plafond s'il est plus lourd que l'air. Il est donc commode de placer le cylindre sur le toit et de le transporter sur chariot pour qu'on puisse le déplacer d'une chambre à l'autre et le connecter à la conduite principale fixée au centre du toit de chaque chambre (fig. 83). Amené par la conduite principale, le gaz descend le long d'un tuyau courant sur toute la longueur de la chambre et percé d'un grand nombre de petits orifices (crépine, clarinette). Si le cylindre est au contraire placé dans une pièce spéciale, il faut un long tuyau allant jusqu'à la chambre la plus éloignée si bien que, quand la pression diminue au robinet de sortie du cylindre, le fumigant ne progresse plus que lentement vers la chambre. Toutefois, la pièce spéciale de contrôle (fig. 84) présente certains avantages: commodité, abri contre la pluie, sécurité. Dans certaines usines de conditionnement, le cylindre est roulé sur un chariot dans l'atelier de traitement et d'emballage et les chambres sont fumigées par des orifices disposés dans la porte donnant sur l'atelier, mais cette pratique n'est pas exempte de danger et ne saurait être recommandée.

Mode de fumigation

VIDE PRÉALABLE OU PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

Nous avons déjà mentionné les deux principaux modes de fumigation, l'un effectué sous vide et l'autre à la pression atmosphérique. Il convient maintenant d'exposer les raisons pour lesquelles la fumigation sous vide était populaire il y a 30 ou 40 ans tandis qu'elle a presque disparu de l'industrie dattière à l'heure actuelle.

Il y a trente ans, le fumigant le plus employé pour les dattes était l'acide cyanhydrique; la fumigation sous vide constituait un moyen simple de pallier le grand inconvénient de ce gaz, à savoir son extrême toxicité pour l'homme.

L'un des pionniers de l'industrie dattière californienne a perdu la vie en se servant de ce gaz dans une chambre à la pression atmosphérique. Dans un fumigateur à vide, le gaz est aspiré directement dans un tank étanche et évacué ensuite à l'air libre par une pompe électrique qui le conduit dans un tuyau s'élevant au-dessus du toit. Alors que l'acide cyanhydrique a une médiocre diffusion à la pression atmosphérique, le vide le faisait pénétrer rapidement et complètement dans les dattes.

Pour les petits lots de dattes, la fumigation sous vide est un procédé rapide. L'ensemble des opérations (chargement, établissement du vide, fumigation, évacuation du gaz, admission de l'air, enlèvement des dattes) peut être achevé en une heure. Pour les lots importants, en revanche, cet avantage disparaît. Par exemple, pour traiter 15 tonnes de dattes dans un fumigateur à vide ayant une capacité d'une demi-tonne, il faut prévoir 30 heures. Une chambre ordinaire d'une capacité de 15 tonnes peut être traitée à la pression atmosphérique en 24 heures, plus 6 heures pour l'évacuation du fumigant au moyen du ventilateur d'aspiration. Le temps complet exigé par les deux procédés est donc le même.

Or, il est beaucoup moins cher d'installer une chambre de 15 tonnes qu'un fumigateur à vide d'une demi-tonne avec pompe, moteur, tuyauterie et manomètre.

Delassus et Lepigre (1935) déclarent que, selon Vayssiére (1929), il existait au Mexique une chambre à vide de 70 m de long sur 5 m de diamètre, pouvant loger deux wagons de marchandises à la fois; elle n'était d'ailleurs pas employée pour les dattes. Ces deux auteurs ne disent pas combien de temps il fallait pour évacuer le gaz d'un aussi énorme tunnel, mais le temps d'évacuation était certainement long. Pour le traitement des dattes,



FIGURE 85. — Mesure de la quantité de bromure de méthyle à employer, par pesage sur bascule. Usine de conditionnement de la Date Association. Bagdad, Irak.

les plus grandes chambres de fumigation sous vide actuellement employées sont probablement celles de Bassora, dont la capacité est de plusieurs tonnes.

En dépit du prix plus élevé du fumigateur à vide par unité de capacité, ce système n'aurait peut-être pas été supplanté par la chambre à pression atmosphérique si l'on n'avait pas découvert que le bromure de méthyle diffusait rapidement et pénétrait remarquablement, à la pression atmosphérique, dans les dattes bien tassées dans des emballages fermés.

EXÉCUTION

On peut mesurer le poids du gaz utilisé pour la fumigation en plaçant sur une bascule (fig. 85) la bouteille d'acier dans laquelle sont vendus ordinairement le bromure de méthyle et divers autres fumigants. La lecture peut se faire à distance si l'on suspend la bouteille à une balance à peson munie d'un cadran bien visible. Si l'on doit déplacer la bouteille, on peut suspendre la balance au chariot par un support.

Mentionnons encore un procédé de mesure plus rapide: on connecte le robinet d'échappement de la bouteille à un cylindre gradué, en verre spé-

FIGURE 86. — Mesure du bromure de méthyle liquide par passage dans un cylindre résistant en verre avant la fumigation d'une pile de caisses. Usine de conditionnement de la Date Association, Bagdad, Irak.

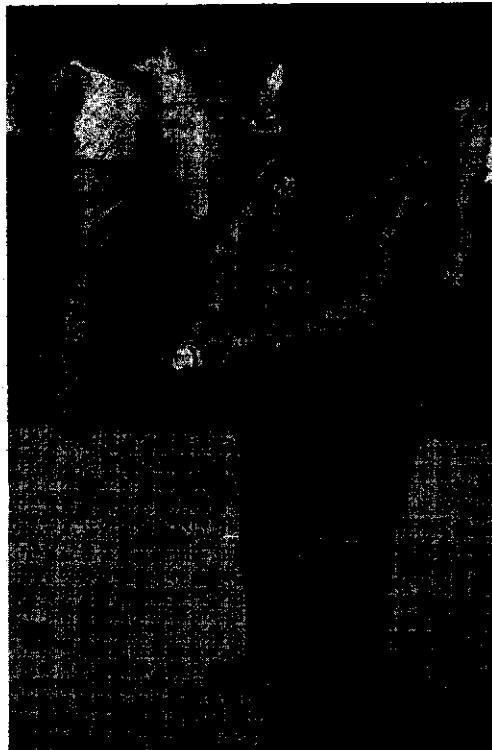
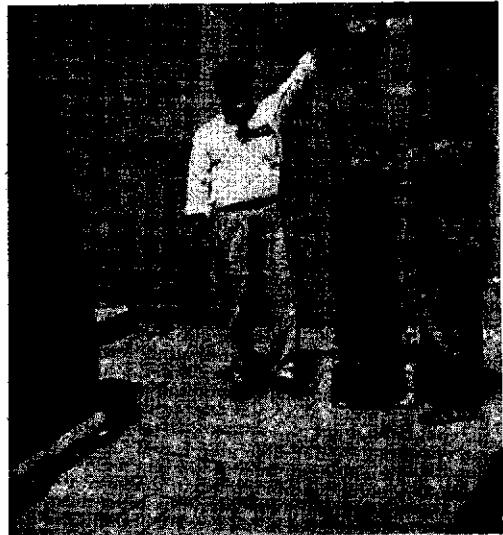


FIGURE 87. Percement du bidon contenant 1 lb de bromure de méthyle sous pression au moyen d'un dispositif spécial qui libère le gaz dans le tube de cuivre débouchant dans la chambre de fumigation. Usine de conditionnement de la Date Association, Bagdad, Irak.

cial, et on remplit le cylindre jusqu'à la graduation qui correspond à la quantité de fumigant dont on a besoin (fig. 86).

Si le gaz doit parcourir un long chemin dans un tuyau (qui, pour le bromure de méthyle, doit être en cuivre mais non en aluminium), on peut en accélérer la diffusion en le faisant passer par un serpentin plongé dans un bain d'eau ou d'huile maintenu à une température proche du point d'ébullition au moyen d'un réchaud électrique.

Si la chambre de fumigation est petite, le petit bidon convient très bien. L'opérateur se place à l'extérieur de la chambre et tient le bidon à la main. On adapte à celui-ci un applicateur spécial qui en perce le sommet et qui est lui-même relié à la conduite d'admission du gaz dans la chambre; le gaz passe ainsi directement dans la conduite sans aucune perte (fig. 87).

RÉSULTATS

La fumigation doit tuer les insectes et acariens présents dans les dattes, quel que soit le stade auquel ils se trouvent, mais les cadavres restent dans les fruits, sauf ceux de quelques larves du genre *Ephestia* qui ont pu être irritées au début de la fumigation et ont rampé hors des fruits. La fumigation n'est donc pas une panacée et ne saurait remplacer le triage et le nettoyage. Elle ne confère pas non plus aux dattes une « immunité » contre la réinfestation.

Elle entraîne aussi une sorption du fumigant par les dattes. Monro et Thomson (1929) ont trouvé les quantités suivantes d'acide cyanhydrique dans différents produits alimentaires immédiatement après la ventilation faisant suite à la fumigation par ce gaz.

Produit alimentaire	HCN en parties par million
Chocolat	1
Agar agar	3
Dattes	5
Fèves de cacao	12
Noix de coco desséchée	15
Noix (de noyer)	50
Poudre de cacao	63

On a estimé que la sorption du bromure de méthyle dans les dattes fumigées était de 28 à 56 parties par million, mais l'aération en fait disparaître une grande partie.

On a trouvé des résidus de brome variant entre 6,8 et 7,9 parties par million (Lindgren et Vincent, 1953) dans des dattes qui avaient été aérées pendant une semaine après un traitement dans lequel ce gaz avait été employé pendant un temps plus ou moins long et à diverses doses; de leur côté, Armitage et Steinweden (1945) ont trouvé 20 parties de brome par million dans des dattes 12 jours après une fumigation ordinaire.

Lindgren et Vincent ont trouvé un résidu de 5,3 à 7,4 parties de brome par million, une semaine après la fumigation, dans des dattes traitées par le dibromure d'éthylène.

Aucune des quantités de brome indiquées ci-dessus n'est considérée comme dangereuse pour l'homme.

Récemment, la Food and Drug Administration des Etats-Unis s'est préoccupée des résidus de brome dans les dattes après la fumigation et il est possible qu'on interdise l'usage du maintien des dattes pendant une longue période dans les chambres tenues fermées après fumigation au bromure de méthyle (voir p. 149).

Précautions à prendre

Tous les fumigants des dattes sont toxiques pour l'homme, mais à des degrés différents. Le sulfure de carbone, par exemple, n'est pas rapidement mortel et, même à faible concentration, il a une odeur si désagréable que son maniement n'est pas très dangereux. L'acide cyanhydrique, en revanche, dont l'odeur est plus faible et plutôt agréable, est extrêmement dangereux car il tue presque instantanément.

Le bromure de méthyle se situe entre ces deux extrêmes. Il est très toxique et, sous une forte concentration, peut être rapidement mortel. A faible concentration, les symptômes d'intoxication peuvent ne pas apparaître avant plusieurs heures. Des symptômes plus graves peuvent se produire au bout de quelques jours et être suivis de «troubles mentaux et nerveux durables ou permanents» (Ingram, 1951). Les symptômes habituels d'une légère intoxication par le bromure de méthyle sont les suivants: troubles de la vue et de la parole, légère confusion mentale, engourdissement des extrémités (Johnstone, R. T., 1945).

On a observé, en 1944, dans la Coachella Valley, 200 cas d'intoxication par le bromure de méthyle; la plupart étaient bénins mais un assez grand nombre étaient graves. Si l'on ajoute à cela les quelques cas survenus depuis lors dans la même région, la leçon évidente à en tirer est que toutes les personnes participant à la fumigation des dattes doivent être averties du danger.

de cette opération et de la nécessité de prendre les plus grandes précautions.

Les précautions suivantes devraient être appliquées dans toute entreprise de conditionnement où la fumigation est pratiquée. Bien qu'elles visent le bromure de méthyle, la plupart sont applicables aux autres fumigants.

1. La chambre de fumigation doit être absolument étanche aux gaz.
2. Quand la fumigation est en cours, un avis à cet effet doit être placardé sur les deux portes.
3. Faire fonctionner le ventilateur d'aspiration pendant quelque temps avant d'ouvrir la porte donnant sur l'extérieur.
4. Ouvrir la porte extérieure rapidement et ne laisser personne approcher de l'ouverture avant que l'évacuation du gaz ne soit achevée.
5. L'enlèvement des dattes de la chambre ne doit pas commencer avant que l'air ait été renouvelé 60 fois.
6. Continuer à faire fonctionner le ventilateur d'aspiration, après évacuation complète du gaz, tant que des ouvriers sont occupés à enlever les caisses.
7. Utiliser une lampe à halogénures pour déceler toute trace de fuite.
8. Prévoir un masque à gaz près de la chambre en prévision d'un accident. A intervalles réguliers, inspecter le masque et changer le filtre absorbant. Aucun filtre ne protège contre tous les fumigants: utiliser le meilleur filtre correspondant à chaque fumigant. Les masques anti-poussières ne sont d'aucune utilité. Aucun masque n'est efficace par lui-même dans une atmosphère pauvre en oxygène: prévoir pour ce cas une bouteille d'oxygène.
9. Comme il n'existe aucun antidote contre l'intoxication par le bromure de méthyle, la seule protection du travailleur est la prévention.
10. Ne jamais répandre de bromure de méthyle liquide. Si l'on en renverse accidentellement sur des vêtements, ôter immédiatement ceux-ci et les lancer loin de soi au dehors. Si le liquide tombe sur la peau, sela ver aussitôt avec une abondante quantité d'eau ordinaire.
11. Avoir des pansements facilement accessibles pour la protection des lésions cutanées.

12. Si un travailleur est terrassé par les vapeurs de bromure de méthyle, le porter à l'air libre et le tenir au chaud.
13. Appeler un médecin pour chaque cas d'intoxication, si bénin qu'il paraisse.
14. Une notice exposant de façon simple les premiers soins à donner aux victimes doit être affichée en permanence près de la chambre de fumigation.

Réglementation officielle

En Algérie, en Irak et en Tunisie, il existe une réglementation obligeant les exportateurs de dattes en caisses à soumettre celles-ci à la fumigation. Pour ce qui est de l'Algérie, l'obligation ne s'applique qu'aux dattes dites « de consommation ». En Irak, l'obligation ne s'applique pas aux dattes en paniers et (tout au moins jusqu'à ces derniers temps) aucun règlement n'interdisait l'exportation des dattes traitées par la fumigation et ayant séjourné si longtemps sur un quai de port qu'elles s'étaient réinfestées.

Il est probablement de l'intérêt des professionnels que les gouvernements exigent la fumigation des dattes (tout au moins en caisses à défaut de celles en paniers) avant qu'elles ne soient expédiées à l'étranger, mais il est évident que l'expédition ne doit pas être retardée trop longtemps, sinon les dattes en attente devraient être entreposées dans des locaux où les insectes ne peuvent pas pénétrer. Des règlements ont été promulgués dans certains pays sur les précautions à observer pendant la fumigation. C'est ainsi que plusieurs villes des Etats-Unis ont réglementé la fumigation à l'acide cyanhydrique. Divers organismes ont fixé la limite de sécurité des concentrations de bromure de méthyle dans l'atmosphère. Par exemple, un règlement de l'Industrial Accident Commission des Etats-Unis a fixé en 1945 la concentration limite à 50 parties par million, mais la même année il a été recommandé d'abaisser cette limite à 30 parties par million (Johnstone, 1945). En 1951, la limite d'innocuité était estimée à 20 parties par million (Ingram, 1951), tandis qu'au Royaume-Uni on admet généralement une limite de 17 parties par million (Brown, 1954).

On pourra juger de l'attitude de la Food and Drug Administration des Etats-Unis au sujet de la limite de sécurité des résidus de fumigants dans les produits alimentaires d'après l'extrait suivant d'une lettre du Département de l'Agriculture des Etats-Unis à P. Simmons et coll. (1935):

« Sous le régime de la loi fédérale sur les produits alimentaires et les médicaments (Food and Drug Act), la Food and Drug Administration ne

s'intéresse qu'indirectement à la nature des fumigants de produits alimentaires. La loi ne vise que les expéditions de produits alimentaires faites dans les conditions qu'elle stipule et dans lesquelles il peut y avoir des résidus de fumigants dangereux en quantité telle que ces produits soient dangereux pour la santé. Pour d'importantes considérations de santé publique, la Food and Drug Administration ne saurait adopter qu'une seule attitude au sujet de la fumigation des aliments: considérer tout procédé comme virtuellement dangereux tant qu'il n'a pas été prouvé de façon certaine qu'il est inoffensif. On ne saurait s'attendre... à ce qu'elle approuve un procédé de fumigation, ne serait-ce que tacitement, jusqu'à ce que sa nocivité soit prouvée. »

Des normes précises ont été fixées par la suite, et les quantités de résidus de pesticides tolérées ont été spécifiées. Pour le bromure de méthyle, les tolérances vont de 200 parties par million pour diverses noix à 5 parties par million pour les pommes, les poires et les coings, mais il n'est pas fait mention des fruits secs ou des dattes. On peut donc supposer qu'en ce qui concerne la fumigation des dattes par le bromure de méthyle aux Etats-Unis l'attitude de la Food and Drug Administration est toujours celle de 1935.

L'attitude générale du gouvernement britannique vis-à-vis des résidus de pesticides est à peu près la même actuellement que celle du gouvernement des Etats-Unis en 1935. Hinton (1960) écrit ce qui suit au sujet des résidus de pesticides:

« Aucun règlement ou décret n'a spécifié de tolérance pour les résidus de pesticides dans les produits alimentaires. Les lois relatives aux produits alimentaires et aux médicaments disposent seulement d'une manière générale que les produits alimentaires vendus pour être consommés par l'homme ne doivent pas être nuisibles pour la santé. Etant donné le grand nombre de résidus possibles de pesticides, et le manque de renseignements sur les effets cumulatifs de la plupart d'entre eux, la protection du consommateur repose actuellement sur le principe qu'il faut éviter le plus possible leur présence sur les produits agricoles au moment de la récolte et sur les produits alimentaires, après stockage, au moment de l'emploi. »

Au Canada, des règlements d'application de la loi sur les aliments et drogues (Pugsley, 1959) ont précisé les limites de tolérance de nombreux résidus de pesticides dans les produits alimentaires, y compris les fruits secs. Le Bulletin CFAL N° 30 (30.12.59), en reproduisant la liste publiée dans la Canada Gazette (Part ii, N° 15, 12.8.59), nous indique que la proportion tolérée de bromure de méthyle dans les fruits secs au Canada est de 20 parties par million (calculées en brome inorganique).

Autres procédés de lutte contre l'infestation par les insectes

Le traitement par trempage des dattes dans l'eau bouillante a déjà été mentionné plus haut. Le traitement par la chaleur sera examiné plus loin.

On peut empêcher les femelles adultes des *Ephestia* de venir pondre sur les dattes en recouvrant les tas (surtout ceux de caisses non munies d'un couvercle) avec des bâches ordinaires ou des bâches imperméabilisées. Ce procédé ne permet pas d'écartier les petits coléoptères qui peuvent se glisser dans des fentes du bois où les papillons ne pourraient pas passer. Toutefois, on peut empêcher pour quelque temps la présence de la plupart des coléoptères en aspergeant généreusement le sol de poudre de DDT ou de gammexane avant d'y installer un tas de caisses, puis tout autour quand le tas est en place.

Les conditionneurs seraient assurément heureux de pouvoir disposer d'un papier anti-insectes efficace pour doubler intérieurement les caisses, mais il ne semble pas qu'il en existe sur le marché, bien qu'un brevet japonais (N° 38 494) ait été pris dès 1921 par Oishi et Kabushidi pour un papier dont on affirmait qu'il possédait cette qualité. Ce papier était traité avec une solution ou une pâte alcaline d'arginate ammonio-cuprique.

Triage

L'objet du triage est double: *a*) répartir les dattes en groupes homogènes; *b*) éliminer les déchets.

Chaque livraison reçue par le conditionneur se compose généralement de fruits d'une seule variété. Il s'agit alors de constituer des lots de dattes ayant le même degré de maturité et, si tous les fruits sont plus ou moins au même stade, de les répartir selon leur qualité. Par exemple, les Deglet Nour au stade routab qui ont été descendues de l'arbre avec soin et dont les régimes ont été débarrassés à la palmeraie des fruits ratatinés ou attaqués par les insectes, sont presque toujours toutes de bonne qualité. Les lots que constituera le conditionneur ne différeront probablement que sous le rapport de la maturité, chacun devant être soumis à un traitement particulier. En revanche, les dattes qu'on laisse aller jusqu'au stade tamar sur l'arbre sont presque toutes également mûres. Le triage consiste alors à les répartir selon la taille ou la couleur et à éliminer les fruits ratatinés et autres déchets.

Les conditions de développement des dattes variant d'une saison à l'autre, il en va de même des types de déchets à éliminer lors du triage. Il est très rare, par exemple, que l'usine de conditionnement de Tripoli (Libye) ait beaucoup à se préoccuper des fruits non pollinisés (*sés*) qui ne

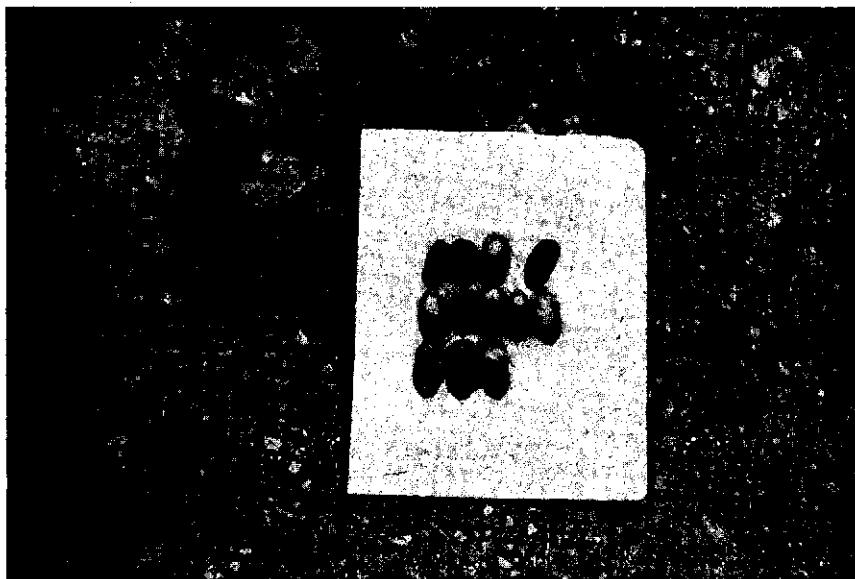


FIGURE 88. – Caractéristiques variétales: Dattes Istâmrân présentant la ligne de démarcation typique entre la base *kaldî*, immature, et le sommet *routâb*, mou et mûr.

mûrissent pas convenablement; en 1956, toutefois, les dattes de ce genre ont constitué la majeure partie des écarts de triage. A Bassora (Irak), les années où les fleuves ont un gros débit et où il fait humide pendant la campagne de conditionnement, les Istâmrân (Sayir) des zones d'aval présentent autour du calice un anneau noir de consistance molle. Ces fruits ont tendance à pourrir plus rapidement que les autres et doivent donc être exclus des lots de qualité supérieure. Les années chaudes et sèches, les Istâmrân à base noire sont moins fréquentes que les dattes ayant d'autres défauts (petite taille ou couleur trop rouge, par exemple). De même, en Californie, lorsqu'il y a eu des pluies inhabituelles pendant l'automne, les déchets consistent surtout en dattes fermentées (fig. 88).

TRIAGE SUIVANT L'ÉTAT DE MATURITÉ

Cueillette des régimes dont les fruits ne sont pas au même stade de maturité

Les dattes d'un régime ne mûrissent pas toutes en même temps. Il convient donc de cueillir à des intervalles différents les fruits consommés au stade mou (routab).

Cette solution obligera souvent à grimper jusqu'à vingt fois au même arbre au cours d'une saison. On peut le faire quand on possède quelques palmiers dont les dattes sont réservées à l'alimentation familiale; il est impossible de procéder ainsi pour les 20 000 tonnes de Deglet Nour produites en Afrique du Nord, car la main-d'œuvre manque. C'est pourquoi, dans le cas de cette variété et de certaines autres que les consommateurs préfèrent à la fin du stade routab ou au début du stade tamar, l'usage au Sahara et en Tunisie est de couper un régime quand un tiers environ des fruits qui le composent a atteint ou dépassé le stade de maturité requis, les deux autres tiers n'étant pas encore mûrs.

Un tri s'impose alors à la plantation ou à l'atelier de conditionnement; on sépare les dattes en quatre groupes:

Dures, de coloration orange (bissir, balah, kalâl), qui auront besoin d'une chaleur modérée pour mûrir (Tate et Hilgeman, 1958).

Molles (mourattab, routab) qui demanderont une température plus élevée pendant un temps plus court.

Mûres (début du stade tamar) qui n'appellent aucun traitement.

Dures (frezza, momifiées) qui devront être hydratées.

Maturation

La maturation est un processus continu; tout triage est donc forcément quelque peu arbitraire. Il existe toutefois trois étapes marquées par des indices visibles à l'œil nu et correspondant à un début de modifications importantes de l'aspect et de la composition du fruit. Ces indices sont les suivants: passage de la couleur de la peau du vert (dattes kimri, tchimri, ou gamag) au jaune ou au rouge; ramollissement du sommet de la datte; extension du ramollissement à l'ensemble du fruit ou plus exactement, puisque certaines variétés ne deviennent jamais entièrement molles, à toute la partie qui se ramollit normalement.

Définition de la maturité

Il n'existe pas de définition généralement acceptée de la « datte mûre ». Au Fezzan (Libye) les Tâliss sont considérées comme mûres alors qu'elles sont encore vertes parce qu'à ce stade les fruits de cette variété sont sucrés et non amers. La Deglet Nour, en revanche, n'est jugée mûre qu'à la fin du stade routab. Mais les conditionneurs de Bassora ne veulent pas de routab et n'acceptent comme mûres que les dattes qui en sont au stade

TABLEAU 24. — Classification proposée pour les stades de maturité des dattes, sauf les Deglet Nour et les dattes dures

Stade	(1)	(2)	(3)	(4)
Taille	maximum	maximum	maximum	commence à se contracter
Couleur	verte	jaune, chrome, rose ou rouge	jaune, chrome, rose ou rouge	sommet brun
Tonalité	—	pâle, ou plus pâle qu'au stade suivant	plus foncée, couleur franche	—
Consistance	dure	dure	dure	dure, sommet mou
Nom arabe	kimri, tchimri ou gamag	kalâl, balah ou bissir	kalâl, balah ou bissir	routab, mouriattab

Stade	(5)	(6)	(7)	(8)
Taille	continue à se contracter	continue à se contracter	continue à se contracter	stable
Couleur	sommet demi-brun	entièrement brune	entièrement brune	entièrement brune
Consistance	demi-dure, sommet demi-mou	molle	souple	rappelant celle du pruneau
Nom arabe	routab, nousf oua nousf (fig. 88)	routab	tamar	tamar

tamar. En règle générale donc, mieux vaut employer les expressions arabes, ou leurs équivalents éventuels, pour indiquer le degré de maturité. Une formule comme « assez peu mûre », qu'on rencontre sous la plume de certains auteurs, est à éviter.

Dattes vertes

Comme on l'a déjà indiqué plus haut, une possibilité supplémentaire de confusion vient de l'habitude qu'ont certains conditionneurs et agronomes des Etats-Unis de parler de « dattes vertes » pour désigner des dattes immatures du point de vue qui les intéresse mais dont la couleur réelle peut aller du jaune citron pâle jusqu'à la teinte noisette, en passant par le rose et l'ambre. L'appellation « dattes vertes » doit être réservée

aux fruits qui sont effectivement de couleur verte. Il convient, toutefois, pour plus de précision, de répéter ici ce qui a été dit page 27: dans quelques variétés, les dattes qui passent normalement par le stade kimri (dures, brillantes, coloration vert petit pois), puis par le stade kalâl (dures, coloration jaune), prennent au stade routab (molles) une couleur vert d'eau assez terne au lieu de la nuance de brun habituelle. Tel est le cas pour les Kadrâwi d'Irak et les Kadrai de Libye; les deux noms viennent de l'arabe *akdhar* (vert) et rappellent donc cette particularité.

Le tableau 24 donne une classification possible des stades de maturité des dattes, sauf celles de la variété Deglet Nour et celles qui restent dures.

Le mot « brun » est employé pour toutes les nuances allant du chamois foncé à l'acajou, au violet soutenu ou au noir, suivant le cas.

« Dures » s'entend des dattes communes au Soudan et dans le Fezzan, plus rares ailleurs, dont la teneur en saccharose est élevée et qui passent directement du stade dur kalâl au stade dur tamar, à peu près sans ramolissement intermédiaire. Il en va ainsi des Zahdi et des Achrasî de l'Irak du nord et, dans le sud, des Sukri et des Hallâwi à l'état aboul kouchaïm dont il a été fait mention page 29. Dans le système de Nixon, les dattes dures seraient classées comme dattes sèches.

Le tableau 25 donne les stades de maturité des Deglet Nour.

TRIAGE SUIVANT LA TAILLE, LA COULEUR, ETC.

Les variétés diffèrent l'une de l'autre par des caractéristiques dont l'ensemble détermine la qualité: uniformité, taille, forme, couleur, peau (épaisseur, tendance à se fendre, adhérence à la pulpe), pulpe (consistance, homogénéité), quantité de matière fibreuse (rag), arôme et péricanthe (présence ou absence). Une fois que le conditionneur a choisi une variété donnée, les seules caractéristiques dont il ait à se préoccuper (à supposer que tous les fruits soient également mûrs) sont la taille, la couleur, les craquelures de la peau et la présence ou l'absence de péricanthe. Il doit déterminer l'intervalle maximum de variation que sa clientèle supportera et, en conséquence, fixer des limites pour le tri. Les dattes qui dépasseront ces limites devront être rejetées. Si, par exemple, il présente sa marchandise sous le nom de « Golden Dates » (dattes dorées) et utilise des Hallâwi de Bassora, les trieurs devront éliminer toutes les dattes de couleur trop foncée. En revanche, s'il veut vendre des dattes de grande taille dont un certain nombre, convenablement disposées, rempliront un emballage fantaisie, il lui faut écarter tous les fruits n'ayant pas la grosseur voulue.

TABLEAU 25. — Stades de

Mois	M 11 stades		S 9 stades		Nom, couleur			
	W	M	S	M	S	M	M	W
1.15.VIII	1	—	verte	—	verte	—	—	—
	2	A	rouge bahah	entièrement rose	rouge	XI 158 * rouge		
15.31.VIII	3	B	moitié rouge moitié jaune orangé bahah	moitié rose	moitié rouge moitié jaune orangé	XI 158 rouge XV 212 orange	commence à virer au jaune franc ou au jaune rou- geâtre	
	4	B	jaune orangé bahah		jaune orangé	XV 212 orange XVII 246 jaune		
	5	C	balah légèrement mourattab	base rose	zone mûrissant au sommet	XIII (193)- orange		
	6	D	mourattab commençant	en train de virer	demi- malléable translucide	XIII (193)-192 orange	ramollisse- ment commençant au sommet et couleur virant du jaune à l'ambre ou au brun clairs. Se ride et s'aplatit	
IX	7	E	mourattab	molle mûre	malléable translucide	XIII (193)-191 orange		
	8	F	mourattab finissant	molle ridée	commençant à sécher	XIII 193 orange d'un côté (moins malléable) XXIII 337 verte de l'autre		
X (Cueillette)	9	G	normale mûre molle	molle ridée	mûre	XI 162 uniformément rouge		
	10	H	normale mûre sèche	demi-sèche	mûre, un peu sèche	—		
XI	11	—	frezza	—	mûre sèche	—		

* Les numéros sont ceux de E. Séguy. *Code universel des couleurs*, Lechevalier, Paris, 1936.

NOTES SUR LE TABLEAU 25

1. Les données du tableau 25 proviennent de Monciero, A. 1954 (colonnes M), Sievers, A.F. et Barger W.R. 1930 (colonnes S) et Wertheimer, M. 1954 (colonnes W).

2. Sievers et Barger emploient le code de Ridgway (1912), alors que Monciero emploie celui de Séguy (1936), d'où certaines différences de terminologie. D'autre part, Monciero signale, par exemple pour son stade 8, que l'un

maturité de la Deglet Nour

et consistance				Couleur de l'anneau à la base	Pourcentage approximatif de «rag» à la base	Facilité à mûrir	Degré approximatif de maturité
Moitié supérieure		Moitié inférieure					
Couleur	Consistance	Couleur	Consistance	S	S	M	M
S	S	S	S	S	S	M	M
—	—	—	—	—	—	ne peut mûrir une fois détachée du palmier	immature
rose à ambrée	dure à ferme	rose	dure	rose	100	mûrit difficilement	immature
ambrée	ferme	rose	dure	rose	100	mûrit difficilement	immature
ambrée	ferme	rose	dure	rose	100	mûrit difficilement	immature
ambrée à cannelle	cède au toucher	rose pâle	ferme	rose	100	peut mûrir avec des soins appropriés	immature
cannelle à noisette	cède au toucher, un peu souple	ambrée à cannelle	cède au toucher	rose pâle à violet brunâtre clair	50-75	peut mûrir avec des soins appropriés	commence à mûrir
noisette	souple, légèrement molle, translucide	cannelle à noisette	souple	couleur indéfinie	0-50	peut mûrir naturellement sur plateaux ou en entrepôt	commence à mûrir
noisette à brun rouge	souple	noisette	souple	rose, ou couleur indéfinie	0-75	mûrit facilement sur plateaux	commence à mûrir
noisette à brun rouge	souple	noisette	souple	»	0-75	—	mûre
noisette à brun rouge	souple à coriacé	brun rouge	souple à coriacé	»	0-75	—	mûre (trop mûre)
—	—	—	—	—	—	—	mûre (trop mûre) desséchée

des côtés de la datte est vert. Or, chez Séguy «vert» n'est que le titre général de la planche 23 où figurent 15 teintes. Monciero ne mentionne ensuite que le numéro (337), sans préciser que Séguy utilise ici le mot «ocre», plus proche que «vert» du «noisette» employé par Ridgway.

(Robert Ridgway, Color Standards and Color Nomenclature, Washington, D.C., 1912; E. Séguy, Code universel des couleurs, Lechevalier, Paris, 1936).

Les petites dattes peuvent être d'autant meilleure qualité que les grosses, mais les acheteurs se fient souvent aux impressions visuelles et, en général, les fruits de grande taille se vendent plus cher. La présence de petites dattes dans un lot en diminue donc la valeur.

Ce qui ne s'écoule pas sur un marché donné trouvera peut-être facilement des amateurs ailleurs. Ainsi, les Hallâwi à base blanche dont le saccharose ne s'est pas inversé autant que celui du sommet (c'est-à-dire les « putty ends » des Etats-Unis et les aboul kouchâim de Bassora) sont écartées par le reconditionneur de New York qui veut présenter des boîtes de fruits d'une couleur « datte » uniforme, mais se vendent facilement en paniers en Inde, au Pakistan et dans d'autres pays.

ELIMINATION DES ÉCARTS ET DES DÉCHETS

Les déchets se composent de terre, de sable, de cailloux, de périanthes et de pédicelles de dattes, etc. Les écarts sont des dattes trop peu mûres pour faire l'objet d'une maturation artificielle, endommagées par les manipulations, la moisissure, les parasites ou les maladies, ou souillées. On peut classer comme suit les causes de dégâts:

Causes mécaniques

Dattes percées par les épines du palmier (*mangoub*).

Dattes écrasées (*mamroud*).

Dattes souillées, à un point qui interdit toute possibilité de nettoyage, par de la terre ou du sable ayant pénétré par le trou du périanthe ou par une craquelure de la peau, ou ayant adhéré à la pulpe exposée d'une moitié de datte séchée au soleil.

Oiseaux (fig. 89).

Dattes percées (*mangoub*).

Insectes et acariens

On trouvera plus loin une liste de ces ravageurs. Les dattes qui contiennent des insectes vivants, leurs déchets ou cocons ou les cocons de prédateurs (elles sont uniformément appelées en arabe *moussaouwass*, c'est-à-dire infestées) doivent être écartées (fig. 90), de même que celles qui sont percées ou en partie mangées. Comme les trieurs travaillent sur

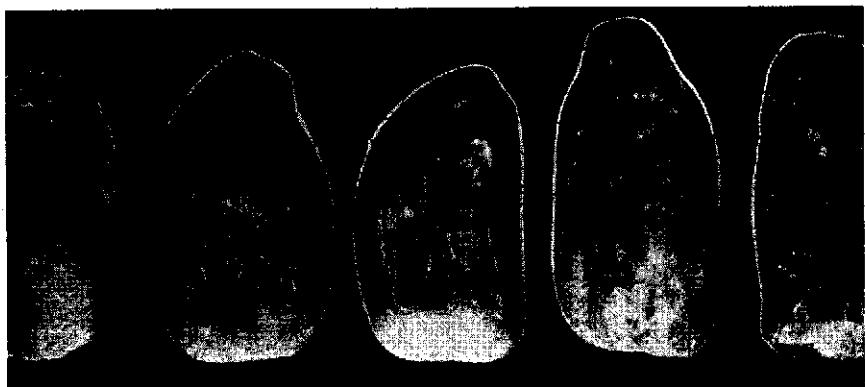


FIGURE 89. – Dégâts causés par les oiseaux. Bassora, Irak.

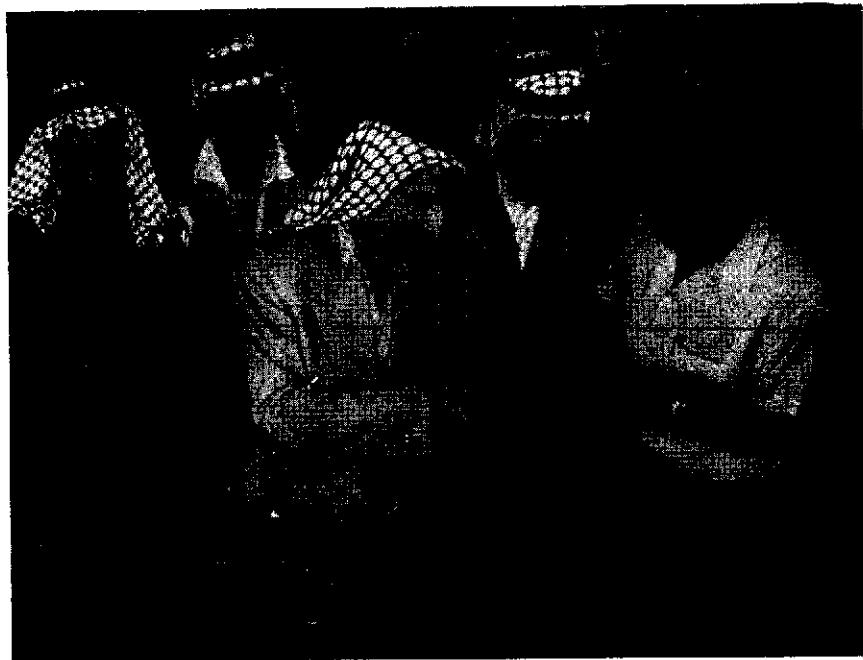


FIGURE 90. – Travaux pratiques du stage de formation des inspecteurs chargés de contrôler l'infestation des dattes. Usine de conditionnement de la Date Association, Bagdad, Irak.

des dattes venant soit de palmeraie, soit de chambre de stockage, la liste comprend des noms de ravageurs qui attaquent les dattes dans l'un ou l'autre lieu.

Maladies, champignons

Une fois la peau de la datte percée par un agent mécanique, un oiseau ou un insecte, ou par la pression interne de l'eau, des champignons se développent sur la pulpe si elle est suffisamment humide. Leurs spores noires rendent le fruit inconsommable.

Fermentation

Une fois la peau percée, les micro-organismes qui provoquent la fermentation s'attaquent à la pulpe si elle est suffisamment humide. La datte sûrit rapidement.

Causes physiologiques

1. Dattes non fécondées (*chiss* en Irak, *sîs* en Afrique du Nord) qui restent toujours au stade kalâl (dures, brillantes, jaunes ou rouges).
2. Dattes « tombant en juin » (June drop; *toudjeïdj* ou *houmeïra* en Irak, *kafâr* à Bahreïn, *bengarât* en Iran), petites, presque sans pulpe, présentant une peau cassante d'un rouge terne; sont souvent mêlées aux dattes de bonne qualité).
3. Dattes ratatinées *hachaf* (ou *achaf*) en arabe, *koukk* en pendjabi, *tchal* en baloutchi, *saleng* en persan. Leur état est dû à un manque d'eau et probablement aussi d'éléments nutritifs. Comme Nixon et Crawford (1937) l'ont montré, ces carences s'expliquent peut-être par la présence sur l'arbre d'une quantité de fruits supérieure à ce qu'il peut nourrir correctement. Elles peuvent aussi résulter de dommages causés par un ver du bois (*Oryctes*) à la hampe du régime, ou de dégâts d'origine mécanique subis par la hampe, le pédicelle, ou l'insertion du périanthe sur le pédicelle. Alors que l'*houmeira* est sphérique et à la peau lisse, l'*hachafa* (singulier de *hachaf*) a la forme normale d'une datte; son humidité interne étant diminuée par suite du dommage causé à son canal d'alimentation ou en raison de la concurrence des autres dattes du palmier, sa taille se réduit et elle se creuse de rides profondes.

La couleur est verte ou rouge terne selon le stade de maturité du fruit au moment de la cueillette (fig. 91).

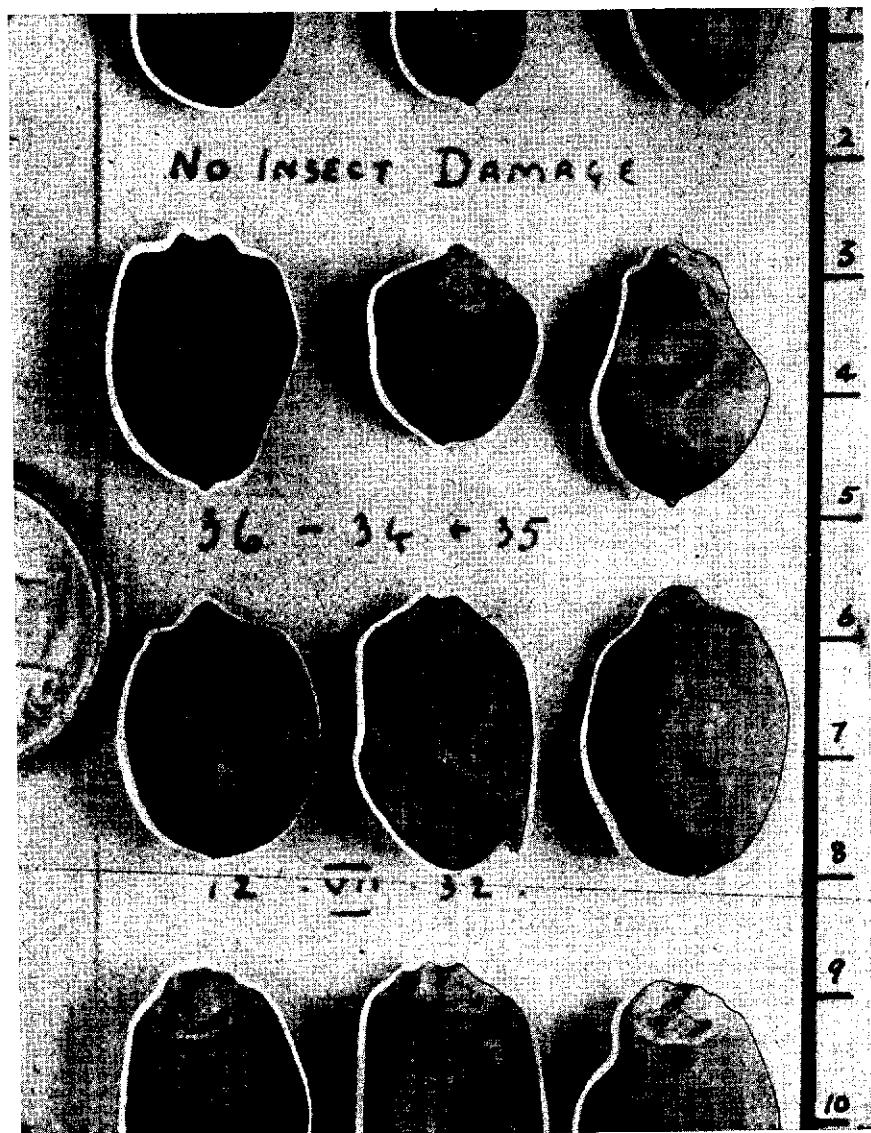


FIGURE 91. — Dattes « June drop »: petites, sèches, immatures. Certains des fruits tombent au sol, mais un grand nombre demeurent fixés au régime ou sont retenus par les autres dattes, de sorte qu'ils parviennent à l'atelier de conditionnement et doivent être éliminés. Ces fruits sont désignés par divers termes: *toudjeidj*, *houmeira*, etc.

4. Dattes endommagées par une teneur excessive en eau, avec arrêt du développement: la peau se fend surtout vers le sommet; le sommet noircit (mélanoïse) ou bien c'est la base qui se fend et noircit.

Insectes et acariens attaquant les dattes

Les dattes abîmées par des insectes ou acariens doivent être éliminées avant le conditionnement.

INSECTES

Hémiptera (cochenilles, etc.)

Diaspididae. Parlatoria blanchardi Targ. La cochenille blanche (en arabe, *djidri* ou *djarab*).

Dans les cas graves, le fruit peut être rendu impropre à la consommation humaine, mais d'habitude seuls les tissus végétatifs du palmier sont attaqués. Dans l'ensemble, la cochenille blanche est un ravageur peu important pour la datte. Se rencontre partout où l'on cultive des palmiers sauf, pour le moment, aux Etats-Unis.

Margarodidae. Icerya purchasi Mask.

Diaspididae. Aspidiotus hederae (Vall.)

Peut déformer l'aspect des dattes. Ne joue pas un rôle important.

Asterolecaniidae. Asterolecanium phoenicis Ram. Rao. Attaque le palmier en Israël mais n'endommage pas le fruit.

Aspidiotus hederae. Irak, Iran, Israël.

Lepidoptera (papillons, etc.)

Aegeriidae. Nemagopon granella L. Connu en Europe. Se trouve dans les entrepôts aux Etats-Unis. Peu dangereux.

Cosmopterygidae. Batrachedra amydraula Meyr. Ce papillon intéresse le conditionneur à un double titre. La plupart des dattes attaquées par la larve tombent à terre quand le régime se penche vers le sol au début de l'année ou quand on le secoue après la cueillette.

Toutefois, un certain nombre d'entre elles restent attachées au régime (fig. 92). Ces fruits en partie mangés ont la forme d'une sphère d'un centimètre de diamètre au maximum, avec une peau craquante d'un rouge brun, d'où leur nom arabe d'*houmeira* (petite rouge). Lors des opérations de triage, beaucoup passent à travers les mailles des tamis, surtout s'il



FIGURE 92. — La partie inférieure du brin de régime de gauche porte cinq dattes avortées, à peau craquante et de couleur rouge brun, résultat de l'attaque de la larve du *Batrachedra amydraula*. On constatera que les deux derniers fruits sont retenus au pédicelle par un cordon soyeux sécrété par la larve pour empêcher la datte de tomber avant que l'animal ne l'ait quittée. Bassora, Irak.

s'agit de tamis à secousses, mais d'autres se rompent et les morceaux de peau sèche collent aux dattes molles et doivent ensuite être enlevés à la main. La larve pénètre dans la datte en un point situé juste sous le calice. Elle le choisit probablement parce que, comme l'ont montré Turrel, Sinclair et Bliss (1940), la peau n'a à cet endroit ni cuticule, ni couche de tanin.

D'autre part, la larve, avant d'attaquer une datte, provoque l'apparition sur un fruit voisin, lorsqu'il est petit, sphérique et vert, d'une tache ronde de peau durcie (fig. 93). Cette « lunule » est reliée à l'autre datte par un cordon soyeux. La datte attaquée, au lieu de tomber, reste suspendue par ce cordon. Quant à la datte tachée, elle se développe normalement, mais la tache grandit avec elle jusqu'à constituer une rondelle calleuse noire



3

FIGURE 93. — Fine toile tissée autour des dattes vertes par le té'ranyque et qui retient la poussière. Les acariens causent d'importants dégâts. Bassora, Irak.

de 4 ou 5 mm de diamètre (*mounakkaz*). Lorsque le fruit s'amollit au stade routab, la tache passe du noir au chamois mais reste dure.

Le conditionneur qui veut présenter des fruits de première qualité doit rejeter les dattes ainsi endommagées. L'action de ce ravageur est sérieuse en Irak et en Iran, peu importante en Libye.

Phycitidae. *Plodia interpunctella* (Hon.). Pond sur les dattes encore attachées à l'arbre ou tombées, mais est surtout à redouter dans les entrepôts. On trouve dans les fruits des larves mortes ou vivantes, des cocons et des

souillures. Ce phycite est plus important sur les dattes aux Etats-Unis que dans l'Ancien Monde; attaque les palmiers en Libye (Martin, 1958); se trouve dans les entrepôts un peu partout.

Spermatophthora hornigi Lederer. Larves, etc., dans les dattes tombées ou entreposées. Peu important.

Ephestia calidella Gn. Larves, etc., dans les dattes. En République arabe unie, pond parfois sur les dattes encore attachées à l'arbre, les larves commençant immédiatement leurs dégâts. Important en entrepôt dans certaines zones de ce pays. Présent, mais sans importance en Libye (Martin, 1958) et en Irak.

E. cautella (Walk.). Larves, etc., dans les dattes. Pond sur les fruits tombés et sur ceux qui, à la palmeraie, attendent après ramassage d'être expédiés au conditionneur. Constitue en Irak la principale cause de dégât pour les dattes entreposées. Se rencontre en République arabe unie et en Libye.

E. elutella (Hbn.). Larves, etc., dans les dattes. Pond dans les fruits tombés. Peu important.

E. figulilella Greg. Larves, etc., dans les dattes entreposées; les œufs ont pu être déposés alors que le fruit était encore sur l'arbre. Cause de sérieux dégâts en Californie. Moins important qu'*E. calidella* en République arabe unie.

Myelois ceratoniae Zell. Pyrale des caroubes. Larves, etc., dans les dattes au séchage et en entrepôt. Important dans certaines zones de la République arabe unie.

M. decolor Zell. Larves, etc., dans les dattes sur l'arbre et en entrepôt. Important au Sahara.

M. venipars Dyar. Les larves attaquent les dattes sur le palmier et à terre. D'importance secondaire en Arizona et en Californie.

Galleriidae. *Arenipses sabella* Hmps. Les grosses larves sont très voraces et chacune détruit plusieurs jeunes dattes. La plupart des fruits endommagés tombent sur le sol lors de la cueillette si bien qu'il en reste peu à éliminer au triage. Important ravageur des dattes sur l'arbre en Irak; d'après Buxton (1920) la larve se trouverait dans les fruits stockés, mais le fait demanderait à être confirmé. A été signalé au Fezzan (Libye) par Martin (1958).

Nemeobiidae. *Libythea bachmanii* Kirt. Près de Winter Haven (Texas), les dattes sont parfois couvertes des écailles de ses ailes qui adhèrent au fruit et lui donnent un aspect peu engageant.

Coleoptera

Nitidulidae. Mangent des dattes et, en outre, passent pour transporter des champignons et autres micro-organismes des fruits infestés aux fruits sains.

Carpophilus decipiens Horn. Etats-Unis. Peu important.

C. dimidiatus F. Attaque les dattes sur l'arbre, les fruits tombés et les fruits entreposés. On trouve dans les dattes des larves, des nymphes, des adultes et des souillures. Cause d'importants dégâts. Etats-Unis, Libye, Irak.

C. hemipterus L. Mêmes habitudes que *C. dimidiatus*. Cause d'importants dégâts. Etats-Unis, Libye (Littoral et Djoufra, Martin, 1958), Egypte, Irak.

C. humeralis F. Peu important.

C. immaculatus Luc. Peu important.

C. maculatus Murr. Peu important.

C. obsoletus Murr. Peu important. Etats-Unis.

Glyschrochilus fasciatus Ol. Peu important. Etats-Unis.

Haptoncus luteolus Er. Habitudes analogues à celles de *C. dimidiatus*. Ravageur de faible importance. Etats-Unis.

Urophurus humeralis F. Habitudes analogues à celles de *C. dimidiatus*. D'importance secondaire. Etats-Unis.

Cucujidae. *Laemophloeus ferrugineus* (Steph.) Larves, nymphes, adultes et souillures (en arabe *oumeir*) dans les fruits tombés ou entreposés. Cause de graves dégâts. Se rencontre un peu partout.

L. ater Oliv. En Libye (Martin, 1958).

Oryzaephilus mercator F. Habitudes analogues à celles de *L. ferrugineus*. Cause de sérieux dégâts. Se rencontre un peu partout.

O. surinamensis L. Habitudes analogues à celles de *L. ferrugineus*. Cause de sérieux dégâts. Se rencontre un peu partout.

Anobiidae. *Lasioderma serricorne* F. Dans les dattes entreposées. Peu important.

Ptinidae. *Ptinus fur* L. Dans les dattes entreposées. Peu important.

Tenebrionidae. *Tribolium confusum* Duv. Larves, nymphes, adultes et souillures dans les dattes entreposées. Dégâts d'importance moyenne. Se rencontre un peu partout.

Scolytidae. *Coccotrypes dactyliperda* F. Attaque les dattes au stade kalâl (dures, jaunes ou rouges) sur l'arbre ou tombées à terre. S'enfonce dans le noyau. Provoque la chute des fruits. Fraie un passage aux spores de champignons. Littoral nord-africain. Sans importance aux Etats-Unis. Cause de sérieux dégâts en Libye. Se trouve aussi en Somalie.

Scarabaeidae. *Cotinis texana* Casey. Attaque les dattes sur l'arbre. Souil. lures et adultes dans les fruits. Cause parfois de sérieux dégâts. Etats-Unis
Hymenoptera. Aux Etats-Unis, abeilles, frelons et guêpes causent des dégâts aux dattes (Stickney et coll., 1950).

Vespidae. *Vespa orientalis* F. Elargit les trous creusés dans les dattes molles par les oiseaux. D'importance secondaire. Irak, Israël.

Diptera

Trypetidae. *Ceratitis capitata* Wied. Mouche des fruits. Larves dans les dattes sur l'arbre. Peu importante. Israël.

ACARIENS

Tetranychidae. *Oligonychus afrasiaticus* McGr.

Paratetranychus simplex Banks. Tétranyque. Ces acariens minuscules trouvent la peau de la datte verte et tendent une toile autour du régime. Sahara (*bou faroua*); Libye, à l'intérieur, pas sur la côte, Martin, 1958 (*goubâch*, *agbâch*, *tadagchîn*, *mougabacha*); Irak, (*goubâr*). La peau se durcit et se décolore et le fruit mûrit mal. Les dattes très endommagées sont ordinairement données aux animaux et n'arrivent pas chez le conditionneur, mais celles qui ont subi une légère atteinte sont parfois mélangées aux fruits sains et doivent être rejetées au triage. Ces deux ravageurs causent de sérieux dégâts et sont très répandus, le premier dans l'Ancien Monde, le second dans le Nouveau.

Tyrophagidae. *Tyrophagus lintneri* Osborn. Dans les dattes entreposées. N'a d'importance qu'en cas de stockage prolongé dans des conditions anti-hygiéniques. On reconnaît les fruits atteints à leur odeur désagréable et à leur aspect peu attrayant; ils sont improches à la consommation humaine.

On peut trouver au triage des dattes endommagées ou infestées par l'un quelconque des insectes et acariens susmentionnés. D'autre part, certains fruits sont improches à la consommation en raison de la présence de nymphes d'hyménoptères prédateurs des pyrales et autres papillons. On trouvera ci-après une liste de ces prédateurs.

Hymenoptera

Braconidae. *Bracon brevicornis* (Wesm) (= *Habrobracon kitcheneri* Dur. et Gough) *Microbracon hebetor* Say. *Phanerotoma* sp.

Pteromalidae. *Neccatoloccus* sp.

Eulophidae. *Pediobius* (= *Pleurotropis*) sp.

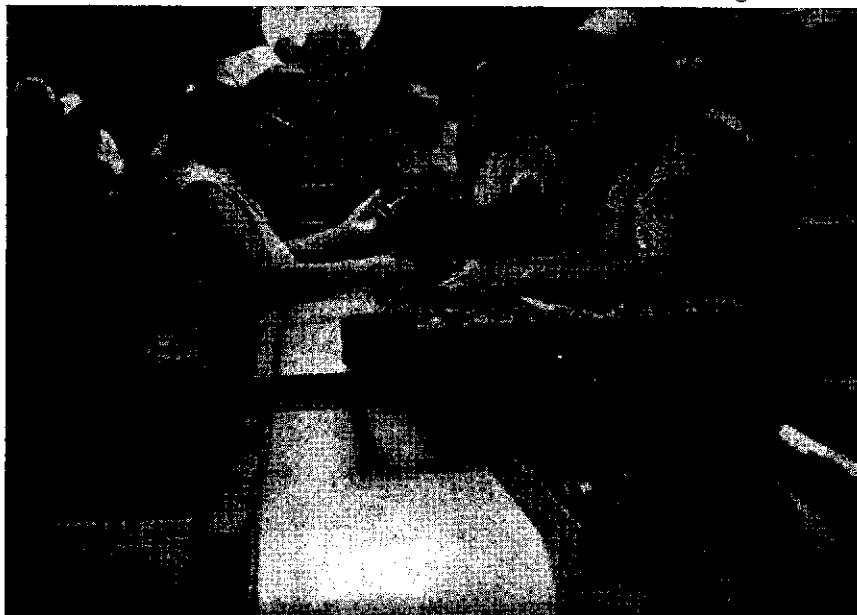


FIGURE 94. — Triage. Californie, Etats-Unis.



FIGURE 95. — Triage. Usine de conditionnement de la Date Association, Bagdad, Irak.

Place du triage dans les opérations de conditionnement

Si un lot contient beaucoup d'écart (dattes écrasées, ratatinées, malades ou infestées) ou se compose de fruits ayant atteint des stades de maturité très différents, le triage devra se faire de préférence avant le nettoyage. D'autre part, le mode de nettoyage varie suivant la maturité des dattes. En revanche, si les fruits sont de bonne qualité et le lot au moins modérément homogène, mieux vaut procéder au nettoyage avant de trier pour éviter d'avoir à nettoyer séparément les groupes qui auront été constitués.

Dans la majorité des cas, il n'y a qu'un seul triage (fig. 94, 95 et 96), mais le double triage (un avant le traitement et un après) n'est pas rare. Un transporteur à bande (fig. 97) peut être installé dans n'importe quel endroit commode de la chaîne de travail avant la table d'emballage (fig. 98) où une dernière inspection est pratiquée et où, le cas échéant, quelques fruits à exclure sont enlevés.

MACHINES A TRIER

Il est impropre de parler de machines à trier dans le cas des dattes; les appareils font seulement passer les dattes devant les ouvrières qui opèrent le triage. Il n'existe pas de triuse mécanique satisfaisante. On ne peut utiliser ni le système à ouverture progressive qui sert pour les agrumes, ni le système à contre-poids. Les dattes sont en général trop gluantes ou trop molles pour cela. Le tri doit donc se faire à la main. Néanmoins, l'expression « machines à trier » est commode et d'usage courant dans la profession.

La machine se compose en général, d'une part, d'un élévateur à bande alimenté par les ouvrières qui vident les caisses ou par un transporteur à bande et, d'autre part, d'un transporteur à bande de 40 à 60 cm de large en caoutchouc blanc et dur, de 0,5 à 1 cm d'épaisseur, dont la surface est très polie (fig. 99 à 104). La bande est tendue sur deux tambours horizontaux, celui du côté sortie étant seul moteur. Des cylindres intermédiaires libres soutiennent la bande sans influer sur son mouvement. La distance qui sépare les deux tambours est réglable. Le moteur électrique, d'une puissance de l'ordre de 0,5 ch, est à vitesse variable. La longueur totale de la machine est le plus souvent de 5 m.

S'il y a peu de dattes à trier, on utilise l'appareil tel quel, en divisant longitudinalement le transporteur au moyen de lames de bois; si la quantité est importante, on monte perpendiculairement au transporteur central des bandes secondaires alimentées par celui-ci.



FIGURE 96. – Triage. Atelier rural de conditionnement, République arabe unie.

Avec deux lames amovibles et réglables, la bande est divisée longitudinalement en trois pistes (fig. 105). La piste centrale, généralement la plus large, contient les dattes à trier. Si les ouvrières sont placées d'un seul côté de la bande, elles mettront sur la piste la plus rapprochée d'elles, de largeur moyenne, les fruits à exclure qui forment la catégorie la plus nombreuse. La piste la plus étroite recevra la catégorie la moins nombreuse des écarts. De cette façon, les mouvements exigeant un grand allongement du bras seront réduits au minimum. Bien entendu, s'il y a des ouvrières à droite et à gauche, celles qui seront du côté de la piste étroite auront à allonger le bras plus que les autres. Les dattes qui resteront sur la piste centrale jusqu'à la fin de la course seront normalement de bonne qualité moyenne.

Quand le conditionneur veut préparer des boîtes de fruits choisis, les dattes offrant les caractéristiques désirées peuvent être placées sur l'une des pistes latérales ou dans des récipients placés à côté de chaque ouvrière. Le cas échéant, des récipients supplémentaires peuvent être prévus pour d'autres qualités. Parfois, une caisse destinée à recevoir les déchets est disposée aux pieds de l'ouvrière. En règle générale, on réservera les pistes laté-

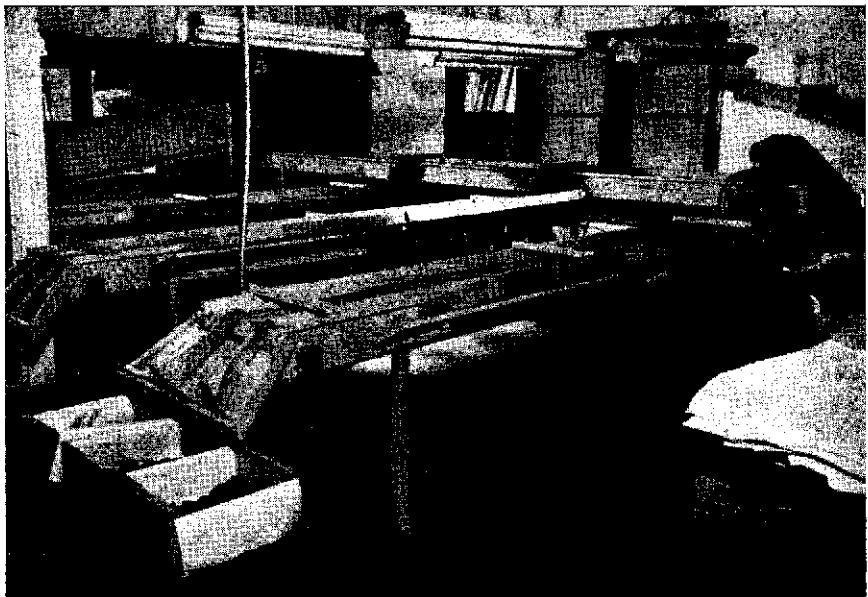


FIGURE 97. – Modèle simple de matériel de lavage et de triage pour petit atelier de conditionnement. Indio, Californie, Etats-Unis.

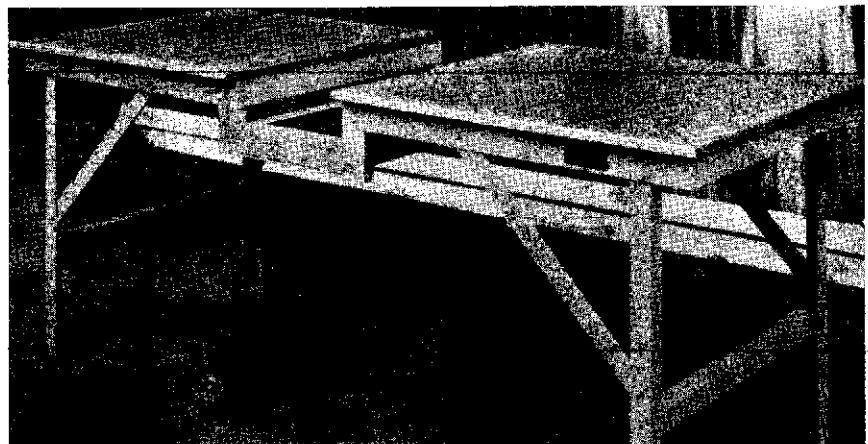


FIGURE 98. – Modèle commode de table d'emballage. Fresno, Californie, Etats-Unis.

rales pour les produits de triage représentant un certain volume, car les récipients latéraux exigent des manutentions.

La bande de l'élévateur doit être en treillis métallique, de façon que la terre et les débris de pétioles tombent en dessous dans des poubelles.

Deux systèmes de triage sont possibles sur un transporteur à bande: ou bien chaque ouvrière doit trier toutes les qualités de dattes qui ont été déterminées, ou bien chacune est chargée d'une catégorie particulière (ou de deux ou trois catégories si le personnel est peu nombreux). Cette dernière formule permet une plus grande productivité quand il y a un nombre de dattes suffisant dans chaque catégorie pour que toutes les ouvrières soient pleinement occupées.

On placera les ouvrières les plus expérimentées près de la sortie du transporteur afin qu'elles puissent réparer les omissions des autres. La contremaîtresse doit être placée près du levier de commande de l'appareil afin de pouvoir réduire la vitesse si elle est trop grande pour permettre un tri convenable. Bien entendu, lorsqu'il y a plusieurs transporteurs secondaires, la

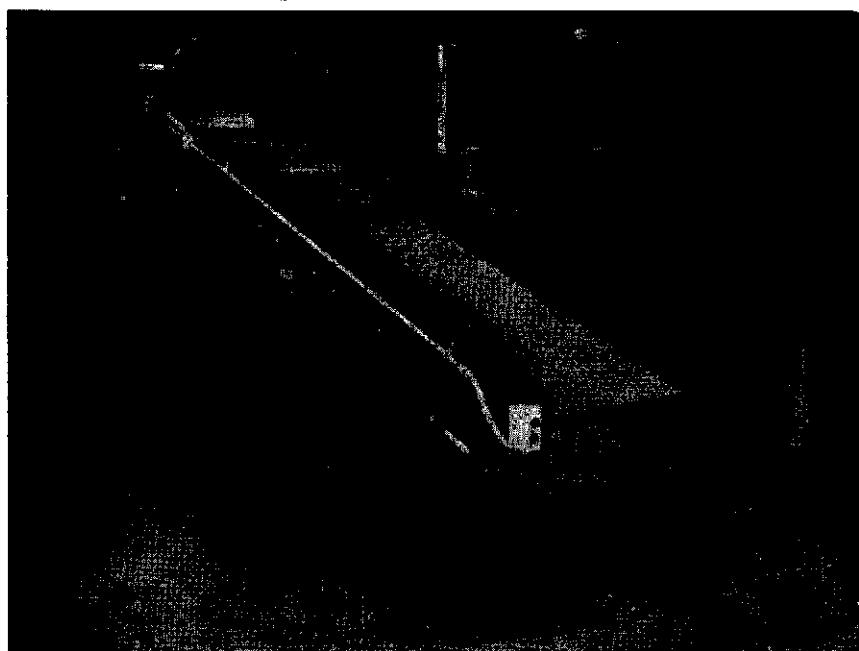


FIGURE 99. - Elévateur à bande, photo prise dans l'atelier du fabricant. Pomona, Californie, Etats-Unis.



FIGURE 100. — Elévateur à bande en service dans l'usine d'Etat de conditionnement des dattes, Tripoli (Libye).

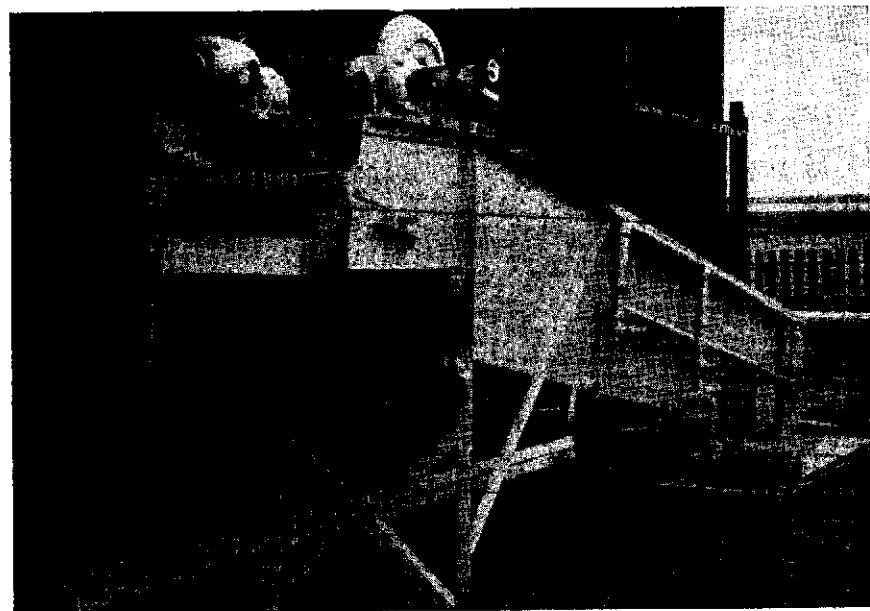


FIGURE 101. -- Machine combinée d'élévation et de lavage. Fresno, Californie, Etats-Unis.



FIGURE 102. — Elévateur de dattes pour diverses opérations. Fresno, Californie, Etats-Unis.

rapidité de la bande principale doit aussi être réglable. En outre, il doit y avoir à chaque sortie d'autres transporteurs à bande qui emportent les dattes triées vers les postes de traitement ou de stockage.

Le triage présente une grande importance, mais il est coûteux et le travail est pénible. Le chef d'entreprise doit donc veiller à ce que les ouvrières travaillent dans des conditions qui leur permettent d'accomplir leur tâche aussi soigneusement, rapidement et facilement que possible. Souvent elles restent debout parce que les sièges mis à leur disposition sont inconfortables, trop bas pour qu'elles puissent atteindre aisément la piste la plus

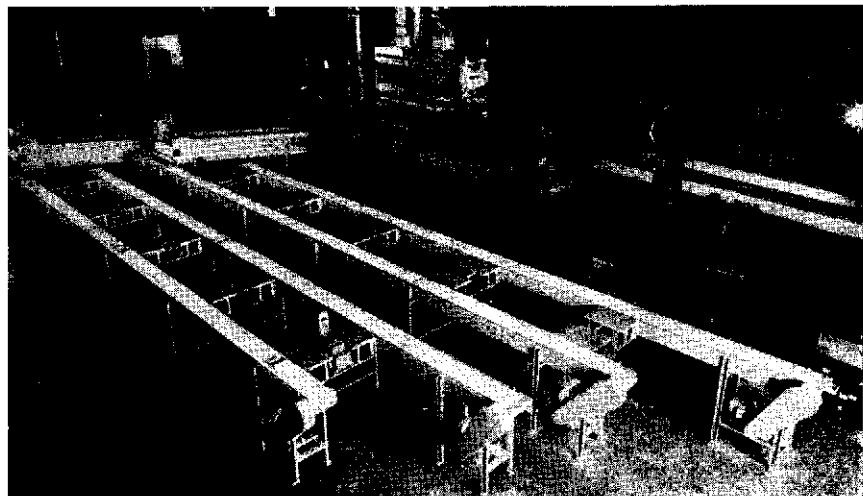


FIGURE 103. — Vue générale d'une chaîne d'emballage pour dix emballeuses: élévateurs, bandes transportées, tables d'emballage et de pesage. Pomona, Californie, Etats-Unis.

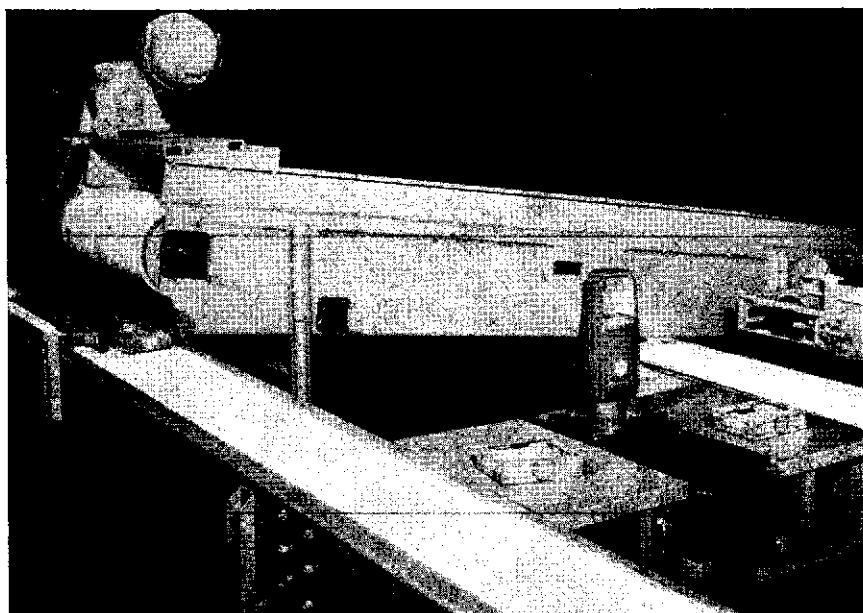


FIGURE 104. — Bandes transportées et table d'emballage et de pesage; remarquer la balance dont le plateau est à hauteur de la table. Pomona, Californie, Etats-Unis.

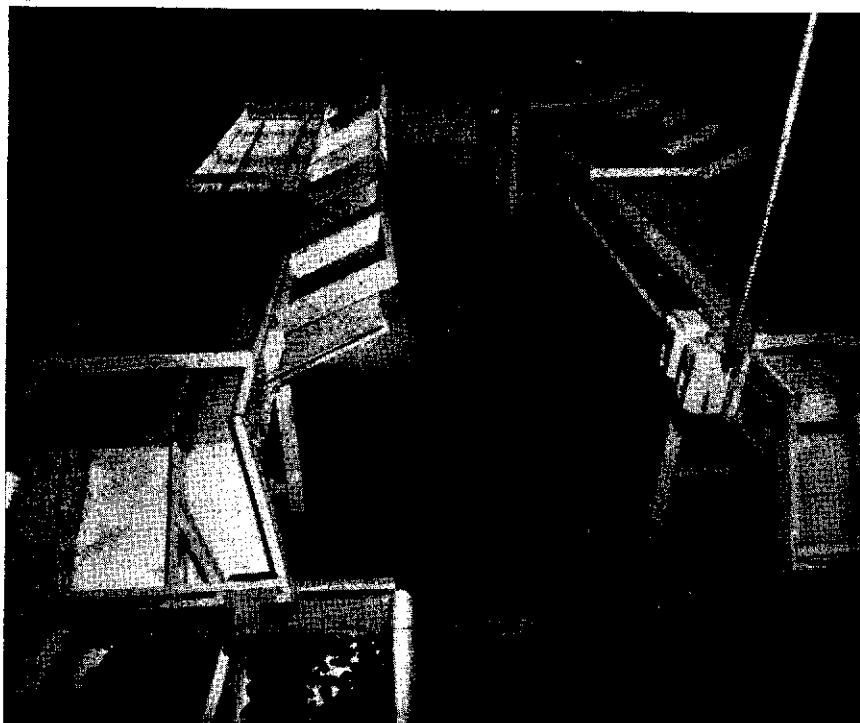


FIGURE 105. — Transporteur à bande avec la division en trois pistes. Indio, Californie, Etats-Unis.

éloignée, ou trop hauts pour qu'elles puissent travailler sans se courber. Il faut donc prévoir des sièges convenables et de hauteur réglable. Il y a aussi intérêt à laisser chacune des ouvrières (mais non toutes en même temps) prendre quelques minutes de repos une fois par heure; en effet, la vue se brouille à force d'observer constamment les dattes qui passent sur le transporteur.

Un bon éclairage (fig. 106) est indispensable. Il doit se rapprocher au maximum de la lumière du jour. Le nombre de lumens nécessaire est le même que pour une planche à dessin. S'il y a de la réflexion, les ouvrières seront munies de visières.

TRIAGE SUR TRANSPORTEUR A BANDE ET TRIAGE SUR CLAIE MÉTALLIQUE

Seule une proportion relativement faible de la production mondiale de dattes est triée sur un transporteur à bande dans les conditions décrites

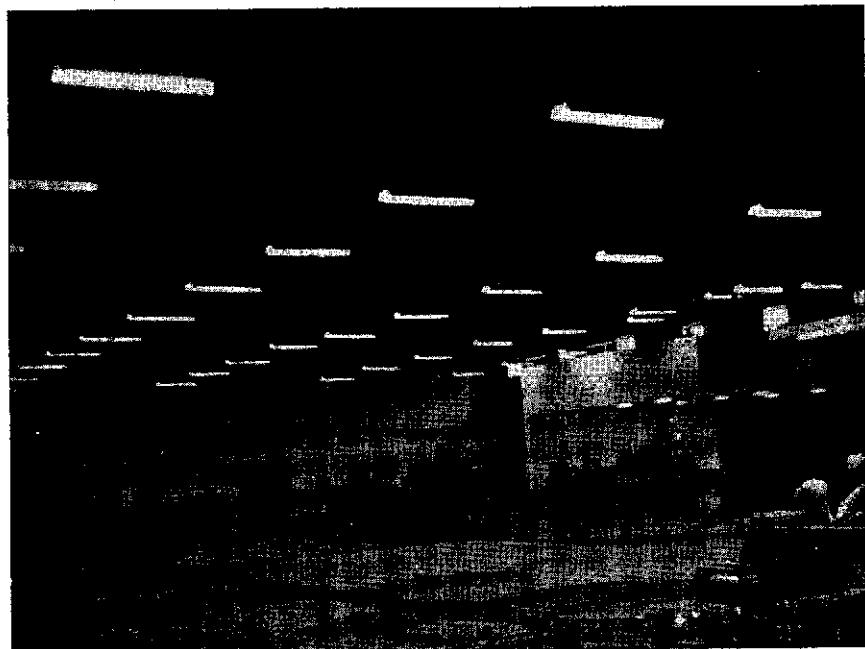


FIGURE 106. — Un bon éclairage est indispensable dans l'usine de conditionnement. Usine de la Date Association, Bagdad, Irak.

ci-dessus. Une partie est déjà triée sur les lieux de cueillette (voir la section « Triage à la palmeraie »). Il est probable, toutefois, que le gros de la récolte est trié dans les nombreux petits ateliers permanents ou temporaires de conditionnement installés sur les rives du Chott el-Arab, en Irak et en Iran, où l'on utilise couramment des claies métalliques.

Au début du siècle, les femmes chargées du travail étaient assises sur des nattes à même le sol et procédaient simultanément au tri et à l'emballage. Devant chacune d'elles se trouvait une caisse où elles rangeaient les dattes choisies dans la caisse de verger placée à côté. Les fruits à écarter restaient dans le récipient original ou bien étaient jetés dans une troisième caisse. Parfois, les écarts étaient répartis en plusieurs lots: dattes molles à faire sécher au soleil, dattes à emballer en paniers, etc.

Vers 1920, on commença à se servir de claies d'environ un mètre carré, formées d'un grillage métallique tendu sur un cadre en bois de quelque 10 cm de haut et reposant sur quatre pieds de bois d'une dizaine de centimètres. La majeure partie des saletés, des petites dattes rouges June drop et

des dattes endommagées par les larves tombaient sur le sol à travers les mailles du grillage et étaient balayées le soir.

Cinq ou six ans plus tard, le système fut amélioré par l'emploi de supports plus élevés, les ouvrières travaillant assises sur des escabeaux, une de chaque côté de la claire. Celle-ci ne servait d'ailleurs que pour le triage et non plus comme récipient intermédiaire pour l'emballage.

En 1926, le premier transporteur à bande fut installé à Bassora (fig. 107). Il devait s'écouler une trentaine d'années avant qu'un deuxième soit importé. En effet, si la machine augmentait le rendement par ouvrière, la main-d'œuvre était si bon marché par rapport à celle de Californie que le coût de l'installation n'était pas rentable. Il convient aussi de noter que, le long du Chott el-Arab en Irak et en Iran, la campagne de triage ne dure que du début de septembre à la fin d'octobre; la machine doit donc s'amortir sur deux mois, alors qu'en Californie la période d'amortissement par année est trois fois plus grande. Enfin, le conditionnement se fait surtout dans des ateliers provisoires installés le long du fleuve et qui ne sont pas électrifiés ou ne le sont que depuis peu.

Le triage sur un transporteur à bande bien éclairé donne évidemment de meilleurs résultats que le triage sur des caisses ou des claires, mais le système traditionnel permet mieux de repérer les défaillances individuelles que la méthode moderne de travail à la chaîne.

Lorsqu'à partir de 1925, l'Irak se mit à exporter des dattes dénoyautées, on procéda d'abord à un triage pour accélérer le dénoyautage. Plus tard, il parut plus économique de charger une même ouvrière des deux opérations; toutefois, en 1957, certains conditionneurs n'avaient pas encore adopté la nouvelle formule. Aujourd'hui, le processus est habituellement le suivant: l'ouvrière laisse sur la claire toutes les dattes à écarter et dénoyaute les autres qu'elle répartit, suivant la taille, dans deux caisses. On notera qu'il a fallu 18 ans pour que la pratique du dénoyautage des dattes soit adoptée pour toutes les dattes exportées en caisses par l'Irak.

PRIX DE REVIENT

En 1957, le long du Chott el-Arab, le prix de revient de l'opération équivalait en moyenne à 0,2464 dollar U. S. par quintal de dattes triées.

Normes

Le commerce de détail a beaucoup évolué entre les deux guerres mondiales; l'épicier a cessé de prendre des produits en vrac dans une caisse pour

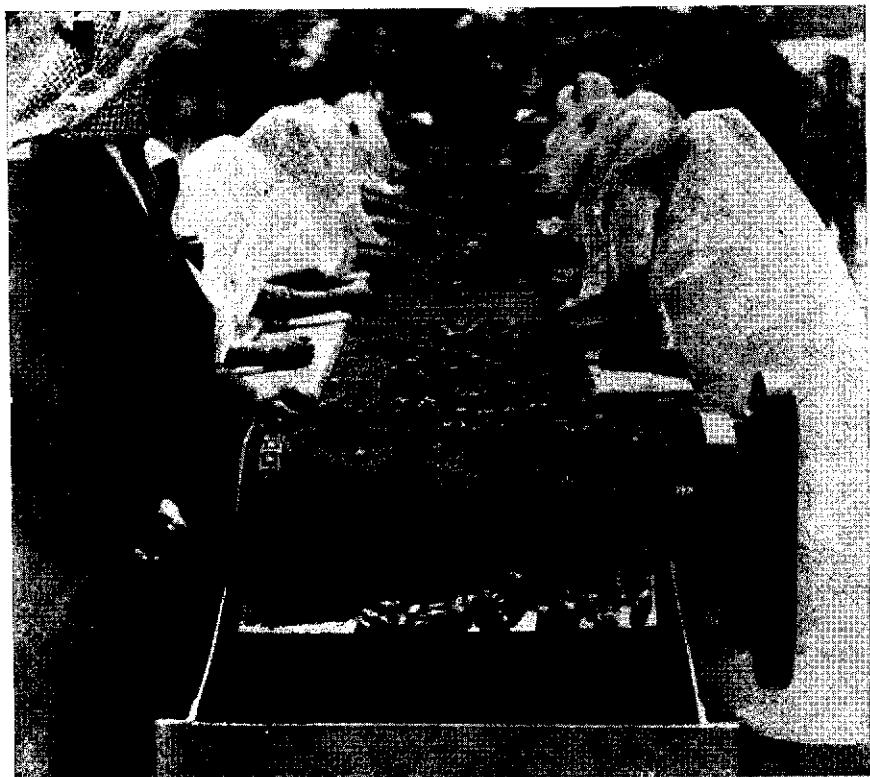


FIGURE 107. — La première machine à trier installée à Bassora, Irak, fin 1926.

en remplir des sacs de papier, et s'est mis à vendre des paquets tout préparés, portant des marques connues et répondant à certaines normes (fig. 108 et 109). Il voulait un paquet d'un poids connu qu'il puisse remettre immédiatement à l'acheteur et celui-ci désirait trouver dans chaque paquet une qualité de dattes uniforme. Comme cette évolution portait sur la majorité des comestibles, fromage, sucre, thé, figues, viande, etc., les grossistes furent naturellement amenés à réclamer des qualités bien déterminées aux producteurs et aux conditionneurs. Autrement dit, ils réclamèrent la normalisation des produits qui leur étaient livrés. La dépression des années trente ne fit qu'accentuer le mouvement; l'offre dépassant la demande, les producteurs du monde entier durent s'adapter rapidement à la nouvelle situation ou disparaître.

C'est donc vers 1930 que les phéniciculteurs, les conditionneurs, les négociants et les gouvernements intéressés commencèrent à s'occuper de la normalisation des qualités en vue d'améliorer le commerce des dattes.

IRAK

En Irak fut créé le Basra Date Board (Office des dattes de Bassora), organisme semi-public. De longues discussions s'ensuivirent sur l'opportunité d'une normalisation des qualités, de l'organisation d'un service d'inspection, et de l'adoption de mesures propres à garantir que la qualité indiquée sur l'emballage corresponde bien à celle des fruits. La question intéressait tous les professionnels car, dans l'état du marché, les destinataires des expéditions avaient une certaine tendance à déclarer que la qualité des dattes reçues par eux n'était pas conforme aux spécifications.

Ni l'Office, ni l'association qui lui succéda ne réussirent à fixer des normes et à en imposer le respect. Leur action ne fut cependant pas infructueuse; elle amena des progrès très nets en matière de nettoyage et d'hygiène dans les ateliers et à divers autres égards.

D'autre part, chaque expéditeur, surtout s'il approvisionnait des reconditionneurs d'Europe ou d'Amérique, fit de son mieux pour fournir des fruits d'une qualité uniforme. Les reconditionneurs avaient besoin, pour constituer leurs petits paquets, de dattes présentant toutes les mêmes caractéristiques de taille, de forme, de couleur et de consistance.

On ne peut signaler en Irak qu'un seul cas d'interdiction d'une certaine catégorie de dattes à l'exportation, pour des raisons autres que sanitaires: pendant la deuxième guerre mondiale, le High Supply Committee de Bagdad interdit la sortie des dattes non dénoyautées afin de diminuer de 14 % le poids à transporter.

ETATS-UNIS D'AMÉRIQUE

L'histoire de la normalisation des qualités de dattes aux Etats-Unis est instructive; les planteurs et conditionneurs ne s'y sont résignés que sous la pression exercée par l'accroissement de la production et par le développement de la concurrence des autres fruits. D'autre part, c'est l'augmentation du nombre des Deglet Nour, petites et dures, à mesure que les palmiers poussaient, qui a convaincu les intéressés de la nécessité de les



FIGURE 108. – Deux modèles de cartons (un carton fermé [340 g] et un carton à fenêtre [227 g]) conçus pour l'usine expérimentale de conditionnement de Tripoli, Libye.



FIGURE 109. – Dattes de La Mecque destinées aux pèlerins. Elles ont été emballées dans l'usine moderne de conditionnement installée temporairement à Djedda par le Gouvernement et l'expert de la FAO et transférée plus tard à La Mecque. Les cartons sont examinés par M. Norris E. Dodd, alors Directeur général de la FAO, et M. Ralph W. Philipps, ancien Directeur adjoint de la Division de l'agriculture de la FAO, Rome.

exclure, qu'elles soient hydratées ou non, du commerce normal. On ne pouvait toutefois rien faire d'officiel à cet égard sans une définition légale. C'est ainsi que, pour la première fois, un gouvernement s'est trouvé amené à distinguer deux qualités de dattes.

En avril 1931, Gridley, Haywood et Marvin, dans des exposés faits au Date Institute de la Vallée de la Coachella, en Californie, préconisèrent l'adoption de normes. Le premier d'entre eux déclara notamment:

« Il apparaît qu'après avoir consacré ses premières années à la solution de problèmes de culture, l'industrie de la dattes voit une nouvelle difficulté s'ajouter à toutes celles qu'elle connaît déjà: il s'agit cette fois de la commercialisation et, en particulier, de la mise au point de méthodes de conditionnement appropriées à un système de production de masse.

« Cette dernière née des préoccupations du planteur paraît une enfant vigoureuse: pour l'empêcher de prendre des proportions excessives et de semer le doute, la méfiance et l'alarme, il faudra beaucoup de tact, de patience et de clarté d'esprit...»

« Avant d'étudier plus avant les possibilités de solution, je voudrais parler d'un obstacle que nous connaissons depuis le début et que nous avons tous soigneusement contourné dans l'espérance qu'il ne prendrait jamais une importance considérable: la nécessité de fixer des normes commerciales de qualité. »

Deux ans plus tard, la promulgation d'une loi spéciale (Agricultural Adjustment Act) rendait possible la conclusion d'accords sur le commerce des dattes. A la fin de l'année, on s'efforça d'instituer un système de stock commun des Deglet Nour sèches de qualité inférieure pour éviter qu'elles ne soient mises sur le marché concurremment avec les fruits supérieurs de la même variété. Cette tentative devait échouer faute de capitaux suffisants, d'entente entre les producteurs et de débouchés convenables pour les sous-produits de la dattes.

En 1935, des amendements apportés à la loi susmentionnée permirent de régulariser le marché et d'accroître la consommation en ouvrant de nouveaux débouchés.

En septembre 1936, les phéniciculteurs se mirent d'accord entre eux et, le 22 octobre de la même année, leurs représentants conclurent avec le gouvernement un arrangement aux termes duquel ils s'engageaient à acheter aux producteurs 7,5 cents par *lb* (moins 0,5 % pour frais administratifs) toutes les Deglet Nour sèches de qualité inférieure, à assurer un service d'inspection (fig. 110), à vendre la plus grande quantité possible, sous forme de fruits entiers, avant une date donnée et à écouter le reste comme sous-produits dans un délai fixé, à raison de 4 cents par *lb* pour la fabrication de poudre de dattes, de 2 cents par *lb* pour la distillation et de 1 cent par *lb* pour l'alimentation du bétail, le gouvernement couvrant la différence entre le prix d'achat et le prix de vente.

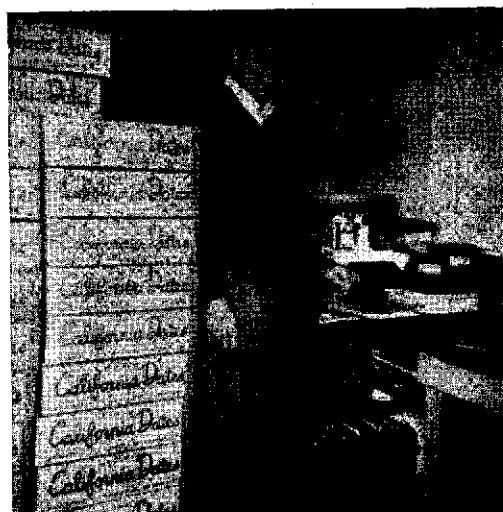


FIGURE 110. — L'inspecteur officiel, ses balances et ses livres d'inspection. Californie, Etats-Unis.

L'année suivante, l'Agricultural Adjustment Administration accepta de financer l'écoulement vers la fabrication de sous-produits, mais à condition que les producteurs consentent à ce que toutes les dattes de qualité inférieure soient obligatoirement utilisées de cette façon.

La concurrence faite aux fruits supérieurs par les fruits médiocres diminua encore, lorsqu'en 1938 le Marketing Agreement de l'Etat de Californie entra en vigueur. Il interdit la mise en vente, sous forme de fruits entiers, des dattes de qualité inférieure.

En 1943, l'ensemble du marché fut réglementé. Il y avait une qualité minimum définie, avec des tolérances spécifiées pour la fermentation, la moisissure, l'excès de maturité, l'infestation par les insectes et les piqûres d'oiseaux. Toutefois, c'est seulement en 1947 que d'autres catégories furent officiellement reconnues. La classification des qualités fut modifiée en 1949, puis en 1955. On trouvera à l'annexe 12 le texte de cette dernière révision. Les qualités admises sont U. S. Fancy, U. S. Choice, U.S. Choice (Dry), U.S. Standard, U.S Standard (Dry) et Substandard. Elles diffèrent par la proportion tolérée de dattes défectueuses, la proportion de dattes d'une couleur autre que celle de la majorité, et le degré d'uniformité de la taille des fruits. Il est intéressant de noter que, pour aucune qualité, la réglementation ne prévoit un minimum de taille ou de poids.

ALGÉRIE ET TUNISIE

L'intervention des autorités aux Etats-Unis pour fixer des qualités de dattes et assurer une inspection n'a tendu qu'à régulariser le marché intérieur; en effet, au moment où elle s'est produite, les exportations de dattes étaient à peu près nulles. Dans d'autres pays, en revanche, le gouvernement a imposé des normes pour maintenir ou développer les ventes à l'étranger. Le contrôle s'y exerce donc plutôt dans les ports que dans les ateliers de conditionnement.

En Tunisie, l'arrêté du 5 octobre 1949 précise les conditions que doivent remplir les dattes exportées mais, au moins jusqu'à la campagne de 1951, il ne semble pas avoir été appliqué très strictement: Seundi (1952) signale qu'une grande quantité de dattes n'était pas soumise à la fumigation, pourtant obligatoire en principe, avant d'être exportée. C'est à l'Office tunisien de standardisation (OTUS) qu'il appartient d'établir des normes et de les faire respecter. Les Deglet Nour qui correspondent aux spécifications ont seules le droit d'être exportées sous le label « Tunisia », les Allig, moins prisées, portant une simple étiquette de contrôle de l'OTUS.

Dans le cas de l'Algérie, un arrêté du 30 juin 1949 énumère les variétés exportables, fixe les diverses qualités de Deglet Nour et précise les conditions d'hygiène requises pour les fruits conditionnés en vue de l'exportation. Si l'on compare ce règlement à celui des Etats-Unis, on remarque qu'il est le premier à fixer des poids minimums. L'arrêté prévoit trois qualités de Deglet Nour en paquetages divisionnaires: « Extra », « Standard » et « Marchand ». Les fruits de la première catégorie ne doivent pas peser moins de 7 g chacun, ceux des deux autres pas moins de 6 g. Deux catégories de Deglet Nour non traitées, et provenant directement de cueillette, sont prévues: les « tout-venants » pesant au minimum 6 g et les « frezza » au moins 5 g. Ces deux dernières catégories sont surtout destinées aux conditionneurs de Marseille. Pour plus de détails, voir les annexes 13 et 14.

Nettoyage

Les dattes ne sont pas faciles à nettoyer, mais il est nécessaire qu'elles soient nettoyées, car le consommateur a pris ou commence à prendre conscience des risques qu'entraîne l'ingestion de traces d'insecticides, ou autres impuretés. De nos jours, les pommes, les oranges, les prunes, etc. sont nettoyées, mais les fruits du genre framboise ne le sont que dans les conserveries. Si

les dattes étaient placées directement dans des cageots, à la main, au moment de la cueillette, le nettoyage serait moins nécessaire, mais, comme on l'a indiqué dans les sections « Cueillette proprement dite », « Descente des dattes » et « Enlèvement du périanthe » (chapitre 3), les fruits ne sont pas toujours manipulés avec soin et une grande partie de ceux qui arrivent chez le conditionneur ont été en contact avec le sol.

La pomme se lave facilement en raison de sa taille, de sa fermeté et de la nature de sa peau. La datte, elle, est petite, a d'ordinaire une peau ridée et s'écrase facilement si elle est molle.

De plus, le consommateur a tendance à s'imaginer que la datte se conserve indéfiniment, alors que personne ne le pense pour la pomme. Le lavage, qui risque de compromettre les possibilités de conservation, était donc rarement utilisé dans les premiers temps du conditionnement des dattes aux Etats-Unis. On recourait plutôt à une sorte de nettoyage à sec.

Si nous avons parlé uniquement jusqu'ici du nettoyage aux Etats-Unis, c'est parce qu'ailleurs on ne nettoie guère les dattes que dans de rares entreprises privées et dans quatre ou cinq ateliers installés sur le modèle américain par des gouvernements en coopération avec la FAO au cours de ces dernières années.

En Algérie et en Tunisie, les Deglet Nour de première qualité destinées à l'exportation sont récoltées avec soin et ne touchent pas le sol; comme elles sont molles, le conditionneur ne les nettoie pas. En revanche, la plupart des Deglet Nour sèches et dures qui s'exportent sont soumises à un trempage dans l'eau par les conditionneurs de Marseille et d'Italie et sont donc lavées. A cette exception près, le nettoyage des dattes à l'atelier de conditionnement est une pratique essentiellement américaine.

Dans le sud-ouest des Etats-Unis, les fruits sont souvent endommagés par les pluies d'automne et l'humidité; vers 1920, on les cueillait tôt et leur consistance était si molle qu'on évitait tout lavage pour réduire le risque de fermentation. Divers appareils de nettoyage à sec furent mis au point: en général, les dattes passaient par un cylindre incliné, doublé de tissu et animé d'un mouvement de rotation qui les mettait en contact avec des brosses rotatives à soies fines. Northrup avait pris un brevet pour un appareil de ce genre dès avant 1924; par la suite, des installations analogues furent adoptées par divers planteurs et conditionneurs. On s'aperçut toutefois que les brosses se salissaient vite et demandaient à être fréquemment changées; on les remplaça donc par du tissu sec ou humide. Des renouvellements s'imposaient souvent aussi, mais ils étaient plus faciles et moins onéreux que dans le cas des brosses.

LA TABLE A SECOUSSES

La première opération de nettoyage s'effectue sur la table à secousses (fig. 111). Il s'agit d'un plateau incliné en grillage, relié à un excentrique qui permet de lui imprimer un double mouvement, de bas en haut et d'avant en arrière. L'appareil étant légèrement incliné, les fruits qui sont placés à l'extrémité supérieure descendent par saccades jusqu'à la sortie. La majeure partie de la terre et les petits débris tombent à travers les mailles du grillage dans un récipient installé en dessous. Pour réaliser des mouvements plus rapides et de faible amplitude, on utilise parfois un électro-aimant. Dans les conditions ordinaires, il ne produit qu'une oscillation de bas en haut, mais bien entendu, le système peut être adapté de manière à obtenir des secousses dans toutes les directions.

La table à secousses est un appareil très utile qui peut servir aussi bien au triage qu'au nettoyage. On peut la placer suivant les besoins, mais le plus souvent, elle se trouve entre l'élévateur à bande et les tables de triage ou entre l'élévateur et la machine à laver.

NETTOYAGE PAR COURANT D'AIR

En règle générale, les dattes débarrassées des saletés passent par une machine à laver (fig. 112, 113 et 114). Cependant, pour les Madjoul molles et ridées, Brown T. R. (1954) a inventé un système de nettoyage par courant d'air (fig. 115) sous une pression de 5 kg/cm². L'auteur déclare que cet appareil donne toute satisfaction.

LAVAGE

De nos jours, le lavage constitue la méthode la plus courante. La machine comprend essentiellement un large transformateur à bande en grillage d'acier monté sur un bâti de hauteur convenable et traversant une cage fermée de tous côtés. Des ajutages sont disposés de manière que les dattes reçoivent des pulvérisations d'eau de toutes les directions. Les fruits doivent être étalés en couche mince pour que les jets en atteignent toutes les parties. Il vaut mieux avoir un grand nombre de jets fins qu'un petit nombre de jets puissants.

La pression utilisée dépend de l'adhérence des saletés à éliminer et de la consistance des dattes. En Libye, on a employé jusqu'à 15 kg/cm² mais, en Californie, où les fruits sont plus mous et beaucoup plus propres, la moyenne

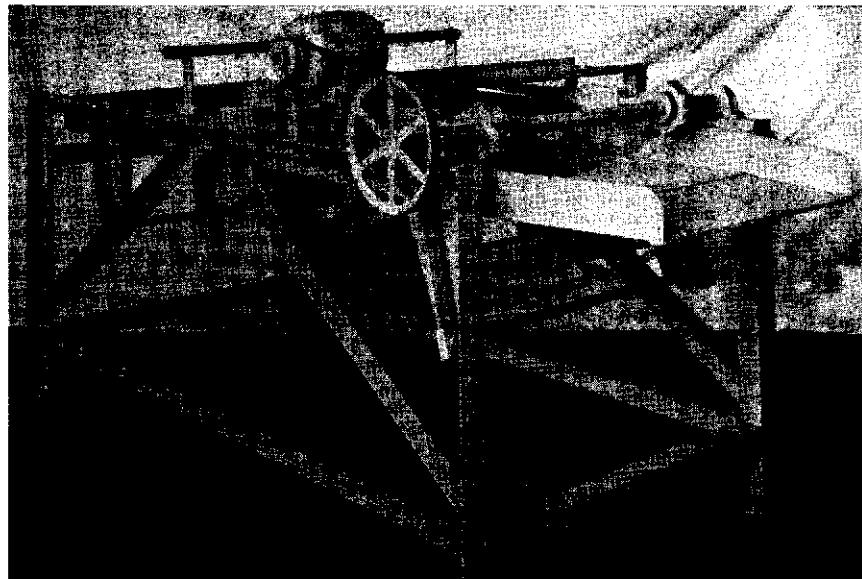


FIGURE 111. - Table à secousses pour le nettoyage. Fresno, Californie, Etats-Unis.

ne dépasse probablement pas le tiers de ce chiffre et les ajutages en général sont très petits, de manière à fournir un brouillard plutôt qu'une douche.

Avant le lavage proprement dit, les dattes passent parfois sur une sorte de grille inclinée avec des barres espacées de telle façon que les fruits ratatinés tombent et que seules les dattes normales soient conservées. Des jets d'eau permettent à la fois d'accroître l'efficacité du système et d'enlever les plus grosses saletés avant l'entrée dans la machine.

Les premiers jets de la machine contiennent habituellement un produit détersif que l'eau pure envoyée par les jets suivants élimine de la surface des fruits.

Même avec des jets bien dirigés sous une pression de 15 kg/cm², les moitiés dénoyautées de Bikâri de Libye, séchées au soleil à même le sol dans les palmeraies, n'ont pu être débarrassées de tout le sable qui s'était collé à la pulpe, bien que, comme le rapporte Barreveld (1959), le traitement ait été assez énergique pour chasser environ 5 % du sucre.

Si les conditionneurs des Etats-Unis ont remplacé le nettoyage à sec par le lavage, c'est parce que celui-ci est plus rapide et plus efficace et que, d'autre part, on a découvert un moyen d'empêcher le sursisement qui résultait souvent de l'augmentation de l'humidité due au lavage. Le remède

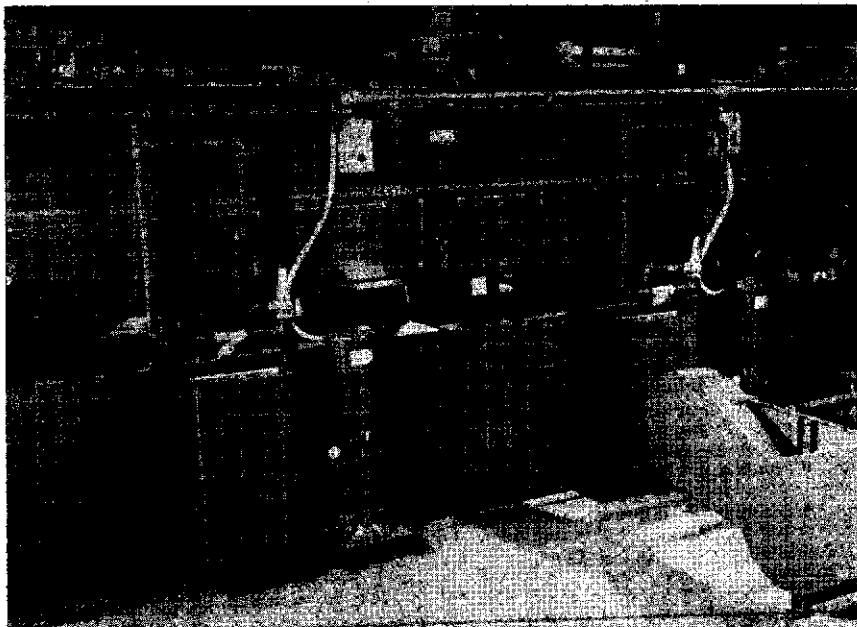


FIGURE 112. – Machine à laver. Pomona, Californie, Etats-Unis.

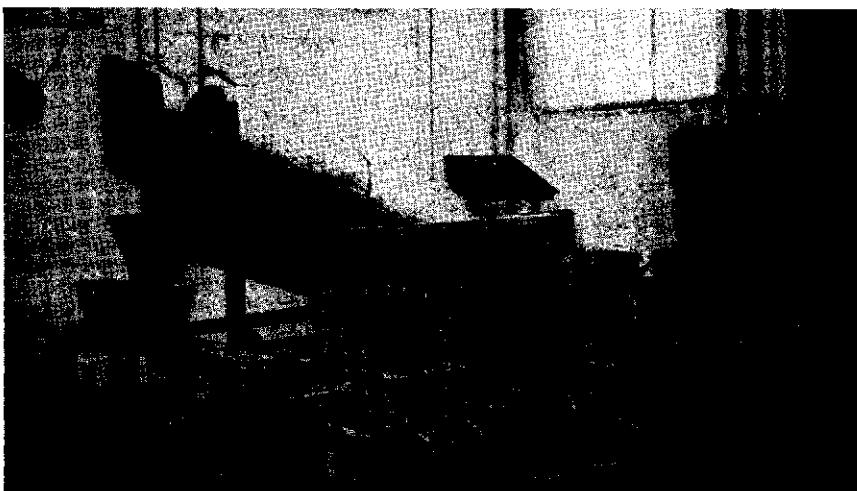


FIGURE 113. – Machine à laver. Algérie. Les dattes sont mises à égoutter dans des cageots.

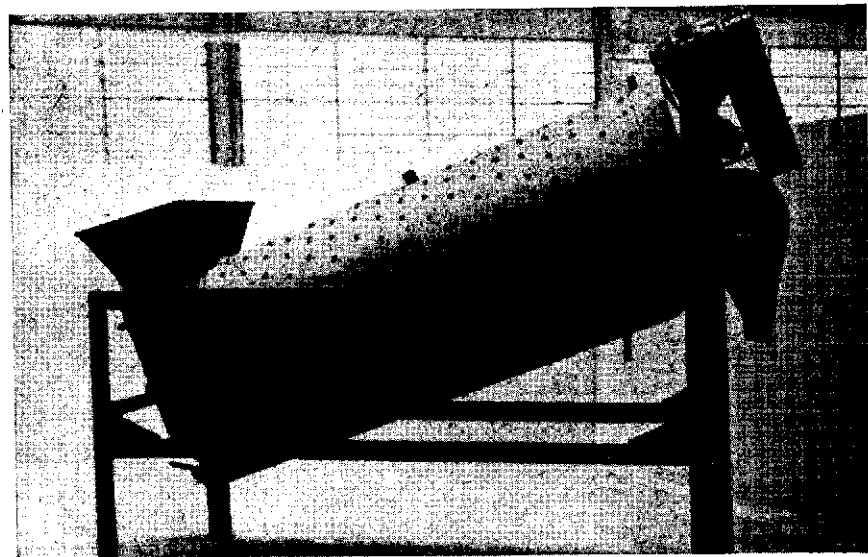


FIGURE 114. — Machine à laver. Marseille, France.

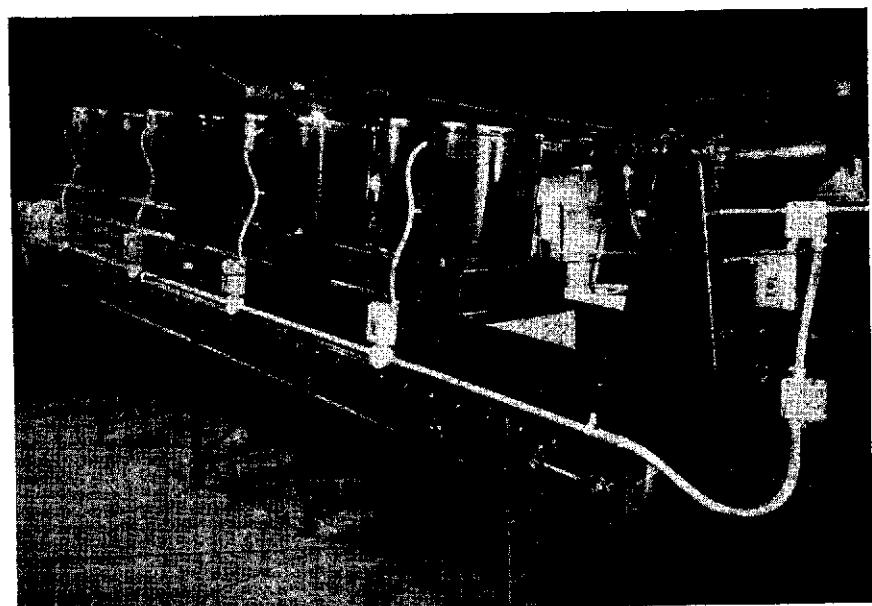


FIGURE 115. — Machine pour le séchage des dattes par courant d'air après lavage. Pomona, Californie, Etats-Unis.

consiste à introduire dans chaque carton d'une *lb* immédiatement avant la fermeture (fig. 116 et 117), 1 cm³ d'une solution d'oxyde d'éthylène ou d'un mélange comprenant 15 % d'oxyde d'éthylène et 85 % de formiate de méthyle (Rygg, 1958). Ces deux produits détruisent les champignons et autres organismes provoquant la fermentation; des dattes ainsi traitées et contenues dans des paquets hermétiquement clos peuvent se conserver pendant plusieurs mois à la température ordinaire, même si elles ont un taux d'humidité de 28 %.

La machine à laver se salit rapidement; il faut la nettoyer à fond à la fin du travail de chaque équipe et enlever non seulement les débris accumulés, mais aussi les micro-organismes qui font pourrir les dattes molles. On a besoin pour cela d'une grande quantité d'eau chaude sous pression et d'un tuyau assez long pour arroser sous tous les angles toutes les parties de la machine. Si le tuyau est muni d'une lance, il est plus facile d'atteindre certaines anfractuosités. L'utilisation d'un produit détersif permet d'accélérer l'opération et de détruire plus sûrement les micro-organismes. Il est commode de disposer pour le nettoyage d'un petit générateur de vapeur portatif fonctionnant au pétrole.

SÉCHAGE APRÈS LAVAGE

Le lavage pouvant augmenter l'humidité des dattes de 2 à 3 %, voire 5 % ou davantage dans le cas des moitiés de Bikrâri séchées au soleil (Barreveld, 1959), il est généralement indispensable de sécher les fruits (sauf les dattes sèches). Des expériences faites en 1955 ont montré que le poids des moitiés de Bikrâri dénoyautées et séchées au soleil s'était accru de 6 % après passage par la machine à laver. Compte tenu du poids des saletés et du sucre éliminés, la quantité réelle d'eau absorbée était évidemment encore plus grande.

Au Sahara et en Tunisie, quand les dattes sèches ont été trempées, on les place sur des piles de claires métalliques et un puissant ventilateur mobile est mis en action à proximité pour éliminer l'excès d'humidité. R.H. Postlethwaite (Russel, R., 1924) a mis au point une machine qui réchauffe l'air avant de le faire passer dans un tunnel où les dattes sont entraînées par un transporteur à bande grillagée après la sortie de la machine à laver; ce procédé est toujours utilisé. Il faut un fort courant d'air chaud si les fruits doivent être emballés immédiatement, mais quand il s'agit de dattes sèches qui gagnent à absorber un peu d'humidité, le mieux est de les laisser sécher lentement sur des claires empilées. De même, si les fruits doivent



FIGURE 116. — Appareil pour l'injection automatique d'une petite quantité de fongicide dans chaque paquet pendant son passage sur un transporteur à bande. Fresno, Californie, Etats-Unis.

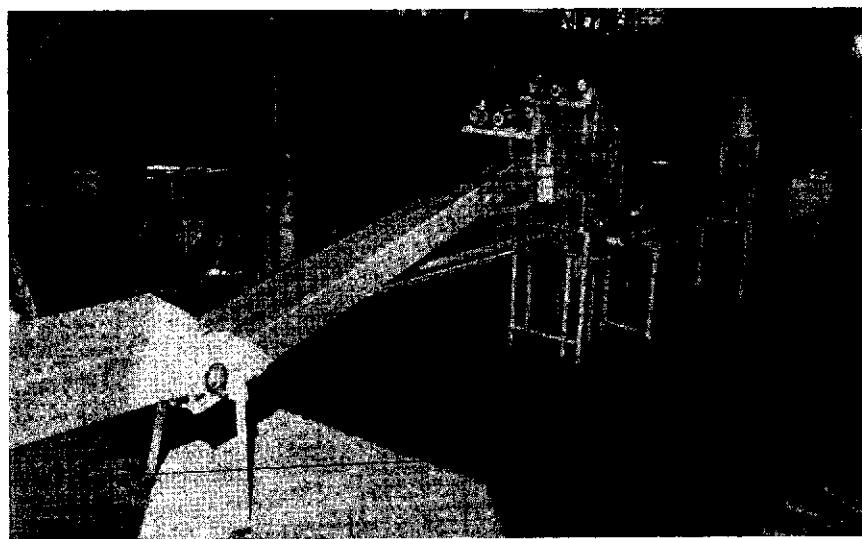


FIGURE 117. — Chaîne d'emballage montrant l'injecteur de Fumold et les balances. Fresno, Californie, Etats-Unis.

être déshydratés dans un séchoir à action rapide après le lavage, il paraît inutile de faire les frais d'une installation de séchage préliminaire. Enfin, les dattes lavées qui doivent être déshydratées n'ont, bien entendu, besoin d'aucun séchage.

Dénoyautage

Les dattes de dessert contiennent normalement leur noyau, sauf s'il s'agit de dattes fourrées; en revanche les dattes destinées à la pâtisserie et à la confiserie doivent être dénoyautées. La ménagère qui fait un gâteau ne veut plus avoir à extraire les noyaux et il en est de même des professionnels. Malheureusement, il n'existe pas de procédé qui permette de garantir que tous les fruits d'un lot seront effectivement dénoyautés. Or il suffit d'un seul noyau parmi quelques centaines de dattes pour qu'une machine de confiseur se détraque ou qu'un consommateur se casse une dent. Si le fruit en cause provient d'un paquet portant la mention « dattes dénoyautées », le consommateur peut réclamer au conditionneur 50, ou même 100 dollars de dommages-intérêts, qu'il obtient le plus souvent.

DÉNOYAUTAGE A LA MAIN

La méthode la plus efficace jusqu'à présent est celle du dénoyautage à la main mais, même dans ce cas, un contrôle très strict est indispensable. On a proposé d'employer les rayons X pour déceler les noyaux qui auraient pu être oubliés, mais cette idée ne paraît pas avoir été exploitée.

Normalement, les ouvrières prennent le fruit de la main gauche et tiennent à la main droite un couteau spécial à lame courte avec lequel elles pratiquent une incision longitudinale. Le noyau est extrait avec la pointe du couteau, la pellicule blanche qui l'entoure est repoussée à l'intérieur et les bords de l'incision sont pressés l'un contre l'autre, si bien qu'il faut pincer le fruit pour savoir s'il est dénoyauté.

L'inconvénient du procédé appliqué aux Etats-Unis est son coût élevé, car une ouvrière ne produit que 20 à 50 kg de dattes dénoyautées par jour. Le dénoyautage est plus rapide dans le cas des gros fruits; on obtient, par exemple, 250 kg de pêches dénoyautées par ouvrière en huit heures de travail. Le dénoyautage des dattes à la main revenait à Bassora, en 1957, à l'équivalent de 9,24 dollars U.S. par tonne; en 1960, il fallait compter en Libye l'équivalent de 14 à 28 dollars U.S. par tonne, mais contrairement à ce qui se passe en Irak, il est impossible de redonner à la datte sa forme

première. Aux Etats-Unis, le coût est naturellement beaucoup plus élevé; aussi, depuis au moins trente ans, s'est-on efforcé de mettre au point des dénoyauteuses mécaniques.

DÉNOYAUTEUSE MANUELLE¹

Des experts de la FAO en mission en Libye ont adapté au dénoyautage des dattes un appareil ménager initialement conçu pour les cerises, les abricots, les prunes, etc. Son grand avantage tient à ce que, s'il est bien monté et si le récipient destiné à recevoir les dattes dénoyautées est convenablement placé, aucun noyau ne risque de se retrouver dans les fruits. La figure 118 permet de distinguer les diverses parties de l'appareil. L'élément essentiel est une petite cuvette (D) à la base de laquelle on glisse une membrane de caoutchouc perforée et amovible. Au-dessus, un levier (A) muni d'un ressort se termine en forme de pince (C), de manière à empêcher le noyau de s'écartier quand on appuie. Deux glissières en alliage moulé dirigent la pince vers la datte. L'appareil peut être fixé à un établi ou à une table au moyen d'une vis d'étau. Pour éviter que le levier A ne colle aux glissières, il est entouré d'un petit cylindre (B) contenant un tampon de caoutchouc mousse imprégné d'huile de paraffine ou de vaseline, qui dissout la mince pellicule de sucre se déposant sur le levier au cours du passage à travers la datte.

La datte est placée, debout sur la base, dans la cuvette. On appuie légèrement sur le levier qui s'enfonce dans le fruit en repoussant le noyau et le périanthe; ceux-ci sont dirigés latéralement par un bec (E); quand la pression cesse, le levier revient à sa position première et la membrane de caoutchouc, faisant office de valve, empêche périanthe et noyau de remonter. Les figures 118 A à 118 C représentent les diverses phases de l'opération.

On peut apprendre très vite à manœuvrer l'appareil qui offre, par rapport au dénoyautage à la main, les avantages suivants:

1. Rendement appréciable: on arrive facilement à traiter 1 000 dattes à l'heure, ce qui donne 7 kg de fruits dénoyautés;
2. La datte reste entière; elle n'est ni fendue sur toute sa longueur ni coupée en deux;

¹ Rédigé par W. H. Barreveld et S. L. Galpin.

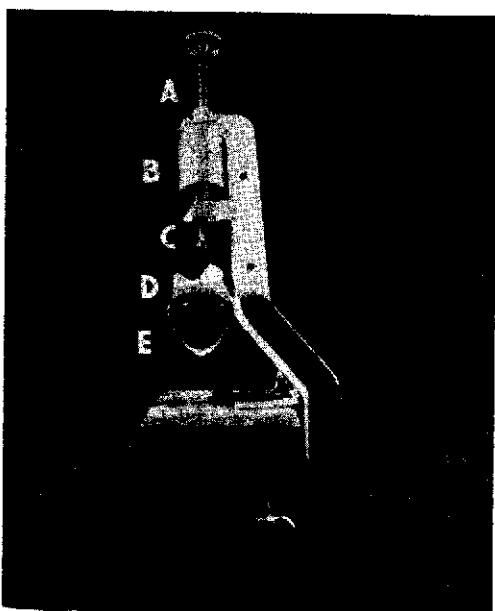


FIGURE 118. — Détail de la dénoyauteuse manuelle.

A. Plongeur à ressort. B. Cylindre contenant un tampon de caoutchouc mousse imprégné d'huile de paraffine ou de vaseline. C. Pince. D. Cuvette. E. Bec (sortie du noyau).

(Cliché W. H. Barreveld et S. L. Galpin)



FIGURE 118A. — Fonctionnement de la dénoyauteuse manuelle de la figure 118. Le plongeur, dont l'extrémité se termine en forme de pince, s'enfonce dans la datté.



FIGURE 118B. — Suite de l'opération. Le noyau et le périanthe sont expulsés.



FIGURE 118C. — Fin de l'opération. Noyau et périanthe sont séparés de la datte.



FIGURE 119. - La dénoyauteuse-écraseuse californienne. Fresno, Californie, Etats-Unis.

3. Le trou cylindrique fait par le levier facilite la pasteurisation et le traitement à la vapeur (les dattes doivent être pasteurisées *après* le dénoyautage et non *avant*);
4. Les dattes étant creuses, on peut plus aisément les fourrer et surtout le périanthe et le noyau ne risquent pas de rester accidentellement dans un fruit ou de se trouver mêlés à des dattes dénoyautées.

DÉNOYAUTUSE-ÉCRASEUSE (DÉPULPEUSE)

Il existe une dénoyauteuse (fig. 119) qui dérive de la machine bien connue employée pour les raisins de Californie. Elle se compose essentiellement de deux rouleaux de longueur et de diamètre égaux qui se touchent; l'un



FIGURE 120. — Batterie de dénoyauteuses à éjecteur. Californie, Etats-Unis.

est en acier recouvert de caoutchouc mou, l'autre est constitué par des disques d'acier à encoches séparés par des intervalles d'environ 0,5 cm. Les dattes tombent entre les rouleaux tournant en sens inverse et la pression les aplatis. Les noyaux, ne pouvant s'insérer dans les interstices entre les disques, s'enfoncent dans le caoutchouc et tombent ensuite dans un récipient. La pulpe adhère aux disques jusqu'à ce que des râcleurs la détachent et la fassent tomber dans un autre récipient.

Comme la machine n'est pas en acier inoxydable, les dattes très molles

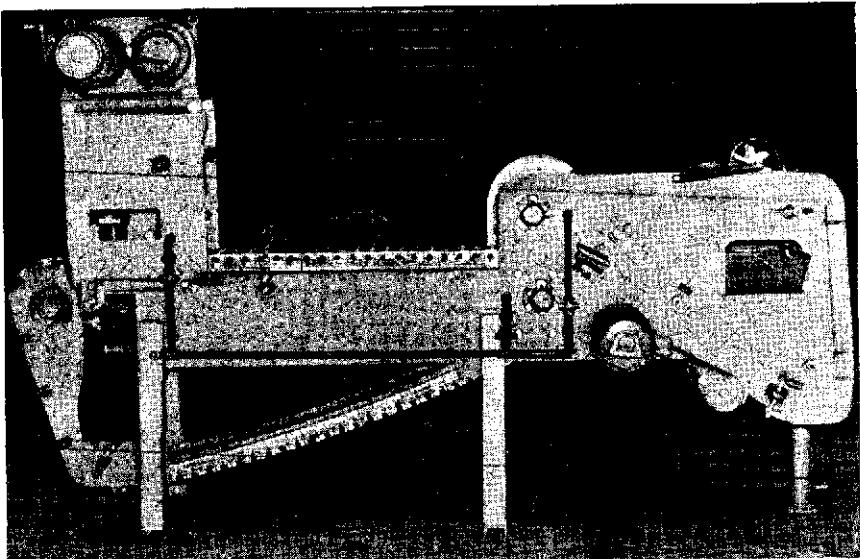


FIGURE 121. — Dénoyauteuse semi-automatique. Californie, Etats-Unis.

noircissent, leur tanin réagissant avec le métal au moment de l'écrasement. Des difficultés se rencontrent aussi pour les fruits durs ou mous; en fait, la machine ne donne satisfaction que pour une gamme très limitée de dattes d'humidité moyenne. De toute manière, les fruits écrasés ne peuvent être vendus que comme sous-produits.

DÉNOYAUTEUSES LAISSANT LE FRUIT INTACT

Deux autres dénoyauteuses (fig. 120 et 121) fabriquées aux Etats-Unis sont conçues de façon à conserver aux fruits leur forme et leur aspect. Le principe est le suivant: chaque datte est prise séparément dans une encoche pratiquée à la surface d'un disque d'acier animé d'un mouvement rotatif et une tige métallique traversant le fruit en éjecte le noyau. Dans l'une des machines, les dattes sont placées à la main dans les encoches; dans l'autre, tout se fait mécaniquement. Il faut que les fruits soient d'un calibre déterminé, et parfois la tige passe à côté du noyau ou n'en emporte qu'une partie. Il faut aussi qu'un mécanicien expérimenté surveille constamment l'opération. Néanmoins, quand on se rappelle les innombrables difficultés surmontées dans l'industrie alimentaire, on peut s'attendre à voir apporter aux dénoyauteuses mécaniques des améliorations qui finiront par en rendre l'utilisation plus sûre encore que le dénoyautage à la main.

POISSEMENT DES DATTES

L'une des difficultés rencontrées dans la manutention mécanique des dattes est leur caractère poisseux. Schiller et Maier (1959) ont fait observer qu'on pouvait diminuer ce poissement soit en vaporisant à la surface une solution aqueuse à 6 % d'amidon soluble dans l'eau froide ou à 3 % de méthyl de cellulose, soit en trempant les fruits dans une de ces solutions. Il est permis de penser qu'un traitement de ce genre rendra les dattes plus propres au traitement des machines. La cerise, par exemple, qui n'est pas poisseuse, se dénoyaute aisément à l'aide d'un appareil comprenant un bras en forme de croix qui s'enfonce dans les fruits maintenus dans de petites cupules.

On peut aussi se servir de poudre fine d'amidon de maïs, comme on le fait déjà pour les dattes coupées en dés à Bassora (Irak) et à Khorramchahrt (Iran).

5. TRAITEMENT

Les dattes ont dû être soumises à un certain traitement dès les origines de la culture, et il en a probablement été de même des figues, des abricots et du raisin. Dans l'usage actuel, le traitement désigne les différentes opérations auxquelles on soumet les dattes après la cueillette pour en modifier la composition, la couleur, la forme, la taille ou la consistance. Il donne un produit commercialisable qui conserve l'essentiel du fruit. D'après cette définition, la macération des dattes dans l'eau et la distillation de la pâte ainsi obtenue ne seraient pas un traitement, ce serait la fabrication d'un sous-produit.

Les opérations que comprend le traitement sont les suivantes: séchage, hydratation, chauffage, réfrigération, conservation par des moyens chimiques, coloration, pressage, broyage.

Les objectifs du traitement sont: *a)* de hâter la maturation, *b)* de faire mûrir des dattes qui ne mûriraient pas convenablement sur l'arbre, *c)* de transformer les kalâl en un produit se conservant bien, *d)* de permettre la vente des routab et celle des tamar molles sur les marchés éloignés, *e)* de ramollir les dattes dures, *f)* d'améliorer l'aspect, la consistance et la durée de conservation des tamar, *g)* de détruire non seulement les insectes mais aussi les moisissures, levures, bactéries, etc.

Dans les zones marginales de production, on est obligé de recourir à la maturation artificielle, mais on trouve même en Irak (dont l'énorme production mûrit parfaitement sur l'arbre) un certain traitement en ce sens que la plus grande partie de la récolte est pressée pendant l'emballage.

Méthodes de traitement par régions

Les nombreuses références faites jusqu'ici dans la présente étude aux publications américaines, qui s'occupent surtout de la Deglet Nour, risquent peut-être de conduire à une conception erronée de l'industrie de la datte

dans le monde et de ses difficultés. En effet, les conditions varient très largement suivant les régions phénicoles. Dans l'ensemble, on peut distinguer six régions de production, où l'on trouve quatre types de climat et quatre sortes de techniques de conditionnement; passons-les brièvement en revue.

IRAK

L'Irak et les terres voisines possèdent exactement le climat qu'il faut pour que les dattes mûrissent complètement sur l'arbre. Il s'agit presque exclusivement de dattes molles à sucre inverti. Après la cueillette, les dattes sont directement comprimées dans des caisses ou des paniers.

SUD TUNISIEN ET ALGÉRIE AU NORD DU SAHARA

Les conditions climatiques sont assez semblables à celles de l'Irak; la plus grande partie de la récolte est composée de dattes molles à sucre inverti, qu'on emballle dans des paniers ou des peaux qu'on stocke dans des silos de plâtre dès qu'elles sont cueillies. Cette région est une grosse productrice de Deglet Nour. Tous les Français, particuliers ou sociétés, qui se sont engagés dans la phéniculture ont fait exclusivement porter leur production sur cette variété; aussi la plus grande partie de la littérature phénicoile publiée dans cette région et en France même lui est-elle consacrée.

Le traitement de la Deglet Nour donne lieu à une importante industrie.

ETATS-UNIS D'AMÉRIQUE

Les Etats-Unis sont le seul pays du monde où la Deglet Nour l'emporte sur les autres variétés. Le climat est quasi-marginal et la technique du traitement est plus développée que n'importe où ailleurs (le climat est vraiment marginal dans la Salt River Valley de l'Arizona et dans quelques autres endroits du sud-ouest des Etats-Unis: la plupart des années, il y a trop peu de chaleur, il pleut trop tôt ou l'humidité est trop forte).

SOUUDAN, SUD DE LA RÉPUBLIQUE ARABE UNIE ET SUD DE LA LIBYE

La forte chaleur et la grande sécheresse de l'air produisent une datte sèche et dure. On laisse les dattes sur l'arbre un mois ou deux après le moment où elles ont atteint un stade que l'on considère ailleurs comme celui des tamar tout à fait mûres; ensuite, on les emballle dans des sacs ou bien on les entrepose dans des fosses de sable.

NORD DE LA RÉPUBLIQUE ARABE UNIE ET NORD DE LA LIBYE

Le climat n'est pas assez chaud pour que les dattes mûrissent sur l'arbre; la quasi-totalité de la cueillette est constituée par des routab à sucre inverti. Après la cueillette, les dattes doivent être séchées au soleil avant d'être emballées.

Une grande partie de la récolte est consommée fraîche.

CÔTES DE L'ARABIE MÉRIDIONALE ET DU GOLFE PERSIQUE

Le climat est très chaud et très humide. Beaucoup de dattes tombent de l'arbre avant d'avoir atteint le stade tamar. Le séchage au soleil est pratiqué.

Chauffage

On fait normalement intervenir la chaleur au cours des traitements suivants: maturation et post-maturation, séchage, pasteurisation, stérilisation, hydratation à l'eau chaude ou à la vapeur.

Nous avons déjà parlé de la maturation à la palmeraie dans le chapitre 3, la post-maturation étant la transformation des routab en tamar, mais cette distinction a moins d'importance que celle des stades auxquels sont vendus les fruits: la Deglet Nour est généralement vendue routab juste avant qu'elle ne devienne tamar tandis que les autres variétés le sont en général au stade tamar plus ferme.

Le séchage est parfois appelé déshydratation quand il s'agit d'une opération faite à l'usine de conditionnement et ayant plus spécialement pour objet de diminuer la teneur en eau de la datte. (Pour le séchage superficiel, voir au chapitre 4 de la section « Séchage après lavage ».)

On rencontre parfois le terme « stérilisation » dans les publications, mais de façon quelque peu abusive car en pratique aucune datte n'est stérilisée. Pour tuer non seulement les micro-organismes sous leurs formes végétatives, mais aussi leurs spores, il faudrait maintenir dans l'air sec une température de 150° pendant trois heures ou de 170° pendant une heure, ou s'il s'agit d'un liquide, une température de 100°C pendant une heure et demie sous une pression de deux atmosphères.

L'hydratation sera étudiée plus loin. Notons seulement ici que les dattes soumises à l'eau chaude ou à la vapeur subissent l'action de la chaleur en même temps que l'hydratation.

HISTORIQUE

La cuisson et le fumage sont les exemples les plus courants et les plus anciens de la conservation des aliments par la chaleur, mais il semble qu'Appert, en 1810, ait été le premier à envisager l'utilisation de la chaleur artificielle pour la conservation des produits alimentaires vendus dans le commerce. Le séchage des fruits frais au soleil remonte à une haute antiquité; en revanche, leur séchage artificiel par l'emploi contrôlé de la chaleur dans les conserveries n'a guère été pratiqué avant la première guerre mondiale. Et pourtant Vinson avait commencé dès 1907 dans l'Arizona des expériences de traitement des dattes par la chaleur. Ce traitement s'est peu à peu répandu chez tous les conditionneurs américains, mais c'est seulement à partir de la deuxième guerre mondiale, qui a suscité un grand développement du séchage des fruits et des légumes, que l'ensemble des pomiculteurs américains s'est intéressé aux principes et à la technique de la déshydratation des fruits et s'est équipé en conséquence.

AVANTAGES

Le séchage artificiel présente les avantages suivants sur le séchage au soleil: il permet de faire mûrir les fruits et par conséquent les empêche de pourrir quand le temps est nuageux et humide; il est plus rapide et permet de mettre les fruits plus vite sur le marché; il est plus propre; il empêche l'infestation par les insectes; il demande moins de place; enfin, il permet de mieux régler le taux d'humidité final des fruits.

Si la température est assez élevée, le traitement par la chaleur tue les insectes et leurs œufs dans les dattes. Goodwin (1914) déclare qu'une exposition à 55°C pendant deux heures tue tous les insectes dans les céréales. Shafik et Hilmy (1939) indiquent que l'on obtient la destruction des *Ephestia* et des *Myelois* à tous leurs stades dans les dattes par chauffage à 60°C pendant le même temps. Toutefois, l'effet de la chaleur dépend de l'humidité relative de l'air. C'est ainsi que, selon Lindgren et Vincent (1953), 93 % d'une population de coléoptères (nitidulides) attaquant les dattes ont été tués à 39°C après exposition à une humidité relative de 10 % pendant 20 minutes, de 50 % pendant 11 minutes et de 90 % pendant 10 minutes.

L'humidité relative de l'air s'exprime généralement en « pour cent »; elle désigne la quantité d'humidité présente dans l'air à une température donnée