Cold Storage Needs for Palm Dates Technical Assistance Project

IOS Partners, Inc.

2009



DELIVRABLE Numéro 3: Analyse de la Demande et du Marché

This report was funded by the U.S. Trade and Development Agency (USTDA), an agency of the U.S. Government. The opinions, findings, conclusions, or recommendations expressed in this document are those of the author(s) and do not necessarily represent the official position or policies of USTDA. USTDA makes no representation about, nor does it accept responsibility for, the accuracy or completeness of the information contained in this report.



The U.S. Trade and Development Agency

The U.S. Trade and Development Agency (USTDA) advances economic development and U.S. commercial interests in developing and middle income countries. The agency funds various forms of technical assistance, early investment analysis, training, orientation visits and business workshops that support the development of a modern infrastructure and a fair and open trading environment.

USTDA's strategic use of foreign assistance funds to support sound investment policy and decision-making in host countries creates an enabling environment for trade, investment and sustainable economic development. Operating at the nexus of foreign policy and commerce, USTDA is uniquely positioned to work with U.S. firms and host countries in achieving the agency's trade and development goals. In carrying out its mission, USTDA gives emphasis to economic sectors that may benefit from U.S. exports of goods and services.

TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE EXECUTIF 7

SECTION 1: ANALYSE DE MARCHÉ 9

1. ANALYSE DE LA DEMANDE 9
1.1 Contexte 9
1.2 Analyse de la Demande 9
1.2.1 Analyse de la demande domestique 9
1.2.2 Demande d'exportation 11
1.2.3 Demande Saisonnière 13
1.2.4 Produits issus de la transformation des dattes 15

2. ANALYSE DE L'OFFRE 19
2.1 Chaine d'approvisionnement local 19
2.2 Débouchés, Structure et Géographie 21
2.3 Chaine d'approvisionnement Internationale 22
2.4 Chaine de valeur du marché des dattes 27

3. ANALYSE COMMERCIALE 31
3.1 Le secteur commercial des dattes 31
3.2 Consolidateurs de petite et moyenne tailles 34

4. SYNTHESE 39
4.1 L'Offre et la Demande 39
4.2 Enseignements à Court et Moyen Termes 39

5. RECOMMANDATIONS POUR LE RESEAU D'UNITES DE TRAITEMENT 41
5.1 Raisonnement et critères 41
5.2 Justification 46
5.2.1 Arfoud 46
5.2.2 Tinjdad-Mellab 47
5.2.3 Aoufous 48
5.2.4 Agdez-Afra 48
5.2.5 Tinzouline 48
5.2.6 Tagounite 49
5.2.7 Tarnata-Zagora 50
5.3 Propositions pour une 2ème tranche 52

SECTION 2 : CREER DE LA VALEUR AJOUTEE TOUT AU LONG DE LA CHAINE 53

1. PRATIQUES DE PRODUCTION PRE-RECOLTE 53
1.1 Situation actuelle de la production 53
1.1.1 Climat 53
1.1.2 Propriété et possession des terres 55
1.1.3 Taux de productivite et historique de production 55
1.1.4 Densité de plantation, âge et rendement 57
1.1.5 Vie des arbres, et homogénéité des cultivars et de l'âge des arbres dans la plantation 59
1.1.6 Les systèmes de cultures mixtes 59
1.1.7 Matériel de plantation et densité de plantation 60

1.1.8 Caractéristiques du sol (pH, salinité, texture, etc) 60
1.1.9 Rôle du palmier dattier dans l'écosystème oasien 61
1.2 Rejets et vitro-plants 62
1.2.1 Analyse de la situation 62
1.2.2 Méthodes et calendrier de la reproduction et plantation des rejets 62
1.2.3 Contraintes de la propagation par rejets 64
1.2.4 Distribution, plantation et établissement des vitro-plants 64
1.2.5 Les contraintes du système de vitro-plants 65
1.2.6 Recommandations 66
1.3 Composition Variétale 66
1.3.1 Analyse de la situation 66
1.3.2 Recommandations 67
1.4 Pollinisation 67
1.4.1 Analyse de la situation 67
1.4.1.3 Récolte de pollen, manutention, séchage, extraction et stockage 69
1.4.2 Recommandations 70
1.5 Eclaircissage 70
1.5.1 Analyse de la situation 70
1.5.2 Recommandations 73
1.6 Support des régimes 73
1.6.1 Analyse de la situation 73
1.6.2 Recommandations 74
1.7 Pose d'anneaux et ensachage 75
1.7.1 Analyse de la situation 75
1.7.2 Pose d'anneaux 75
1.7.3 Ensachage 75
1.7.4 Recommendations 76
1.8 Irrigation 77
1.8.1 Analyse de la situation 77
1.8.2 Les principes de l'irrigation 78
1.8.3 L'irrigation par inondation, par sillon et par bassin 78
1.8.4 La micro-aspersion et l'irrigation goutte-à-goutte 79
1.8.5 Le besoin des palmiers-dattiers en eau 80
1.8.6 Gestion de l'eau salée et du sol 82
1.8.7 Programmation de l'irrigation 83
1.8.8 Agencement du verger et irrigation 85
1.8.9 Recommandations 86
1.9 Fertilisation 87
1.9.1 Analyse de la situation 87
1.9.2 Nutriments nécessaires aux palmiers dattiers 87
1.9.3 Échantillonnage des sols et des feuilles pour l'analyse des nutriments 91
1.9.4 Types d'engrais 94
1.9.5 Méthodes et programmes d'application des engrais 104
1.9.6 Programmes modèles de fertilisation 106
1.9.7 Recommandations 107
1.10 Lutte contre les nuisibles pré-recolte 109
1.10.1 Analyse de la situation 109
1.10.2 Le Bayoud 109
1.10.3 Khamedj 112
1.10.4 Noircissement (Black Scorch) 112
1.10.5 Ver de la date (Pyralle) 113

1.10.5 Cochenille Blanche 114
1.10.6 Recommandations 114

2. ANALYSE DE LA RECOLTE 116
2.1 Techniques de récolte 116
2.1.1 Optimiser les dates de la récolte 116
2.1.2 Stades de maturité et choix du moment de la récolte 117
2.1.3 Outils et main-d'œuvre utilisés lors de la récolte; récipients, pratiques sanitaires 129
2.1.4 Transport depuis la zone de récolte à la zone de rassemblement / transformation / stockage 132
2.1.5 Sources de la baisse de qualité due à la méthode de récolte, au moment de récolte, à la manutention et au transport 134
2.2 Séchage et niveaux d'humidité 140
2.2.1 Analyse de la situation 140
2.2.2 Déshydratation, réhydratation, séchage et maturation artificielle 141
2.3 Nettoyage et contrôle post récolte des nuisibles 147
2.3.1 Analyse de la situation 147
2.3.2 Exceptions pour certaines variétés 147
2.3.3 Recommandations 147
2.3.4 Lustrage des surfaces et glaçage 148
2.4 Tri/ Classement 149
2.4.1 Analyse de la situation 149
2.4.2 Trier pour les défauts et la mauvaise qualité ; classer pour la qualité 149
2.4.3 Indices de qualité et catégories (caractéristiques et critères de la qualité pour l'acheteur) 152
2.4.4 Normes de qualité internationales, normes sanitaires 155
2.4.5 Contrôle de la qualité sur l'utilisation de produits chimiques 156
2.5 Conditionnement, Emballage et Étiquetage 157
2.5.1 Analyse de la situation 157
2.5.2 Emballage et Etiquetage pour le marché– local et exportation 161
2.5.3 Recommandations pour le conditionnement 166
2.5.4 L'unité d'emballage 171
2.6 Refroidissement, pré refroidissement, utilisation du froid pour désinfecter et entreposage à atmosphère contrôlée 176
2.6.1 Analyse de la situation 176
2.6.2 Exceptions pour des variétés spécifiques 177
2.7 Entreposage 178
2.7.1 Analyse de la situation 178
2.7.2 Exceptions pour des variétés spécifiques 178
2.7.3 Recommendations 178
2.7.4 Entreposage et réfrigération 178
2.7.5. Considérations particulières de stockage: atmosphère contrôlée et modifiée 179
2.8 Transformation des dattes ; Sous-produits à valeur ajoutée à base de dattes 181
2.8.1 Produits semi-finis à base de dattes et mixtures 181
2.8.2 Dénoyautage 181
2.8.3 Produit en dés 182
2.8.4 Macération 182
2.8.5 Produits prêts et dérivés à base de dattes 182
2.8.6 Alimentation animale et noyaux 183
2.8.7 Biofuels, utilisation d'autres parties du palmier 183
2.9 Transport/Expedition 184

2.9.1 Types de transport 184
2.9.2 Documentation 184
2.9.3 Controle de la qualité durant le transport 184

3. MESURES DE SECURITE ALIMENTAIRE A ADOPTER 194
3.1 L'importance de la sécurité alimentaire pour l'industrie des dattes 194
3.2 Les formes de contamination 194
3.3 Les Bonnes Pratiques Agricoles (Good Agricultural Practices) 200
3.4 Hygiène 203
3.5 Assainissement 203
3.5 GlobalGap 210

4. ETUDE DE CAS: Aperçu de l'évolution de l'industrie des dattes aux Etats-Unis 212
4.1 Abstract 212
4.2 Introduction 212
4.3 Régions de production 212
4.4 Origine de l'industrie 213
4.5 Etendue actuelle et future de l'industrie 213
4.6 Cultivars et pratiques de production dans l'industrie 214
4.7 Conditionnement et commercialisation des dattes 215
4.8 Palmier Dattier et d'aménagement paysager 215
4.9 Importation de dattes aux Etats-Unis 216
4.10 Production de dattes actuelle et projetée, Projections d'importation et d'exportation aux Etats-Unis 218
4.11 Mejhoul – Exemple de contrôle qualité au niveau de la gestion de récolte et post récolte, transformation, conditionnement et expédition 220
4.12 Illustrations 222
4.13 Conclusion 224

ANNEXES 225
1 – Récapitulatif des réunions de la première mission par ordre de visite des différentes villes et régions 225
2 – Carte du Parcours de la première mission 230
3 – Codex Alimentarius pour les dattes 231
4 – Fabricants de fournitures, équipements et instruments 237
5 – Compte Rendu de la mission organisee pendant la recolte 239
6 – Références 253

SOMMAIRE EXECUTIF

Le présent rapport est le troisième de l'intervention d'IOS Partners dans le cadre de son contrat avec le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime sous financement de l'USTDA. Après avoir dressé un inventaire des sites de production de dattes, il intervient pour analyser en détail la chaine de valeur du secteur et développe des recommandations sur la faisabilité de chambres froides :

Insertion du présent rapport au sein des taches des Termes de Référence

Task 1: Project Start·Up and Kick-off
Deliverable: The contractor shall provide to the Grantee a database of all available information literature gathered during the kick-off activity.

Task 2: Development of Site Inventories
Deliverable: The contractor shall prepare a report for the Grantee on the site inventories for the five locations detailing all the information gathered during the task.



Task 3: Demand and Marketing Analyses
Deliverable: The contractor shall prepare a report on the findings of the marketing analysis task and a detailed description on the marketing chain for dates in Morocco.

Task 4: Demand Forecast
Deliverable: The contractor shall prepare a future demand forecasting model including all the assumptions made to arrive at such demand forecasts.

Task 5: Facility and Equipment Requirements
Deliverable: The contractor shall prepare a detailed report on cold chain and cold storage requirements outlining the technical specifications needed.

Task 6: Institutional Arrangements
Deliverable: The contractor shall provide a detailed report on the institutional assessment and a report detailing the recommendations in terms of the proposed management/ownership structure.

Task 7: Financial and Technical Analysis
Deliverable: The contractor shall provide a detailed financial model including assumptions, input, and results of the financial modeling with all the financial indicators.

Task 8: Preliminary Environmental and Social Analysis
Deliverable: The contractor shall report on its findings of the preliminary environmental and social analysis in a Technical Memorandum.

Task 9: Training and Capacity Building

Task 10: Host Country Development Impacts
Deliverable: The contractor shall prepare a report for the Grantee of at least one to two pages addressing the developmental impacts of the project.

Task 11: Final Report

Comme le constatera le lecteur, notre approche pour ce rapport est plus large que ce que demandent les termes de référence. Nous avons voulu faire de cet opus non seulement une analyse de marché précise portant un regard général sur tout le secteur mais aussi un manuel pratique pour

tous les acteurs de la chaine adressant toutes les manières de concevoir un produit de meilleur qualité et capable de conquérir de nouveaux débouchés et donc revenus.

La **première section** est donc l'Analyse complété du Marché et de la Demande pour les dattes fraiches et les produits issus de leur transformation.

Cette section a deux objectifs principaux dont une partie est complétée avec le *Rapport numéro 4 : projection de la demande*. Ils consistent à fournir des informations sur la demande intérieure et les marchés d'exportation pour les dattes marocaine et à assurer leur projection. En outre, cela vise également à identifier les circuits de commercialisation et centres vitaux pour les marchés nationaux et internationaux. Cette tâche examine également les sources de la chaîne d'approvisionnement pour les marchés internationaux et domestiques, et propose une description de la chaîne de valeur pour les dattes vendues au Maroc. En somme, nous dressons un portrait de l'Offre et de la Demande de dattes nationalement et internationalement avant d'en tirer des conclusions qui affineront la stratégie et l'orientation de l'étude de faisabilité.

Ainsi, à l'issue de cette section, nous avons formulé nos recommandations pour le système de chambre froide dont les détails plus précis seront développés dans les rapports à venir.

La **seconde section** décrypte toutes les étapes du processus de production des dattes, aussi bien pré que post récolte et de traitement/conditionnement des produits. La chaîne de valeur se definit comme l'ensemble des étapes déterminant la capacité d'une organisation à obtenir un avantage concurrentiel. C'est pourquoi il nous paraissait essentiel, à travers une étude minutieuse des pratiques observées, d'élaborer un rapport exhaustif sur les moyens de créer de la valeur ajoutée à toutes les étapes de cette chaine. En effet, la qualité du produit se construit depuis le champ et tout au long des étapes qui l'acheminent au consommateur, pas uniquement à l'aide d'une chambre froide. Bénéficier d'unités frigorifiques n'est pas une fin en soi ; les chaines d'approvisionnement et de conditionnement doivent assurer un traitement optimal du produit au sein d'une approche qui integre toutes les activites en amont et en aval. Savoir gérer cette qualité est un élément essentiel de la réussite du projet et par la même de l'efficacité des unités frigorifiques. L'étude par la chaine de valeur met également en avant les bienfaits d'une intégration aussi bien verticale qu'horizontale, et ainsi l'impact positif a la fois sur la qualité du produit et le niveau de vie et de formation des populations locales (développement des capacités).

Notre approche permet ainsi de décomposer le processus de création d'un produit et de fournir, à chacune des étapes clés de ce cycle, des recommandations précises et adaptées à la réalité du Maroc.

Cette section se conclue avec une étude de cas décrivant les pratiques des exploitants de Mejhoul californiens et donnant les clés de leurs méthodes, ainsi qu'un aperçu du secteur aux Etats-Unis pour replacer les remarques dans leur contexte. Cela afin de montrer quelques pratiques existant dans un pays avec lequel le Maroc a passé récemment un accord de libre échange.

Toutes ces recommandations participent et complètent par ailleurs nos observations sur le réseau d'unités frigorifiques.

LE CD DISTRIBUE AVEC CE RAPPORT CONTIENT PAR AILLEURS UNE BASE DE DONNEES DE PHOTOS ISSUES DU VOYAGE D'ETUDE SUR LA RECOLTE DE DATTES. LES DOSSIERS ET PHOTOS CONTENUES SONT ORGANISES EN SUIVANT LES SECTIONS DE CE RAPPORT ET AGREMENTES D'UN FICHIER EXCEL LES CLASSANT ET DECRIVANT.

SECTION 1: ANALYSE DE MARCHÉ

1. ANALYSE DE LA DEMANDE

1.1 Contexte

Le Maroc est un important producteur et consommateur de dattes. En 2008, le pays a produit 93.000 tonnes de dattes fraîches et en a importé un 41.137 supplémentaires pour répondre à la demande de consommation intérieure. C'est le seul pays Nord Africain producteur de dattes a aussi en importer. En revanche, au cours des vingt dernières années, le pays n'a pas été un important exportateur de dattes. En moyenne, au cours des vingt et une dernières années (1987 - 2008), le Maroc a exporté seulement environ 0,3% de sa production totale. Le volume des exportations au cours des vingt et une années observées a varié entre un maximum de 449 tonnes (1,2% de la récolte totale) en 1987 à zéro tonnes en 1999. A noter qu'en 2008, le Maroc a exporté seulement 3 tonnes (0,003% de la récolte totale).

Avec des importations d'environ 31% de l'approvisionnement total (en 2008), les producteurs marocains ont l'opportunité d'adopter une stratégie de substitution des importations : la production locale augmente pour compenser la tendance sans cesse grandissante d'importer des dattes pour satisfaire la demande des consommateurs. Il y a un potentiel, à l'avenir, pour les exportations, mais cela reste d'un intérêt mineur compte tenu du gap à combler avec la demande du marché local. C'est le seul des pays producteurs d'Afrique du Nord a également être importateur.

1.2 Analyse de la Demande

1.2.1 Analyse de la demande domestique

Historiquement, le Maroc a été relativement autosuffisant en termes de production de dattes. Cette tendance a changé aux alentours de 1999, lorsque le pays a commencé à importer des quantités importantes de dattes fraîches pour satisfaire la demande locale (voir Illustration 1). En majeure partie, cette augmentation des importations est née pour compenser une tendance à l'irrégularité et la baisse des productions locales comme l'illustre bien le graphique. La production marocaine diminue a cause de plusieurs faits marquants : Sécheresse, Bayoud et l'apparition récente du charançon rouge.

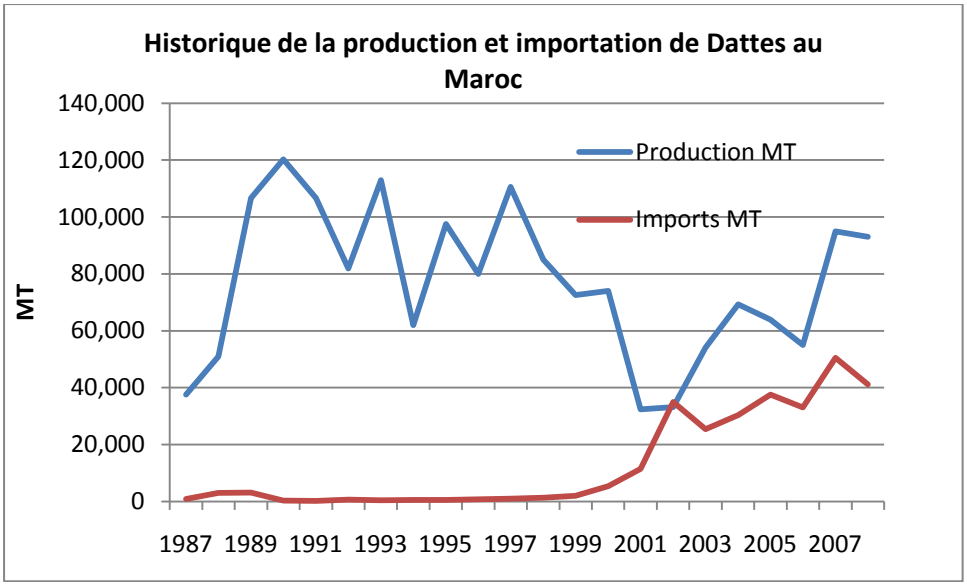


Illustration 1[1]

La consommation moyenne de dattes par personne au Maroc est d'environ 3.19 kg / personne / an entre 1987 et 2007 (voir Illustration 2). En comparaison, les Marocains consomment environ 50 fois plus de dattes que les Américains.

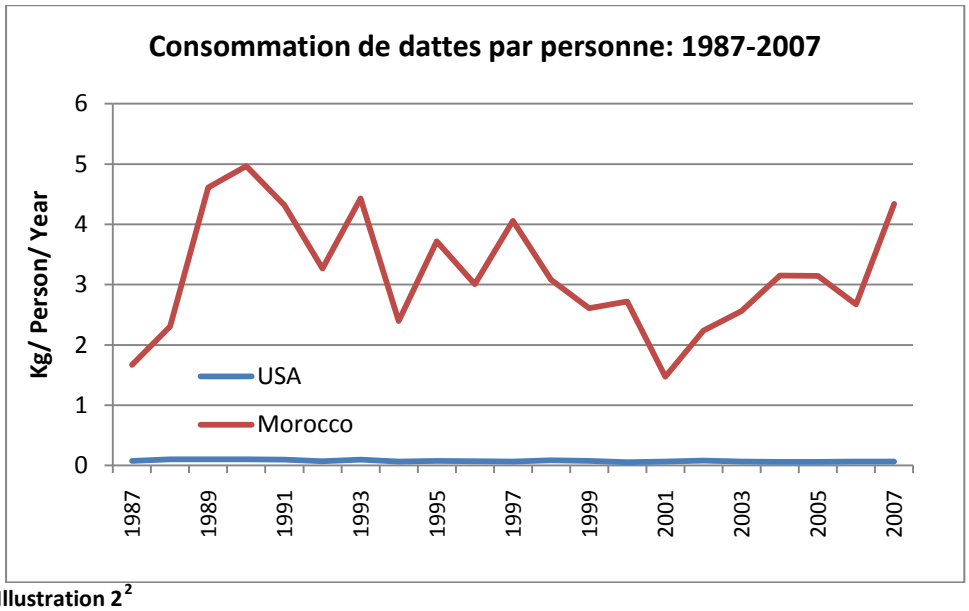


Illustration 2[2]

Le Maroc produit et commercialise une grande variété de dattes. L'Illustration 3 détaille les variétés qui sont les plus produites dans le pays. Les Khalts (représentant plus de 47% du total des produits commercialisés) est un terme utilisé pour décrire les dattes en vrac ou non identifiées et comprennent ainsi un mélange de variétés, qualités et de tailles. Les dattes Mejhoul représentent environ 0,3% de la production totale. Cela est important à noter car les Mejhouls sont les dattes à plus forte valeur ajoutée que l'on trouve au Maroc et représentent la variété la plus importée en Europe.

[1] Source: Valorisation et Commercialisation Des Dattes Au Maroc, Harrak, Chetto 2001, GTZ

[2] Source: Maroc, Harrak, Chetto 2001, GTZ and USDA

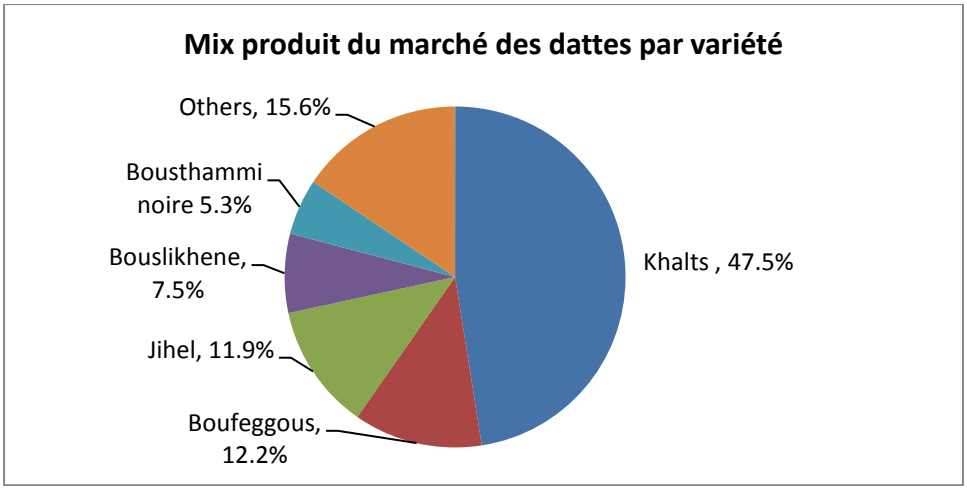


Illustration 3[3]

Les variétés réellement consommées au Maroc varient considérablement par rapport à celles identifiées dans l'Illustration 3, mais on note une vingtaine de variétés majeures. Une grande partie de la consommation totale est en effet constituée de variétés importées, telles que la Deglet Nour de Tunisie et la Zahidi d'Irak.

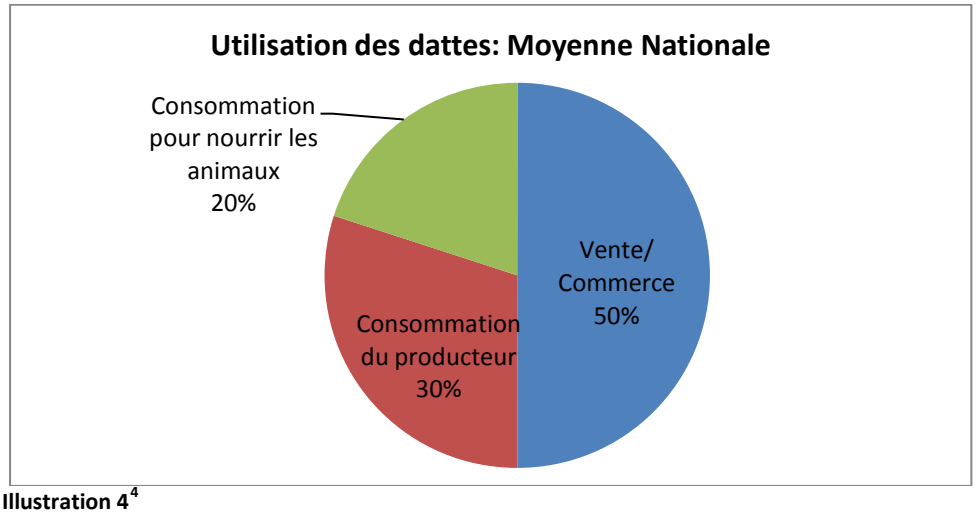


Illustration 4[4]

Les données de 1990 montrent que la moitié environ de l'approvisionnement en datte du Maroc est destinée à la consommation humaine (voir Illustration 4). Une partie importante (30%) est consommée par les producteurs et environ 20% de la production est consommée par les animaux. En utilisant les données de l'Illustration 4, en 2008 environ 18.000 tonnes de dattes auraient été utilisées pour l'alimentation animale. Si un tiers (6000 tonnes) seulement de la fraction consacrée à l'alimentation animale était dirigée vers des utilisations industrielles telles que pâte ou de la fabrication du sirop, elle fournirait assez de dattes pour exploiter une usine de traitement 300 jours / an qui recevrait 20 tonnes / jour de produit brut des matières premières. Ceci étant dit, une partie infime de la production seulement est transformée à l'heure actuelle.

1.2.2 Demande d'exportation

[3] Source: MADRPM, 1998 (as noted in Harrak, Chetto 2001, GTZ)
[4] Source: MAMVA, 1996 and MADRPM 1999 (as noted in Harrak, Chetto 2001, GTZ)

Le Maroc n'est pas un grand exportateur de dattes fraîches ou de produits transformés de dattes. L'Illustration 5 examine à ce jour le volume des exportations depuis 1987. Dans l'ensemble, les données montrent une tendance à la diminution des exportations de dattes au cours de cette période de 21 ans. Pour être un exportateur efficace de dattes, le Maroc aurait besoin de fournir des dattes de qualité plus homogène (ou de produits transformés) sur le marché mondial, ainsi qu'offrir des prix plus compétitifs.

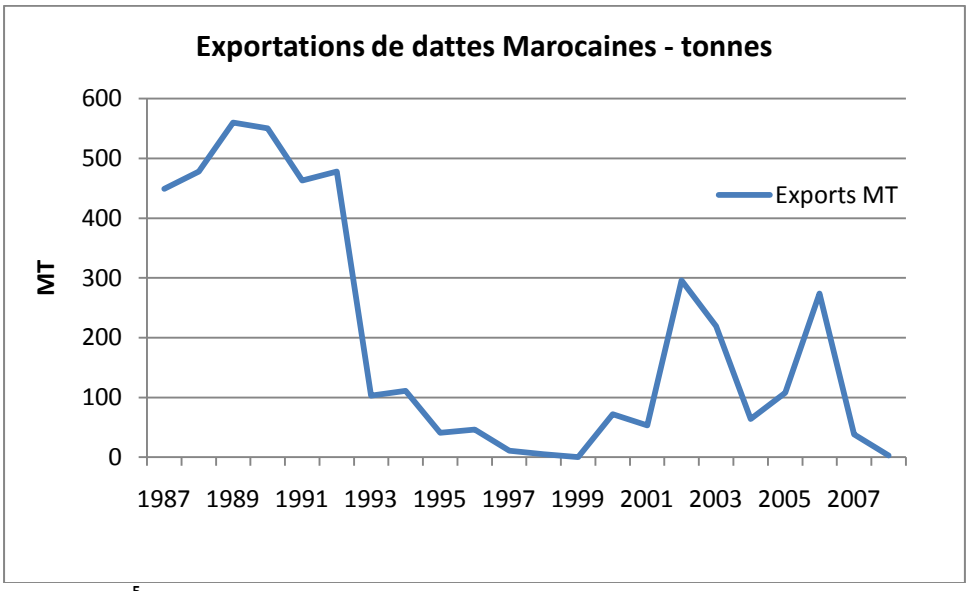


Illustration 5[5]

Tableau 1: Statistiques d'exportation de dattes Produits: 080410, Dattes, Fraiches or Sechées (Source: Global Trade Atlas)							
	En Dollars						
Pays	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Algérie	0	0	0	8,878	0	0	0
Bahreïn	0	0	0	0	0	4,568	0
Bangladesh	0	6,695	0	0	0	0	0
Belgique	23,326	0	0	0	0	0	0
Canada	0	0	0	0	3	0	0
Cote d Ivoire	0	3,904	0	0	0	0	0
France	8,394	6,981	2,037	0	0	0	10
Allemagne	557	0	0	0	0	0	0
Guinée	0	0	0	219	0	0	0
Lettonie	0	69,417	0	0	0	0	0
Mauritanie	15,654	371	10,617	0	0	0	0
Niger	0	0	0	1,354	0	0	0
Russie	0	0	0	0	48,065	0	0
Arabie Saoudite	0	0	0	0	0	3,421	0
Sénégal	6,943	3,545	0	0	0	4,473	0
Espagne	0	0	0	450	0	0	821
Emirats	139	0	0	0	0	0	0

[5] Source: Global Trade Atlas

Arabes Unis							
Mondial	55,013	90,913	12,654	10,901	48,068	12,462	831

Le tableau ci-dessus regroupe les uniques données officielles rencontrées (sur Global Trade Atlas), il est difficile de corroborer ces chiffres mais il est néanmoins certain que la valeur exportée est minime. Les dattes sont une marchandise de base et les commerçants des produits de base sont très sensibles au prix. Dans le commerce des produits de base, le producteur qui a le cout le plus faible l'emporte. Les prix intérieurs pour les dattes au Maroc sont élevés (en partie en raison du nombre important d'intermediaires). Cela n'incite guère les opérateurs à vendre des produits sur le marché d'exportation. Il est tout aussi rentable (voire plus rentable) pour la plupart des négociants basés au Maroc de vendre des dattes sur le marché local plutôt que de consacrer le plus de temps et d'argent à développer le marché d'exportation.

Au fur et à mesure que le Maroc revitalise son secteur dattier, il pourrait trouver des créneaux rentables sur le marché international. Cela inclurait l'exportation de dattes de forte valeur ajoutée de type Mejhoul en Europe (en particulier en France) et la création d'un secteur modeste mais concurrentiel de dattes traitées qui ciblerait les marchés à valeur ajoutée pour les produits hachés, dattes séchées à destination de l'industrie céréalière et de pâtisserie.

Nous recommandons de considérer en particulier l'exportation des dattes de moyenne qualité en priorité vers les marchés africains à forte communauté musulmane (Nigeria, Niger, Cameroun, Djibouti…) ou les prix sont favorables et le demande croissante et moins exigeante.

1.2.3 Demande Saisonnière

Les ventes de détail au Maroc sont très saisonnières. Les enquêtes de consommation ont d'ailleurs montré qu'environ 46% des dattes sont consommées pendant le Ramadan (voir Illustration 6). La deuxième période de consommation la plus élevée se situe au moment de l'Achoura, qui intervient 100 jours après la fin du Ramadan. Comme ces deux événements religieux sont basés sur les cycles lunaires, les dates auxquelles ils se produisent sont en constante évolution (plus tôt dans le calendrier civil tous les ans). Cela crée de vrais défis pour les opérateurs étant donné que certaines années, le Ramadan tombe durant ou peu après la récolte des dattes, tandis que les autres années, il peut être onze mois après la récolte des dattes. L'inconsistance entre la période de demande maximale et la période de récolte crée un environnement dans lesquels les opérateurs doivent avoir accès aux facilités de crédit (pour financer l'achat et le stockage à long terme de la récolte de dattes), ainsi que l'infrastructure physique (entrepôts frigorifiques) nécessaires pour conserver la récolte jusqu'au moment du Ramadan et de l'Achoura.

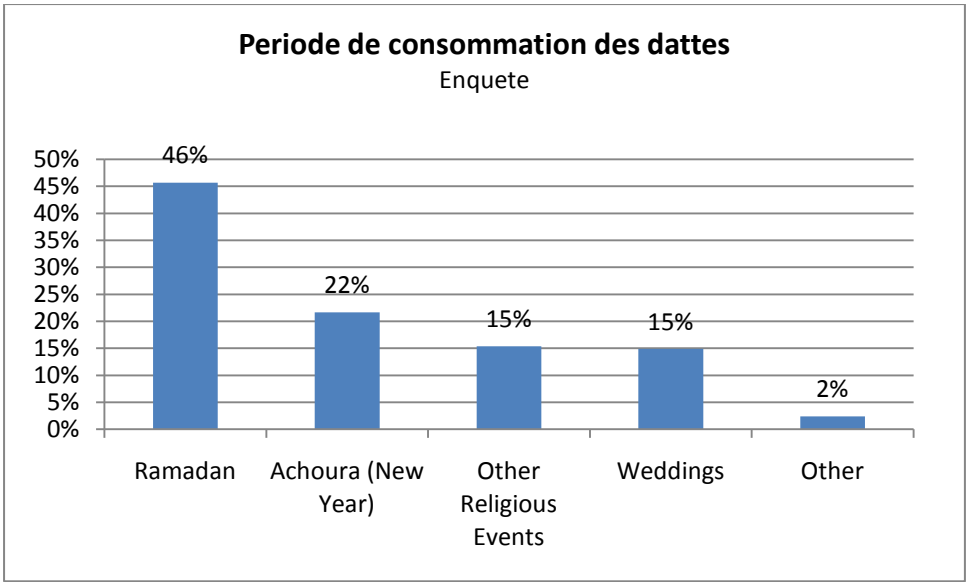


Illustration 6[6]

En utilisant 2009 comme exemple, les commerçants Marocains ont fourni à l'équipe d'IOS Partners une description des volumes de ventes de dattes prévus au long de l'année civile. Cette description est schématisée dans l'illustration 7. La saison de forte demande pour les dattes commence en Juin. C'est le début de la saison des mariages au Maroc qui se poursuit en début d'été. Les dattes sont traditionnellement servies dans les mariages, et cela représente une quantité importante de volume des ventes. À la mi-août 2009, le Ramadan débutera et se poursuivra jusqu'à la mi-Septembre. L'opérateur interrogé dans le développement de l'agenda de la demande estime que la demande pour certaines dattes resteraient élevés jusqu'à la fin de l'année, ce qui s'explique en partie par l'Achoura, qui aura lieu à la fin Décembre.

Une fois l'Achoura terminé, les ventes devraient rester stables en Janvier, avec la saison des fêtes (Nouvel An, etc) qui s'attenue. En Février les ventes devraient être nettement inférieures à Janvier, et continueraient de diminuer en Mars jusqu'à Mai.

Ainsi, 83% de la consommation est liée aux fêtes religieuses (Ramadan, Achoura, Mariages). Rappelons que les Deglet Nour tunisiennes ont récemment fait l'objet d'une campagne de publicité au Maroc au cœur de la période du Ramadan. Un effort de marketing doit être fourni pendant les périodes clés et dans certains lieux à forte résonnance, une autre idée serait de mettre en avant certaines variétés le reste du temps pour inciter une consommation plus régulière et plus homogène.

[6] Source: Le Marketing Des Dattes Au Maroc, Chetto, Harrak & Hachami, 2005

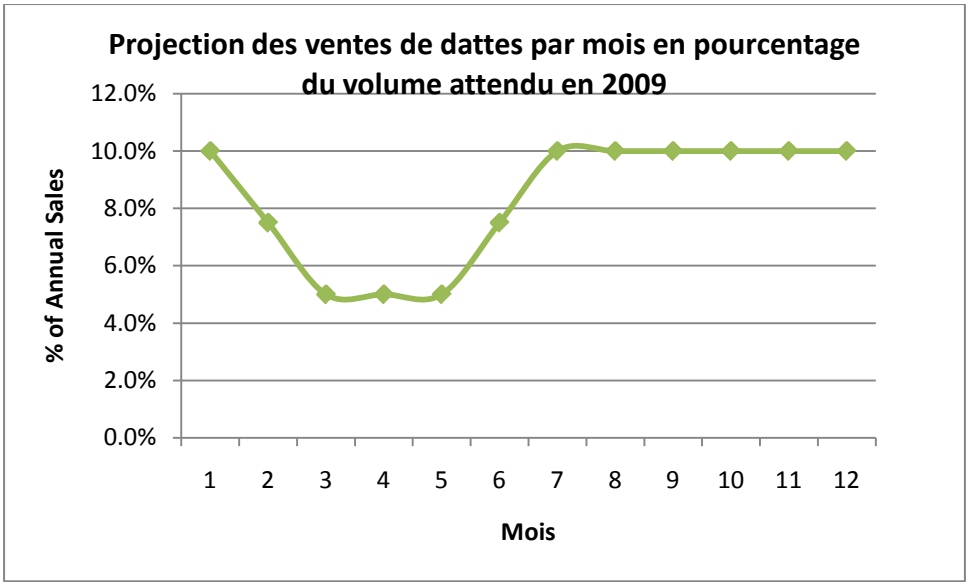


Illustration 7[7]

Le calendrier des ventes de dattes change chaque année, parallèlement aux modifications de la période des fêtes religieuses. Par conséquent, chaque année aura un profil unique de périodes de demande élevée et faible.

1.2.4 Produits issus de la transformation des dattes

La pâte et le sirop de dattes sont des produits à valeur ajoutée issus de dattes de faible qualité comme matière première primaire. En Juillet 2008, le sirop de dattes se vendait au prix de gros d'environ 3000 dollars la tonne (environ 23.370 Dirhams la tonne) dans le Golfe. Les processeurs de dattes de la région du Golfe achètent des dattes Zahidi de faible qualité (grade industriel) pour environ 300 dollars la tonne (environ 2337 Dirhams la tonne). Les importateurs marocains ont déclaré qu'ils achetaient de la pâte des Emirats à 10 Dirhams la tonne.

Il n'est pas évident à ce moment de savoir si la structure du prix des dattes brutes marocaines sera suffisamment compétitive pour concurrencer les producteurs du Golfe en termes de pâte et de sirop. Le prix de 300 Dollars la tonne pour les dattes Zahidi est bien inférieur au prix de la production au Maroc. Après traitement, l'emballage, l'expédition et les frais généraux, les produits transformés marocains ne seraient pas dans une position concurrentielle forte par rapport aux produits irakiens. Néanmoins, si les producteurs du Maroc pouvaient identifier des sources pour les dattes de mauvaise qualité (les dattes qui se retrouveraient autrement en aliments pour animaux), il y aurait des opportunités d'investissements importants dans ce domaine. Pour déterminer la validité des investissements dans les traitements à valeur ajoutée datte, un modèle d'affaires financières détaillées qui examine tous les coûts et les hypothèses de prix doit être développé.

Dans le cadre de l'analyse du marché des dattes marocaines, les consultants d'IOS Partners ont rencontré plusieurs importateurs de dattes du Royaume-Uni. Deux de ces importateurs (Western Commodities et Plasto Foods) sont impliqués dans l'importation et la transformation de dattes pour le marché des ingrédients alimentaires. Leurs produits comprennent une vaste gamme de dattes tranchées, hachées, et de pâte. Les deux sociétés sont actuellement en train de fusionner. Ils deviendront ainsi le plus gros importateur de dattes dans l'Union Européenne (selon leur négociant principal M. Andy Mitchell). En 2008, Plasto a importé plus de 6.500 tonnes de dattes -

[7] Source: Cherradi Trading, Casablanca

principalement de l'Iran (variété Sayer) et du Pakistan. Plasto et Western Commodities ont tous deux des installations de lavage, calibrage et des lignes de traitement. Les installations de Plasto Beckton bénéficient également d'une ligne de fabrication de pâte de datte.

Plasto a déclaré acheter des dattes industrielles FOB au port de Karachi pour environ 700 Dollars la tonne. Le coût supplémentaire pour expédier, manipuler et dédouaner ses produits, relève le prix au port d'entrée d'Europe à environ 800 Dollars la tonne. Tous les produits importés sont dénoyautés et criblé avec un détecteur de métal. Le dénoyautage est réalisé à la main. Au Pakistan, une personne peut dénoyauter environ 35 kilos par jour. Dans un environnement rural, cela peut fournir un nombre important d'emplois. Une fois reçu à l'usine de transformation du Royaume-Uni, la plupart des produits est classée et hachée à 7 - 10 mm. Le produit final est emballé en boîtes télescopiques de 5 et 10 kg. Idéalement, le produit brut provenant du pays d'origine sera emballé dans des boîtes télescopiques également, ces boîtes pouvant être réutilisés pour réaliser des économies.

Richard Stoker, directeur général de Western Commodities et Andy Mitchell, de chez Plasto ont exprimé leur volonté de travailler avec le Maroc pour développer son secteur des exportations de dattes. Cela pourrait inclure une assistance au développement de dattes fraiches à la fois transformées et non- transformées. Les entreprises peuvent assister les investisseurs marocains, associations ou coopératives dans la conception et le démarrage d'installations de traitement, tout en fournissant des débouchés sur le marché européen.

Les coordonnées de Plasto et Western Commodities sont les suivantes:

Plasto Foods
Contact: Andy Mitchell, Lead Trader
Unit 100, Roding Road
London Industrial Park
Beckton, London E6 6LS
Email: trading@plasto.co.uk

Western Commodities
Contact: Richard Stoker, Managing Director
Stoneyford
Cullompton
Devon, EX15 1QQ
Email: richard@wclisca.co.uk

Pour les produits frais entiers, les consultants de IOS Partners ont rencontré Mme. Simone Posocco, commerciale chez Kenkko Company (situé au nord de Londres). Cette entreprise se spécialise dans les importations de dattes à forte valeur ajoutée en provenance de Jordanie, d'Israël et d'autres pays. Elle distribue ses produits dans toute l'Union Européenne et plus généralement en Amérique du Nord et en Afrique du Sud. Leur produit principal est la datte Mejhoul.

Kenkko Company
Contact: Simone Posocco
8, Heriot Road
Hendon, UK
NW4 2DG
Tel: +44(0) 2082026600
Email: simone@kenkko.com
Web: www.kenkkoLondon

Mme. Posocco a affirme avoir livré en 2008 des dattes pour des acheteurs de l'UE à un prix (C & F) de 8 Euros le kilo pour les Mejhouls. Kenkko indiqué que pour 2009 (et la nouvelle récolte), les prix semblent se relâcher. L'entreprise s'attend toujours à importer plus de 1000 tonnes de Mejhouls cette année, mais a ajouté qu'ils ont offert la nouvelle récolte à 7,5 Euros / kilo (prix à l'entrée des ports d'Europe), mais n'ont pas encore signé un contrat de livraison avec les acheteurs. Il semble que

les acheteurs pensent que l'offre est abondante et les prix vont fléchir au cours des prochaines semaines.

Kenkko a exprimé une volonté de travailler avec l'industrie d'exportation du Maroc à développer des débouchés pour leurs produits dans l'UE. La différence entre Kenkko et Plasto / Western Commodities est que Kenkko se spécialise dans les Mejhouls. Plasto / Western Commodities seront spécialisés dans le bas de gamme des produits industriels. Cette diversité des marchés permet aux exportateurs marocains de cibler la partie de l'industrie dans laquelle ils veulent se placer et de travailler en étroite collaboration avec les entreprises à développer ces débouchés.

Notre analyse est également que le produit à véritable forte valeur ajoutée est la datte de bonne qualité à la base qui est traitée, emballée… Et c'est ce qui apportera tout son potentiel au secteur. Les produits transformés tels que la pâte et le sirop sont principalement un moyen d'utiliser les produits de qualité médiocre, pas forcement de produire de la forte valeur ajoutée. Ainsi, en l'état actuel des choses, au niveau national, il semble beaucoup plus intéressant de développer le marché des dattes à forte valeur ajoutée de type Mehjoul plutôt que de transformer des dattes de mauvaise qualité – qui peuvent malheureusement au final être un produit à valeur moindre (par opposition à « ajoutée »).

De plus, pendant notre séjour au Royaume-Uni, des réunions ont été tenues avec Ted Horton, directeur général d'AGRIView. Cette entreprise se spécialise dans la recherche et le développement de produits agricoles pour les marchés de l'UE. AGRIView travaille avec un certain nombre de sociétés américaines et organisations dans la promotion des fruits secs et des noix en provenance de l'Ouest des États-Unis sur le marché de l'UE. En outre, AGRIView travaille avec l'Alaska Fishing Industry Association, des sociétés de la santé et de l'alimentation, ainsi que d'autres entreprises privées et des associations qui cherchent à renforcer leurs liens commerciaux avec les marchés européens. AGRIView serait un pivot et partenaire intéressant en Europe pour générer des stratégies de développement des marchés et des contacts pour les exportateurs marocains. Voici les coordonnées d'AGRIView:

Agriview
Contact: Ted Horton, Managing Director
Euhurst
Surrey, UK
Tel: +44 (0) 20 8755 6155
Mob +44 (0) 7947 570614
Email: ted.horton@agriview.org.uk
Web: www.agriview.org.uk

Un élément qui a été mentionné à toutes les réunions ci-dessus est la nécessité de développer des programmes HACCP, ISO, BRC de premier ordre (lors de la vente au Royaume-Uni) pour les exportateurs intéressés dans l'exploitation des marchés mondiaux. En outre, les entreprises qui ont l'intention de vendre aux grands supermarchés au Maroc (telles que Metro et Marjane) devront adopter les normes établies en vertu des protocoles HACCP et ISO.

AGRIView a fourni les noms d'entreprises supplémentaires influentes dans l'importation de dattes et le secteur de la distribution au Royaume Uni. Les exportateurs marocains souhaitant développer leur stratégie de marketing pourront prendre contact avec ces entreprises, car elles pourraient fournir des débouchés importants dans l'UE notamment pour le marché des aliments naturels et/ou bio aliments :

Confoco International Limited
Contact: Christina Wood
Tel: +44 (0)1483 211288
Email: christina@confoco-food.com
Web: www.confoco-food.com
Queenswood Natural Foods
Contact: Florine Weaver
Bristol, UK
Tel: +44 (0) 1278 726604
Email: florine@queenswoodfoods.co.uk

Une liste complémentaire et plus exhaustive peut être produite pour le rapport final.

Photo 1: Marché de gros de Fez

La photo de gauche montre un emballage typique pour les dattes produite au Maroc. Cette caisse en bois avec revêtement en papier ne satisfera pas aux exigences du marché international ou acheteurs domestiques haut de gamme tels que les supermarchés. Les futures activités d'assistance technique devraient inclure l'amélioration des programmes qui développent les méthodes d'emballage pour les producteurs locaux.

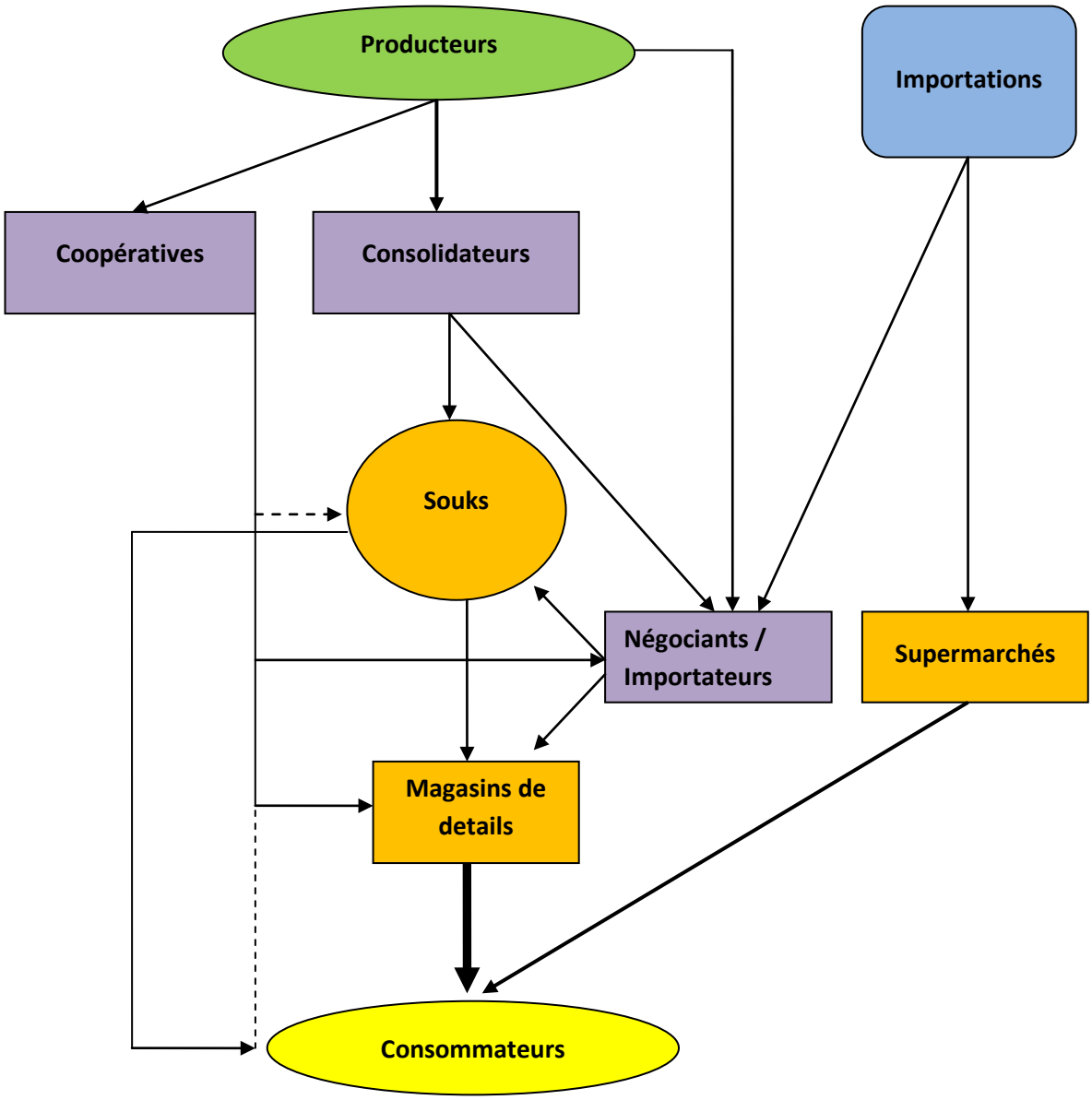


2. ANALYSE DE L'OFFRE

2.1 Chaine d'approvisionnement local

Les produits sont distribués au consommateur final à travers un réseau complexe de producteurs, importateurs, groupement, vendeurs de souk, magasins de détail... Environ un tiers de l'offre totale est importée, et deux tiers proviennent de la production nationale. Les supermarchés gèrent environ 20% du volume total, alors que le petit commerce / magasins de vente au détail génèrent les autres 80% des ventes. La Figure 1 (ci-dessous) donne une schématisation du circuit de l'Offre. L'entière diversité des possibilités (vente directs au souk, ou directement au consommateur…) n'a pas été représentée sur le graphique qui a pour vocation de retracer les flux principaux du producteur au consommateur.

Figure 1: Structure du Marché, Schéma général des interactions de la filière dattière



Des renseignements anecdotiques provenant d'interviews réalisées à Marrakech, indiquent que près de 150 commerçants travaillant à l'année dans le souk, opèrent avec environ 20 importateurs basés à Casablanca pour se procurer les produits importés. En outre, les commerçants du souk achètent à de petits commerçants (consolidateurs) qui achètent les produits aux agriculteurs directement. Certains d'entre eux opèrent directement dans une petite échoppe dans le souk et d'autres se contentent de fournir une consolidation et une prestation de services. On estime qu'il y a environ 204 agriculteurs et intermédiaires qui approvisionnent le marché de Marrakech sur une base saisonnière. Selon les négociants à Marrakech, le volume du marché a pratiquement doublé au cours des vingt dernières années. Les commerçants estiment qu'en 2009, le souk de Marrakech traite environ 24.000 tonnes de dattes de sources locales et importées. Cela représente environ 18% du chiffre d'affaires total cumulatif dans le pays, en utilisant les données de 2008 en volume, il faut néanmoins considérer ceci comme des observations générales et non pas statistiques.

Le souk de Fès est également un centre régional que nous avons considéré. Les commerçants de Fès estiment que le souk écoulera environ 20.000 tonnes de produits en 2009. Cela représente environ 15% du chiffre d'affaires total cumulé dans le pays, par rapport aux données du volume des ventes de 2008. Les professionnels sont d'avis que la moitié environ des dattes vendues à Fès provient de sources importées, l'autre moitié provenant de producteurs locaux. Environ la moitié des produits d'origine domestique vendu dans le souk de Fès vient de Ouarzazate et d'Errachidia (environ 5000 T de chaque région).

Selon notre compréhension, les statistiques recueillies ne s'appliquent qu'à 60-70% des dattes puisqu'une partie rejoint l'économie informelle (directement du producteur au consommateur).

Les importateurs jouent un rôle important dans le commerce de dattes au Maroc. Les supermarchés tels que Metro et Marjane se reposent sur les importateurs locaux pour une partie ou la totalité de leur inventaire. Cela dit, des sociétés comme Marjane semblent s'éloigner progressivement de ces importateurs et pour développer de plus en plus leurs propres importations. Marjane a développé une solide relation avec une entreprise tunisienne privée appelée «Notre Grove». Cette entreprise produit des dattes, en achète auprès de petits agriculteurs, les emballent et les expédient à des acheteurs internationaux. Marjane s'engage sur un volume annuel envers Notre Grove et les prix sont déterminés sur une base mensuelle quand le produit est expédié. En 2009, Notre Grove a envoyé environ 5000 tonnes de dattes au Maroc. Marjane estime pourvoir vendre 1200 tonnes de Deglet Nour de Notre Grove et autres sources.

Les coopératives jouent un rôle majeur dans la commercialisation des dattes au Maroc, mais leur influence est nettement inférieure à celle des opérateurs privés. Les coopératives vendent à divers niveaux dans la chaîne du marché, y compris directement aux souks, aux commerces de détail et aux consommateurs. Historiquement, les coopératives ont été des structures organisationnelles difficiles à gérer efficacement. C'est d'ailleurs généralement le cas dans le secteur agro-industriel du Maroc et dans d'autres pays. Il y a des exemples de coopératives rentables bien gérées telles que la coopérative laitière Land O'Lakes aux États-Unis (ainsi que plusieurs coopératives d'exportation pour les fruits et légumes en provenance du Maroc, comme Mabrouka, Copag, ou encore Azro parmi tant d'autres qui exportent agrumes et légumes vers l'Europe) ; cependant la structure des coopératives rend difficile pour les dirigeants d'entreprises d'élaborer des plans marketing et donne l'impression d'allouer les ressources de manière pouvant être considérée comme préjudiciable aux producteurs / propriétaires.

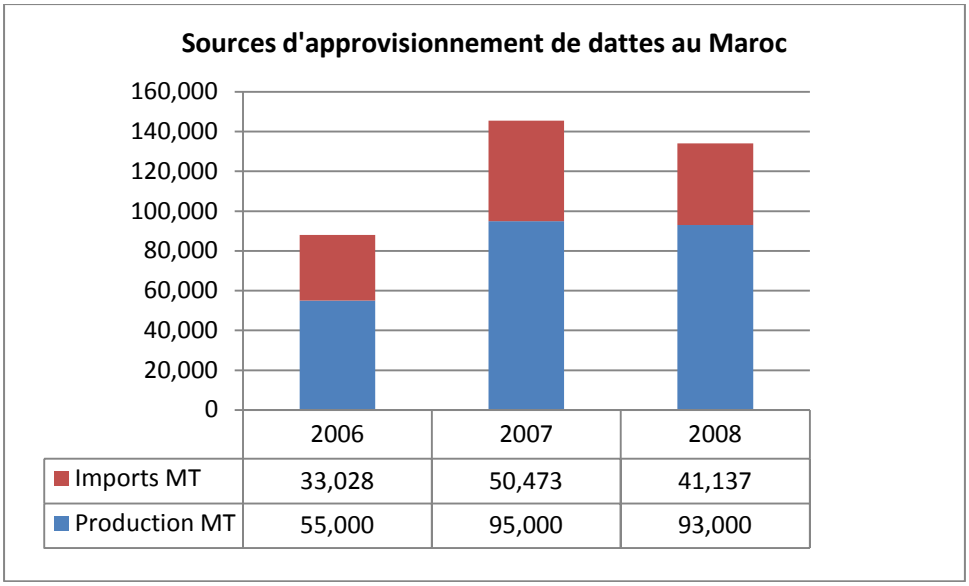
Les propriétaires de la coopérative (les agriculteurs) veulent maximiser les revenus par la vente de leurs produits. Parfois, les signaux du marché (à travers la baisse des prix) indiquent que celui ne veut pas de certains produits. Ces produits peuvent être une variété spécifique, une certaine qualité

ou un type d'emballage. Les agriculteurs qui ont consacré des ressources à la mise sur le marché de leur produit ne veulent pas faire pression sur la coopérative pour modifier produit. Étant donné que les agriculteurs sont aussi propriétaires, ils peuvent influencer les décisions commerciales de la coopérative, l'obligeant à commercialiser un produit même si la coopérative est déficitaire sur les ventes. Les coopératives ont aussi tendance à avoir une gestion discutable, étant donné que souvent les agriculteurs sont en charge de certaines activités commerciales dont ils ont une expérience limitée. Pour ces raisons, la structure de la coopérative n'est pas le mécanisme le plus efficace de marketing dans de nombreux cas, et c'est peut-être pourquoi les coopératives du secteur des dattes au Maroc n'a pas été en mesure de concurrencer efficacement les opérateurs économiques privés. Il est important de garder à l'esprit que la plupart des producteurs sont petits à l'exception des nouvelles plantations modernes constituées dans le courant de la dernière décennie.

Actuellement, les consommateurs ont tendance à acheter leurs dattes en majorité au détail. L'influence des supermarchés est en augmentation et gagnera des parts de marché sur les magasins de détail au fil du temps, mais ce sera un processus lent, en particulier dans les petites villes et zones rurales. Les supermarchés continueront d'être situés dans les grandes zones urbaines où les consommateurs disposent d'un revenu disponible plus élevé.

2.2 Débouchés, Structure et Géographie

Au cours des trois dernières années (2006 - 2008), en moyenne, le Maroc a importé 33% de son approvisionnement total (voir Illustration 8). Il s'agit d'un changement significatif de tendance. Par exemple, dix ans plus tôt (entre 1996 et 1998), le Maroc a importé seulement environ 1% de son approvisionnement total. La consommation par habitant, pour certaines dattes, entre les deux périodes a augmenté légèrement de 3,39 kg / personne / an entre 1996 et 1998 à 3,62 kg / personne / an, de 2006 à 2008. La différence de consommation par habitant et la croissance démographique de 6,4 millions de personnes entre les deux périodes comparées explique les quelques 1.445 tonnes d'importations supplémentaires. Le solde des importations est dû à un manque de capacité de la production locale à répondre à la demande des consommateurs.



	2006	2007	2008
Imports MT	33,028	50,473	41,137
Production MT	55,000	95,000	93,000

Illustration 8[8]

[8] Source: Global Trade Atlas & UNFAO

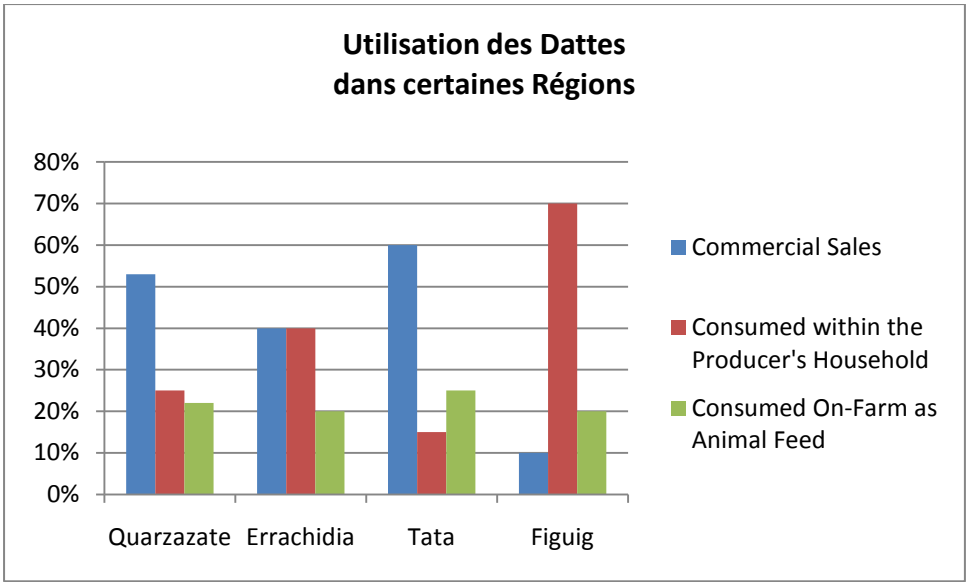


Illustration 9[9]

Ensemble, les districts de Ouarzazate et d'Errachidia, représentent 91% de la production total du Maroc. Comme indiqué à l'illustration 9, environ 50% à 60% de cette production se retrouve dans le commerce. Les autres régions de production (dont Tata, Figuig et Guelimime) représentent les 9% restants de la production. Dans les zones de production telles que Figuig (qui produit environ 2% de la récolte nationale), un plus grand pourcentage de la récolte est consommé au niveau des ménages. Pour cette raison, quand les planificateurs développent une stratégie pour accroître la productivité dans le secteur de la datte marocain, il doit d'abord être ciblé sur Ouarzazate, Errachidia et Tata, car ces régions fourniront plus de produits en termes réels pour le secteur commercial.

Une remarque pertinente au point de vue marketing suggérerait de développer et d'accompagner une variété de datte, au niveau national qui devienne un standard, une datte compétitive en termes de prix et identifiable pour le marché local (à chercher peut-être du coté de Jihel ou Nejda) afin de créer un repère, label, qui soit « marketable » comme produit typique du Maroc, pendant que les cultivars nobles, de terroir, se destinent à une commercialisation plus sélective voire internationale (Mejhoul de Zregate, Bousthammi blanche de Tata, Aziza de Figuig, Buithop de Tata...).

2.3 Chaine d'approvisionnement Internationale

Les données du commerce montrent que le Maroc est le deuxième plus grand importateur mondial de dattes après l'Inde en 2008 (voir Illustration 10). L'Inde importe une grande quantité de dattes de faible qualité en provenance d'Iran et du Pakistan, quand le Maroc a tendance à acheter un mélange plus varié de qualités provenant d'Afrique du Nord et des pays du Golfe.

[9] Source: Valorisation et Commercialisation Des Dattes Au Maroc, Harrak, Chetto 2001, GTZ

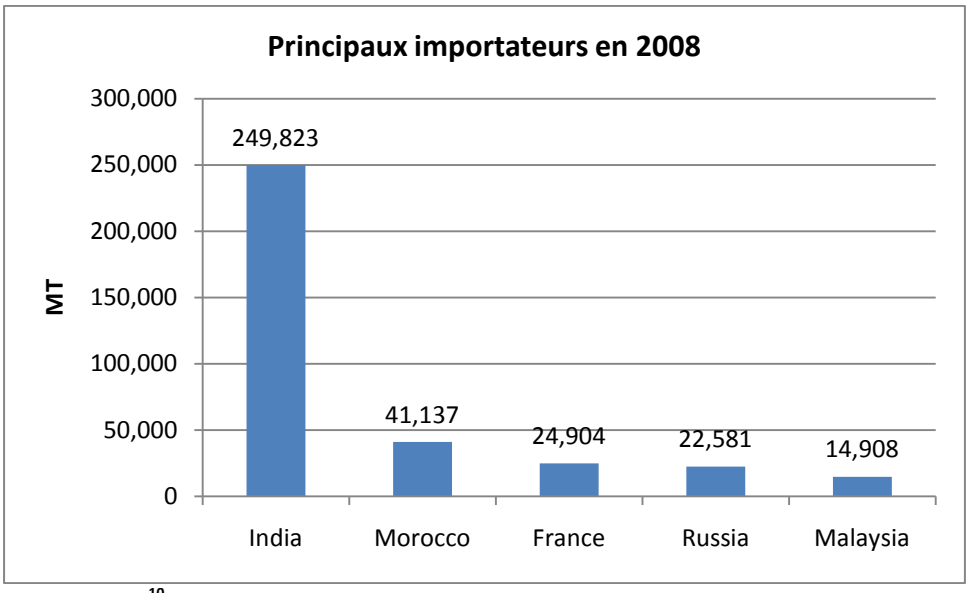


Illustration 10[10]

Le Maroc est le seul pays d'Afrique du Nord à importer des dattes.



Photo 2: Dattes Zahidi d'Irak

En 2008, le Maroc a importé près de 12.000 tonnes de dattes de faible qualité, faible prix (Zahidi) d'Irak. En valeur, les importations de Zahidi en 2008 ont totalisé près de 44 millions de Dirhams en valeur déclarée au port.

En 2008, la Tunisie a fourni environ 52% de toutes les dattes importées au Maroc en termes de poids (voir figure 11), principalement des Deglet Nour. L'Irak était le deuxième fournisseur de dattes au Maroc en 2008, fournissant environ 29% de toutes les importations. La grande majorité de ces dates étaient de piètre qualité: Zahidi.

Les données commerciales peuvent également être trompeuses. L'illustration 11 montre les pays dont le Maroc a importé des dates en 2008. Sous l'illustration 11, il ya une photo montrant une boîte de dattes Jordan River. Cette photo a été prise dans le marché de Fès, bien qu'on trouve ce type de dattes sur tous les marchés à travers le Maroc. Ces dattes ont probablement été emballées dans les territoires palestiniens occupés (Cisjordanie) par une société israélienne. En effet, Jordan River est un label israélien bien connu. La firme exploite des plantations et une usine d'emballage en Palestine. Il est peu probable qu'un importateur marocain aurait sciemment acheté des dattes de label israélien / ou d'une société en Palestine. Puisqu'Israël ne se présente pas dans les statistiques de commerce en tant que source d'approvisionnement à l'importation au Maroc, il est probable que

[10] Source: Global Trade Atlas

le Certificat d'origine ait été modifié pour montrer les dattes Jordan Rover proviennent d'un pays autre qu'Israël.

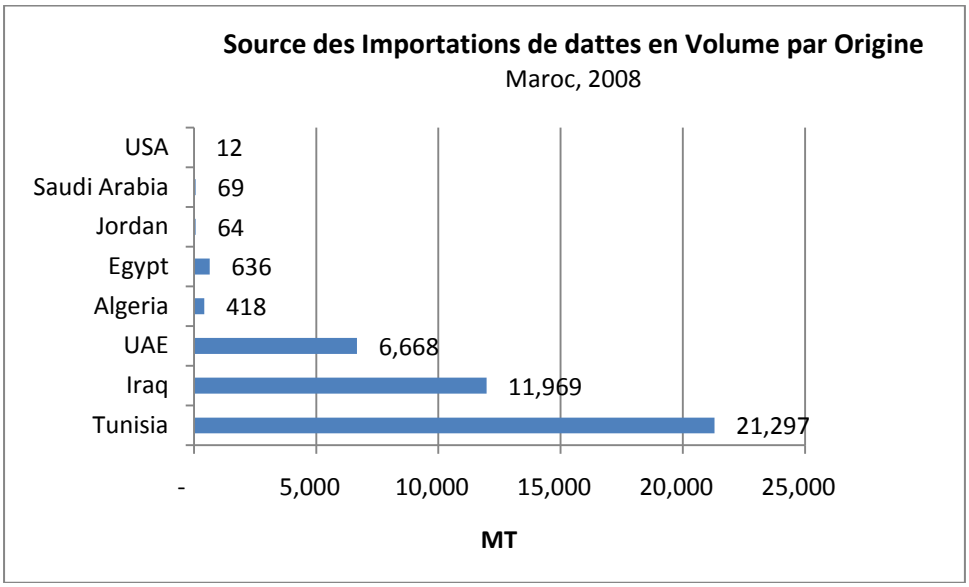


Illustration 11[11]



Photo 3: Dattes Mehjoul Jordan River

La marque Israélienne Jordan River, dont l'usine d'emballage et les plantations sont situées dans une partie occupée de la Cisjordanie (Palestine). Paradoxalement, les données du commerce ne présentent pas de dattes importées d'Israël ou de Palestine.

La Tunisie n'est pas seulement la plus grande source d'importations en volume, c'est aussi le cas en valeur. En 2008, les importations de Tunisie ont représenté 78% de la valeur de toutes les dattes importées au Maroc. L'Irak et les EAU ont représenté 9% chacun. Le solde (4%) des importations a été partagé par l'Algérie, l'Egypte, la Jordanie, l'Arabie saoudite et les États-Unis (voir illustration 12). A la différence du Maroc, les Gouvernements Algériens et Tunisiens subventionnent leur secteur dattier.

[11] Source: Global Trade Atlas

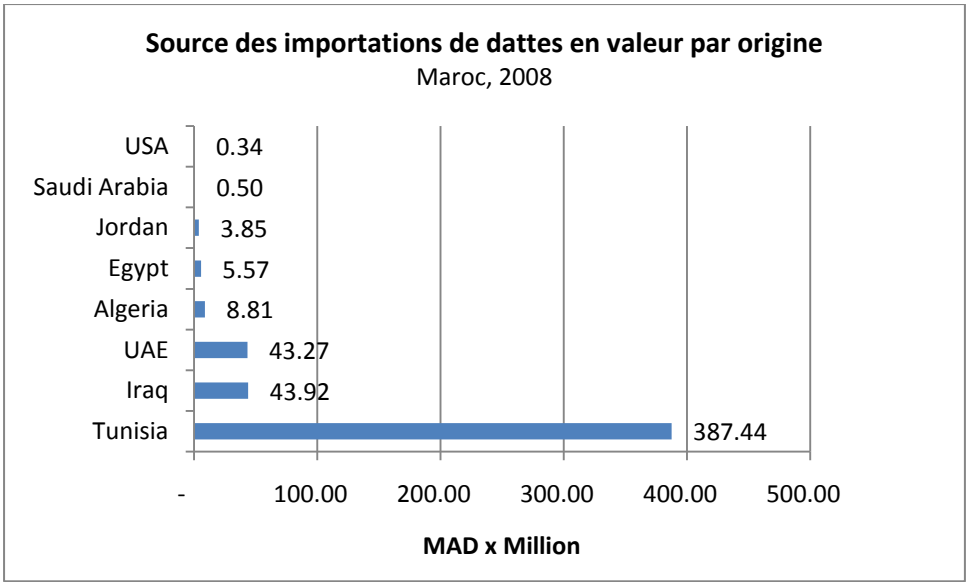


Illustration 12[12]



Photo 4: Deglet Nour de Tunisie

La marque Aro est la marque d'enseigne pour Metro. La photo de gauche montre des Deglet Nour de Tunisie emballées et envoyées dans un emballage Aro pour Metro à Casablanca.

Le secteur de la datte est très développé en Tunisie. Les entreprises du secteur privé achètent des dattes à des petits producteurs et les emballent selon les spécifications de l'importateur. Les commerçants Casablanca rapportent qu'ils ont acheté des Deglet Nour à une valeur de 21 Dirhams le kg au port de Casablanca en 2009. Ce prix comprend les dattes, la boîte, l'expédition et la manutention portuaire. A titre de comparaison, les mêmes négociants affirment que les dattes algériennes s'échangent à 32 Dirhams le kg sur le port de Casablanca. Pour les dattes en arrivage d'Algérie par voie terrestre, le prix informel à la frontière est déclaré à 23 Dirhams le kilo (à la mi-2009).

Sur la base des différences de prix ci-dessus, il apparaît que la Tunisie est le premier producteur à faible coût de dattes Deglet Nour. Ceci explique dans une large mesure comment la Tunisie a si bien réussi à s'emparer de la plus grande part de marché des importations marocaines.

Une partie de la solide position concurrentielle de la Tunisie réside dans son faible coût unitaire et ses systèmes d'expédition efficace. Les négociants de Meknès rapportent que le coût d'une boîte en carton pour 5 kg est de 5 Dirhams au Maroc. Selon l'opérateur, la même boîte en Tunisie coûte 2,5

[12] Source: Global Trade Atlas

Dirhams. Les économies sont réalisées grâce à une subvention de 50% à l'emballeur pour les caisses. Il ne s'agit que de preuves anecdotiques, mais si cela s'avère vrai, ce type de soutien/subvention à l'exportation est très difficile à concurrencer.

Sur le plan logistique, les dates peuvent être expédiées à partir de Tunisie jusqu'à Casablanca en quinze jours / 1 mois. Le transit se décompose comme suit: attente de 15 jours ou non, emballage à quai - deux jours, containers réfrigérés de la Tunisie à Casablanca - sept jours, déchargement et dédouanement à Casablanca - cinq jours, depuis les camions jusqu'au marché - un jour. D'autres importateurs déclarent que certains de leurs envois sont acheminés via Marseille ou Valence. Dans ce cas, les livraisons peuvent prendre près d'un mois.

Par tonnes, les USA sont le pays expédiant le plus de dattes de forte valeur sur le marché marocain (voir illustration 13). Les dattes Mejhoul de Californie réalise une valeur FOB a quai de 27,783 Dirhams la tonne. En revanche, les dattes irakiennes Zahidi ne réalisent que 3.670 Dirhams la tonne en moyenne.

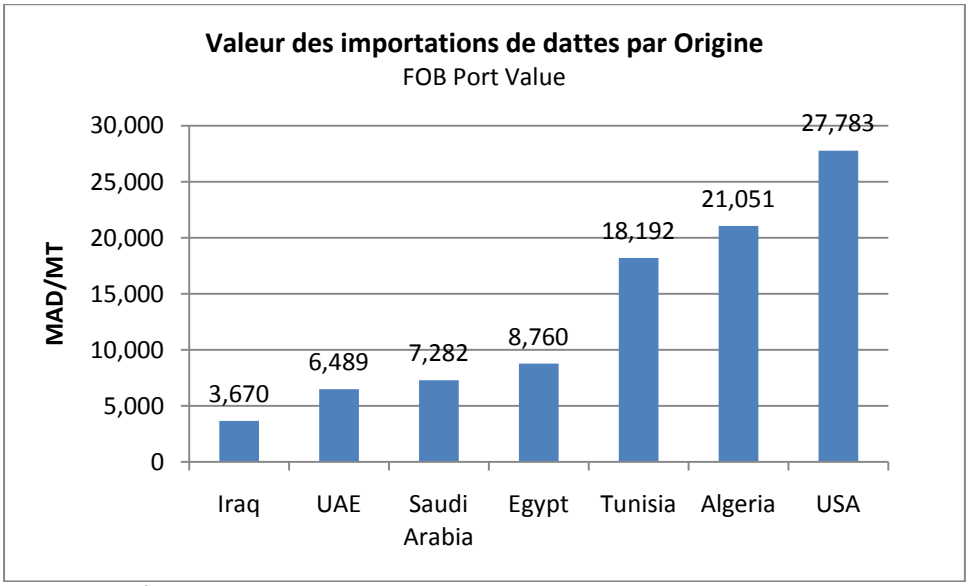


Illustration 13[13]

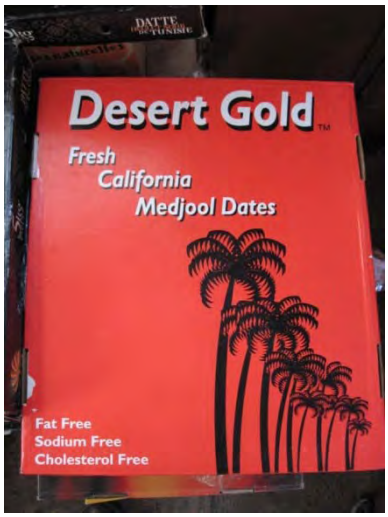


Photo 5: Mejhoul de Californie

En 2007, la Californie a produit environ 14.670 tonnes de dattes. La majorité d'entre elles étaient de variété Deglet Nours ou Mejhoul. En 1998, il y avait 2024 HA de palmiers dattiers commerciaux en Californie. En 2007, ce chiffre est passé à 2389 HA. Au cours de la même période, les rendements ont diminué de 11 t / ha en 1998 à 6 t / ha en 2007. Le marché primaire de la Californie se trouve dans les Etats-Unis. Si les tendances de l'offre dans l'État continuent de se tendre, il est probable que les exportateurs de la Californie renonce à une partie des parts de marché à l'exportation, en fournissant une occasion pour les pays producteurs de Mejhoul de haute qualité comme le Maroc de combler le vide.

[13] Source: Elhoumaizi Mohammed Aziz PhD/ Date Palm Expert

Les dattes de grande qualité telles que les Mejhouls ne représentent qu'une faible part du marché total au Maroc. Les Mejhouls sont souvent offertes en cadeau ou consommées lors d'occasions spéciales comme les mariages.

Les négociants de Meknès ont signalé qu'ils peuvent acheter des Mejhouls à la ferme pour 40 Dirhams / kg, les stocker jusqu'au Ramadan, et les vendre au cours de la fête religieuse entre 100 et 120 Dirhams / kg. Les Mejhouls peuvent être congelés à -20 ° C. Ceci permet le stockage à long terme et une dégradation minimale. La plupart des commerçants interrogés a déclaré louer un espace de stockage quand nécessaire pour conserver leurs produits. Les tarifs de l'entrepôt frigorifique de location ont été signalés au coût de 0,25 Dirhams / kg / mois. Si un commerçant achète un kilo de Mejhouls pour 40 Dirhams en Septembre, et les conserve pour six mois (jusqu'en Juin), il investit 41,5 Dirhams / kg plus 0,5 Dirham pour la manutention et frais généraux. Si les dattes sont vendues à 120 Dirhams / kg, le revenu net de la transaction serait de 78 MAD / kg.

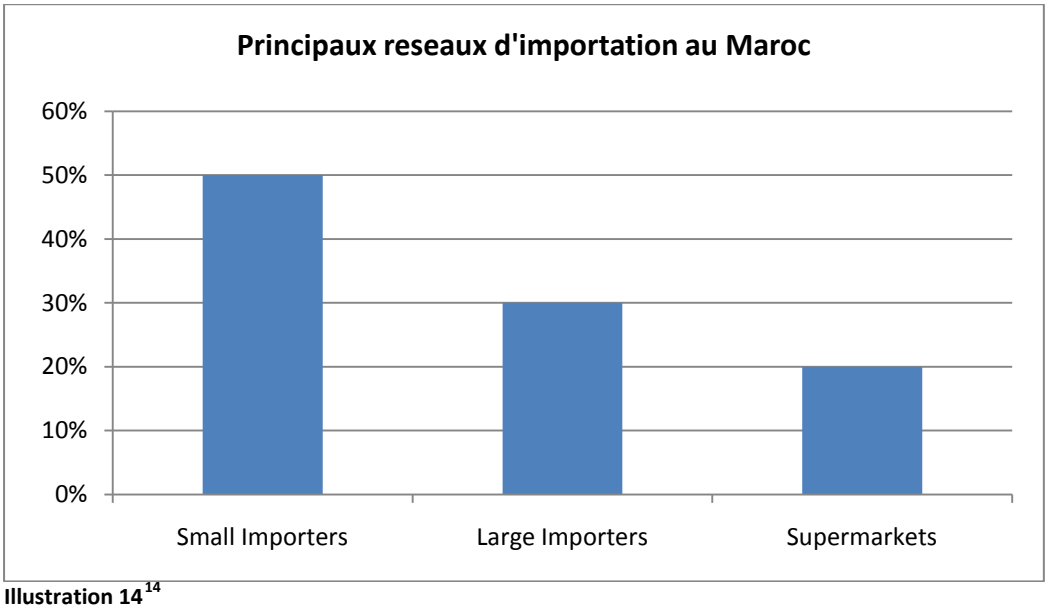


Illustration 14[14]

Les importations de dattes au Maroc sont dominées par les petites entreprises. L'illustration 14 montre le pourcentage estimé des importations de dattes livrées par de petits importateurs, les gros importateurs et les supermarchés. On estime que les petits importateurs traitent environ la moitié de toutes les dattes importées. Les gros importateurs gèrent environ 30% et les supermarchés les 20% restants. Certains des grands importateurs, tels que Comptoir alimentaire Casablanca avec leur marque commerciale An-Naim (par exemple), peuvent vendre leurs produits directement aux supermarchés.

2.4 Chaine de valeur du marché des dattes

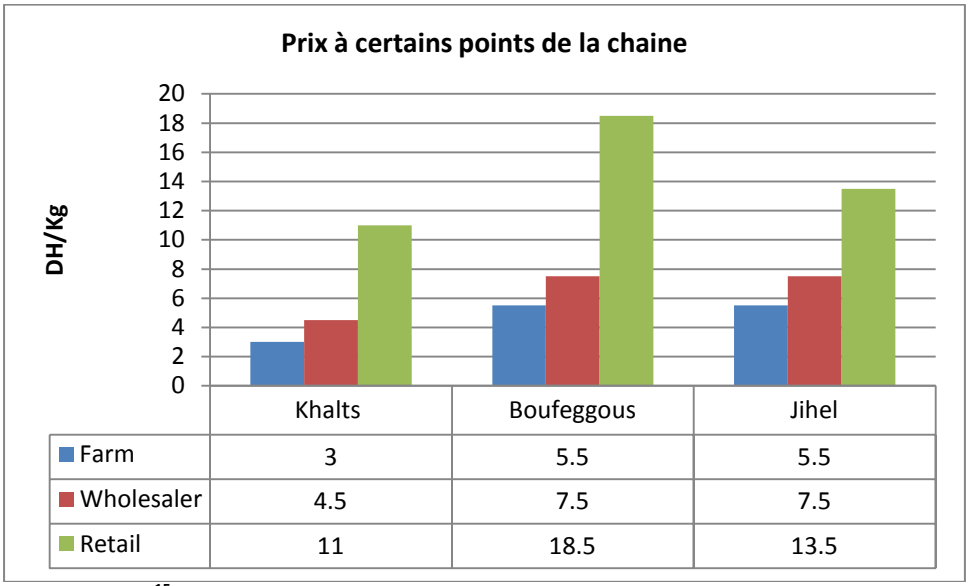
Les chaînes de valeur dans le secteur des dattes, comme pour toutes les matières premières agricoles, sont dynamiques. Elles changent constamment avec l'évolution des prix des produits de base, les couts d'expédition, du travail et autres taux d'intrants, etc Cette section du rapport fournit

[14] Source: Marjane Supermarket, Casablanca

des informations sur la chaîne de valeur des dattes pour les produits importés et d'origine nationale. Les données sont destinées à estimer les coûts et les prix de l'année actuelle sur le marché.

L'illustration 15 examine la répartition des revenus, mesurée par le prix reçu à différents points de la chaîne de valeur. Les données concernent 2 cultivars de dattes (Boufeggous et Jihel) et les khalts. Les trois variétés sont considérées comme des produits à moyen et à bas prix. Les données ont été recueillies en 1995, et les prix réels de ces variétés ont augmenté depuis cette époque. Néanmoins, les marges prévues pour les intermédiaires de marché, reste normalement assez constante au fil du temps. Dans le cas de Khalts, le graphique montre que l'agriculteur reçoit 3 Dirhams / kg soit environ 27% du prix de vente final. Le grossiste reçoit 4,5 Dirhams / kg, soit environ 30% du prix de vente final. Dans le cas de Boufeggous, l'agriculteur et le grossiste de 7,5 Dirhams / kg, ce qui équivaut à environ 41% du prix de vente au détail. Pour Jihel, l'agriculteur reçoit 5,5 Dirhams / kg, soit environ 41% du prix de vente au détail, et le grossiste reçoivent 7,5 Dirhams / kg, soit environ 56% du prix de vente au détail. Les tendances de ces données suggèrent que les dattes de valeur supérieure fournissent un meilleur rendement à l'agriculteur et au grossiste par rapport aux dattes de valeur inférieure. Les implications stratégiques de ce secteur pour les planificateurs est évident – il est payant de planter, emballer et expédier des produits de qualité supérieure, pour tous les acteurs de la chaîne de valeur.

Les dattes Mejhoul sont produites à plus forte valeur sur le marché. Le tableau 2 examine la chaîne de valeur des Mejhouls produites au Maroc. Les données de ce tableau ont été fournies par Cherradi Company, une société d'importation, de commerce de gros et de vente au détail situés à Casablanca. La production, frais généraux et frais de manutention ont été corroborées par des experts de l'équipe d'IOS Partners, et DCN Associates consultants.



	Khalts	Boufeggous	Jihel
Farm	3	5.5	5.5
Wholesaler	4.5	7.5	7.5
Retail	11	18.5	13.5

Illustration 15[15]

Tableau 2: Chaine de valeur des Mejhouls Marocaines

Maroc Aout 2009, Est.

[15] Source: ORMVAO 1995

Plantations	MAD/kg
Coût de production	20.00
Prix de vente	70.00
Revenus des agriculteurs	50.00
Négociant	
Prix d'achat	70.00
Entrepôt a froid pdt 6 mois	0.08
Manutention et personnel	0.27
Couts totaux du négociant	70.35
Prix de vente	85.00
Revenus du négociant	14.66
Vente au détail	
Prix d'achat	85.00
Manutention et personnel	0.30
Couts du détaillant	85.30
Prix de vente du détaillant	120.00
Revenus du détaillant	34.70
Source: Cherradi Family, Casablanca	

Note: les prix et couts peuvent varier d'une source et/ou d'une saison à l'autre, et ne peuvent être considérés comme une science exacte

Les données indiquent que le pourcentage du prix de détail réalisé par l'agriculteur dans la chaîne de valeur Mejhoul est de 41%. C'est le même pourcentage réalisé avec les dattes Jihel – dans des proportions moindres.

Le commerçant dans le tableau 2, reçoit 12,2% du prix de détail. Ceci est plus faible que dans les modèles des chaînes de valeur d'autres variétés mais peut s'expliquer par le fait que la personne qui fournit des données est elle-même un opérateur économique et voulaient donc amoindrir la rentabilité de cette position dans la chaine. Malgré cela, l'opérateur effectue encore une marge d'environ 20% sur la vente, ce qui est considérée comme bon dans la plupart des commerces de gros.

Le détaillant réalise un bénéfice de 34,70 Dirhams / kg sur la vente soit une marge de 40%. Les dates sont un produit à forte marge pour les détaillants, et cela a été confirmé avec des personnes de cette profession.

Le tableau 3 illustre les chaînes de valeur comparable pour les dates importées en provenance d'Irak, d'Egypte et de Tunisie. Ces informations ont été fournies par les négociants en gros dans le souk de Fès. La manutention, les taxes portuaires et les coûts de fret maritime sont des estimations basées sur le transport maritime dans un conteneur réfrigéré, d'un poids net de 22.000 kilos. Il existe des navires différents qui transportent en vrac des dattes de Tunisie directement à Casablanca, mais à des fins de comparaison (et puisque la plupart des dattes arrivent dans des conteneurs), la chaîne de valeur utilise le coût estimatif pour les containers.

Tableau 3: Chaine de valeur des dates importées

Coûts et Prix Estimés à la mi-2009

Coûts et Prix	**Irak** Zahidi MAD/kg	**Egypte** Zaghloul MAD/kg	**Tunisie** Deglet Nour MAD/kg
FOB Prix d'achat au Port	3.000	7.500	16.000
Manut, Frais de port & Fret	1.650	1.550	1.500
C&F Casablanca	4.650	9.050	17.500
Inspection & Fumigation au Port	0.015	0.015	0.015
Douanes (0.25% de la valeur C&F)	1.116	NA	NA
Cout d'import (avant frais et taxes)	5.781	9.065	17.515
Prix de vente FOB Dock Casablanca	7.500	13.000	22.500
Marge brute de l'importateur	1.719	3.935	4.985
Prix d'achat FOB Dock Casablanca	7.500	13.000	22.500
Manut & Transport à Fès	0.500	0.500	0.500
Cout de livraison	8.000	13.500	23.000
Prix de vente Souk de Fès	8.500	15.000	24.500
Marge du négociant	0.500	1.500	1.500

Source: Fes Date Souk Manager

Les dattes Zahidi d'Irak sont généralement considérées comme celles de valeur la plus faible sur le marché. Ces dattes seraient parfois enregistrées (sur les documents d'importation) comme alimentation animale, mais elles sont ensuite importées et vendues sur le marché à la consommation (à faible prix). Le tableau 3 montre que l'importateur achète les dates Zahidi FOB au port en Irak pour 3 Dirhams / kg. La manutention, le port et les frais de fret maritime sont estimées à 1,65 Dirhams / kg (soit environ 4650 USD par conteneur de 22 MT). À ce stade, l'importateur a un coût et fret (C & F) d'investissements dans l'expédition de 4,65 Dirhams / kg. Après que le conteneur ait été déchargé, il est inspecté et subit une fumigation avant d'être vendu vendu à quai à 7,5 Dirhams / kg à un commerçant local. Les négociants les chargent sur un camion et les transportent à Fès. Ces frais de transport et de chargement sont estimés à 0,5 Dirhams / kg. Le produit est vendu pour 8,50 Dirhams / kg et les revenus du négociant (avant les frais généraux et impôts) sont de 0,5 Dirhams / kg.

Le même scénario se joue sur la chaîne de valeur des dattes Zaghloul d'Égypte et des Deglet Nour de Tunisie. Les produits égyptiens et tunisiens ont toutefois une valeur plus élevée que les dattes irakiennes, et fournissent une marge brute supérieure à l'importateur et au commerçant local. Les marges pour les négociants dans la chaîne de valeur ci-dessus sont sensiblement inférieures aux marges pour les importateurs. Ceci est peut-être dû au fait que les données fournies ont été recueillies auprès de négociants et manageurs du marché des dattes de Fès qui ont pu fausser les chiffres de manière à montrer des bénéfices moindre pour leur rôle. Nous avons remarqué que les Zaghloul peuvent être vendues en tant que Boufeggous, d'où la nécessité de contrôles rigoureux.

3. ANALYSE COMMERCIALE

3.1 Le secteur commercial des dattes

Des études de marché menées en 2005 par Chetto, Harrak & Hachami ont montre que la variété Boufeggous était considérée comme la meilleure sur le marché. Les deuxièmes meilleures étaient Mejhoul et Bouskhri (voir Illustration 16). Étant donné que le Maroc produit un volume limité de Mejhouls la plupart des dattes Mejhoul sur le marché sont ainsi importées.

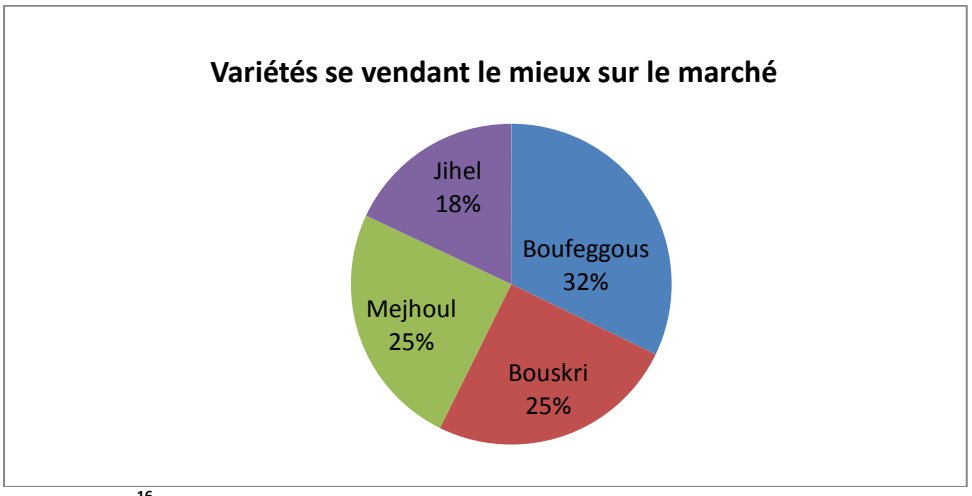


Illustration 16[16]

L'illustration 17 montre où les commerçants achètent leurs dattes. Comme on peut le noter, 54% des dattes vendues par les gros négociants sont achetées directement auprès des agriculteurs. Les commerçants de taille moyenne ont tendance à acheter la plupart de leurs dattes auprès des marchands de gros (67%).

Afin de développer le secteur par l'amélioration de la qualité des produits, plus d'investissements doivent aller à l'emballage et au refroidissement. Les investisseurs logiques pour le secteur seraient les gros commerçants, puisqu'ils s'approvisionnent directement auprès des agriculteurs pour la majorité de leurs produits. Les moyennes et grandes exploitations et les entreprises liées à l'industrie des dattes peuvent aussi être sollicitées en tant que sources d'investissements possibles pour revitaliser le secteur Marocain. Les petits agriculteurs ont aussi un rôle à jouer, mais leur rôle pourrait être administré par une association de l'industrie.

[16] Source: Le Marketing Des Dattes Au Maroc, Chetto, Harrak & Hachami, 2005

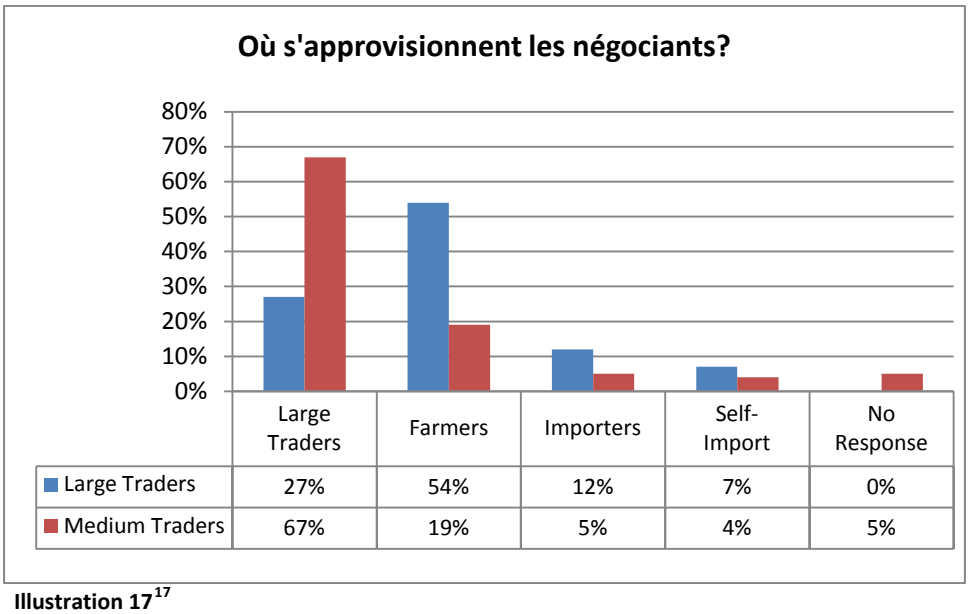


Illustration 17[17]

Environ 95% des commerçants vendent des dattes toute l'année (voir Illustration 18). Les négociants de taille moyenne sont aussi sur le marché pour la plupart de l'année. Les petits commerçants (groupement) ont tendance à être des acteurs plus saisonniers du marché, achetant des produits directement auprès des agriculteurs et les revendant dans les souks ou autres débouchés plus rapidement.

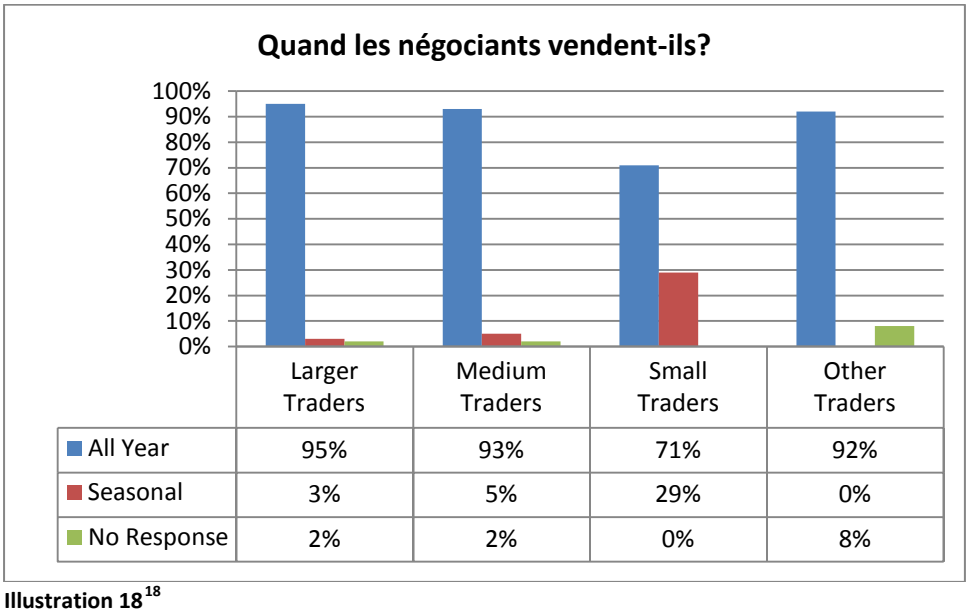


Illustration 18[18]

La qualité du produit est essentielle dans le négoce de datte. L'illustration 19 montre que tous les commerçants classent la qualité comme le premier facteur qui détermine la valeur des dattes lors de l'achat. Cela contribue à justifier des investissements dans les lignes d'emballage, d'entreposage frigorifique et l'amélioration des pratiques culturelles qui se traduiront par la meilleure qualité des produits livrés au consommateur.

[17] Source: Le Marketing Des Dattes Au Maroc, Chetto, Harrak & Hachami, 2005
[18] Source: Le Marketing Des Dattes Au Maroc, Chetto, Harrak & Hachami, 2005

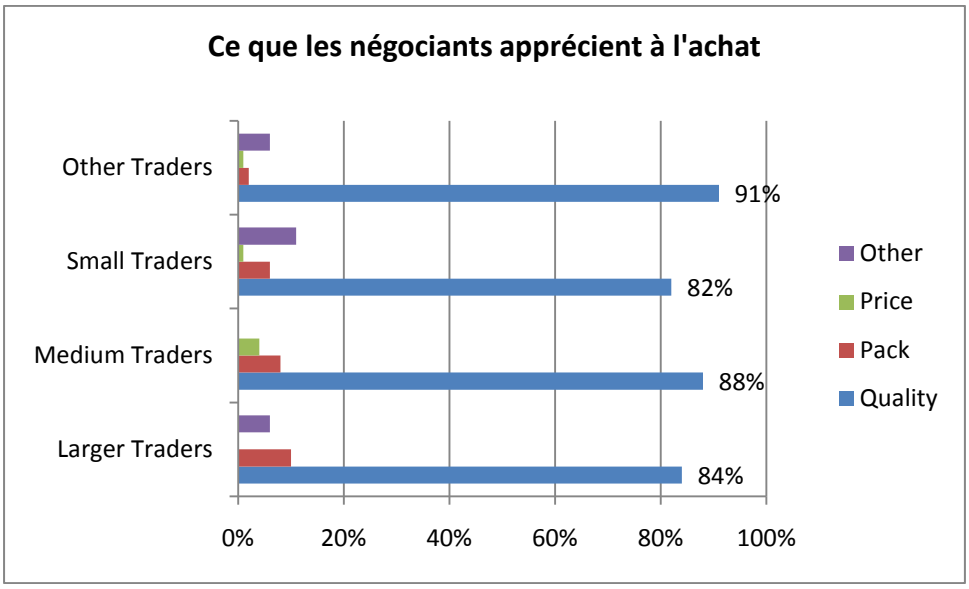


Illustration 19[19]

Environ 56% des commerçants interrogés en 2005 lors de l'enquête de Chetto, Harrak & Hachami ont déclaré qu'ils gardaient les dattes en chambre froide (voir illustration 20). L'équipe de consultants d'IOS Partners a fait observer que les négociants conservaient les dattes sur le long terme dans des boîtes de détail. Pour améliorer la qualité du produit final, et réduire les pertes, les commerçants pourraient songer à un système de stockage en vertu duquel les dates sont pré-triés et stockés en vrac et une fois les commandes passées pour une variété donnée, la quantité commandée est retirée de la chambre froide, classée, emballée et expédiée. Ce système est généralement utilisé pour d'autres fruits secs et en particulier pour les dattes à l'exportation dans la Jordan Valley, en Californie, et d'autres régions aspirant à produire une haute qualité.

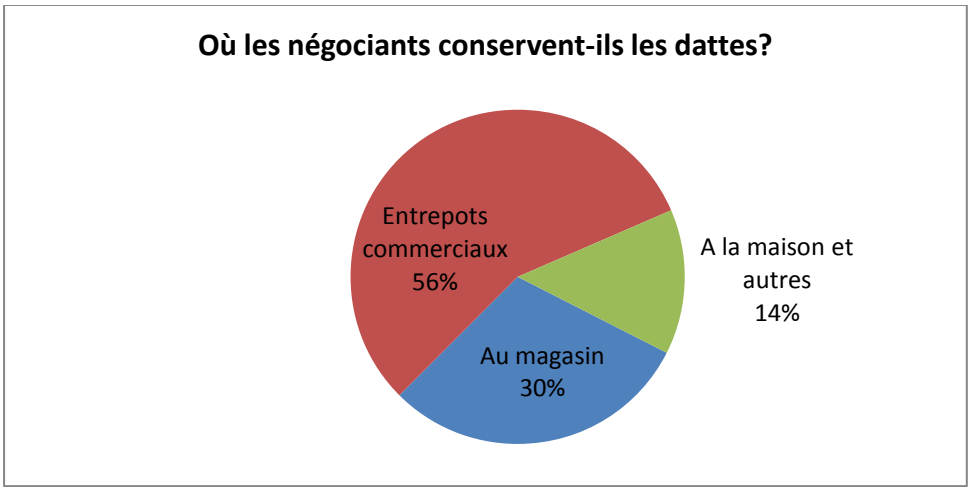


Illustration 20[20]

[19] Source: Le Marketing Des Dattes Au Maroc, Chetto, Harrak & Hachami, 2005

[20] Source: Le Marketing Des Dattes Au Maroc, Chetto, Harrak & Hachami, 2005

3.2 Consolidateurs de petite et moyenne tailles

Les boutiques de petites et moyennes tailles vendent environ 89% des aliments sur le marché marocain (voir illustration 21). Les supermarchés vendent environ 11% du volume total du Maroc, mais le sentiment domine qu'ils peuvent développer leur part de marché dans un avenir proche.

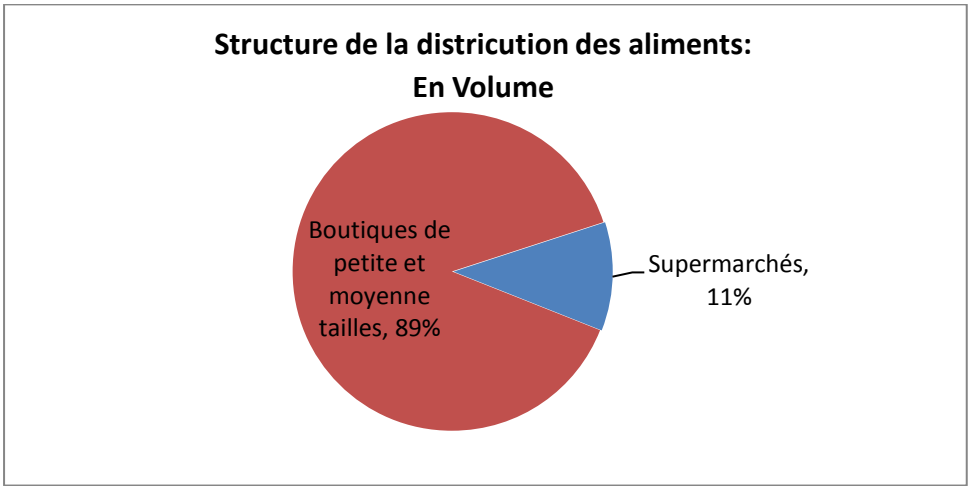


Illustration 21[21]

Il y a eu dans le monde, une tendance à l'augmentation des volumes de vente des aliments dans les supermarchés au détriment des petits détaillants. Lors de l'examen des moyens pour développer le secteur de la datte marocaine, les planificateurs ont besoin de se concentrer sur les liens avec les supermarchés, car ces organisations ont tendance à avoir les ressources et le poids nécessaires pour effectuer des changements sur le marché. D'un point de vue organisationnel, il est beaucoup plus facile de développer et mettre en œuvre un plan de promotion à travers un groupe de supermarchés plutôt que de l'organiser au travers de centaines ou de milliers de petits commerçants.

3.3 Marchés régionaux – Souks

Les souks sont traditionnels au Maroc et continueront de jouer un rôle important dans la commercialisation des dattes dans les années à venir. Le marché de Marrakech dispose d'environ 150 négociants à temps plein et opérant toue l'année (voir illustration 22). Les infrastructures de ces marchés régionaux est très variable. Marrakech dispose d'une installation moderne et couverte. Fès, d'un autre coté, a un marché situé dans la vieille ville avec un accès difficile, un espace limité et une hygiène insuffisante.

Pour réduire les coûts de transaction sur le marché, et d'un point de vue de santé publique, les planificateurs du Gouvernement pourraient songer à certains investissements visant à améliorer l'accès global, l'assainissement et l'hygiène à ses principaux marchés de gros. La question de l'hygiène est importante, mais à moins que des systèmes efficaces soient mis en place pour appliquer et maintenir les bonnes normes quotidiennement (comme le lavage de la zone du marché, le retrait des ordures et le nettoyage des toilettes), les investissements dans ce secteur peuvent facilement être gaspillés. Les planificateurs ont besoin de travailler avec les autorités locales pour veiller à ce que ces systèmes soient mis en place de façon durable pour fixer et pérenniser le respect des normes d'hygiène.

[21] Source: Marjane Supermarket, Casablanca

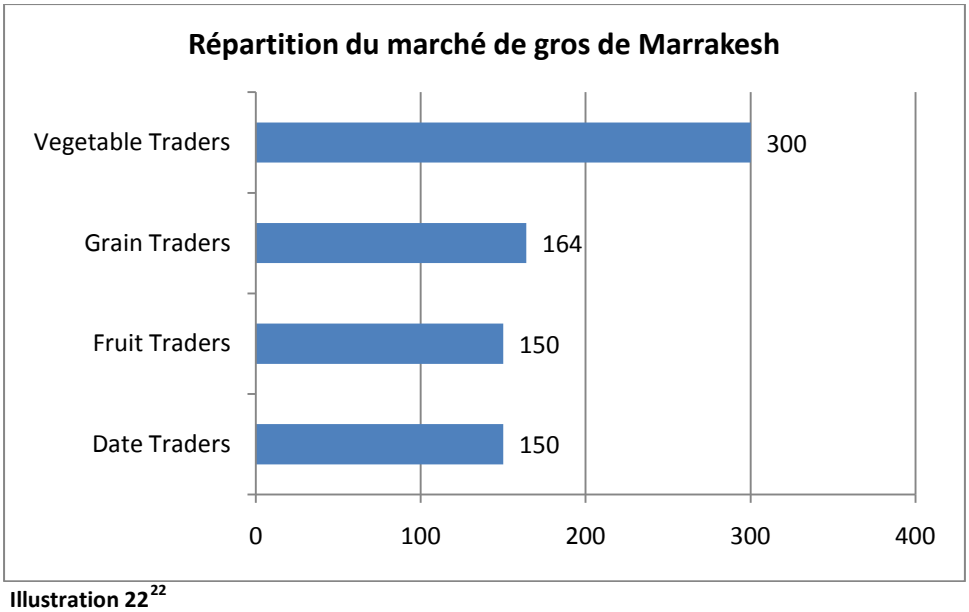


Illustration 22[22]

3.4 Gros négociants et importateurs

Les gros négociants et les importateurs sont partie prenante du succès à long terme de tout plan visant à développer le secteur dattier marocain. Ces entreprises ont un capital et des ressources pour investir dans l'amélioration du stockage, l'emballage et le traitement. Le Gouvernement du Maroc devrait examiner les moyens d'exploiter ces ressources grâce à des programmes de subventions ou d'autres mécanismes qui encouragent les entreprises à investir dans l'infrastructure nécessaire a la valeur ajoutée et la qualité du produit, comme c'est la cas au travers du MAPM.



Photo 6: Entrepôts frigorifiques d'un négociant à Casablanca

Les entrepôts frigorifiques de la Société Fruits Orty (de M. Sbai) ont une capacité d'environ 2.000 tonnes de dattes. Une partie des installations est conçue pour manipuler les produits palettisés, alors que les anciennes chambres froides ont été conçues sans considération pour la manutention à volume élevé. Des investissements peuvent être réalisés dans l'amélioration et l'expansion de ces entrepôts frigorifiques pour réduire les coûts de transaction.

3.5 Les supermarchés

Les supermarchés seront des partenaires importants dans la revitalisation du secteur dattier marocain. La chaîne de supermarchés allemande Metro de Casablanca a élaboré un plan pluriannuel visant à accroître ses ventes de dattes et à offrir une grande variété de produits toute l'année.

En 2009, Metro prévoit d'importer environ 500 tonnes de dattes de Tunisie. D'ici a 2010, ils espèrent

[22] Source: Marrakech Market Trader

vendre 700 tonnes de dattes en provenance de Tunisie ainsi que 100 tonnes de produits d'Irak et des Émirats arabes unis. Les acheteurs de chez Metro souhaitent vendre plus de dattes du Maroc, mais indiquent qu'ils ont du mal à trouver des emballeurs / négociants qui peuvent leur fournir un approvisionnement constant de haute qualité et conditionné aux normes de métro.

Les supermarchés à travers le monde utilisent un certain nombre de standards d'hygiène et de protocoles d'assainissement normalisés comme HACCP, BRC, GlobalGap et ISO. Metro utilise un protocole d'hygiène interne appelée Self-Control Standard (SSD). Tous les emballeurs de fourniture de produits pour Métro sont tenus de satisfaire aux normes de ce SSC. Les grands supermarchés comme Carrefour, Tesco, Safeway au Royaume-Uni, et Sainsbury ont tous des programmes d'audit fournisseurs afin de s'assurer que les produits alimentaires livrés par leurs fournisseurs respectent les normes internationales. Les fournisseurs marocains peuvent bénéficier grandement du travail avec ces chaînes de supermarchés en instituant des systèmes de sécurité alimentaire dans leurs usines de conditionnement et entrepôts.

Metro est intéressé par l'idée d'identifier des fournisseurs de premier plan au Maroc et de les aider à développer leurs usines de transformation et de protocoles de sécurité alimentaire pour répondre aux normes de l'entreprise. Une fois qu'un fournisseur marocain aura atteint la norme SSC de Métro pour l'hygiène, ce fournisseur sera en mesure de vendre ses produits partout dans le réseau mondial de la chaîne de supermarchés. Actuellement, ce réseau couvre environ 35 pays et comprend des centaines de magasins. La volonté de Metro de travailler avec les fournisseurs marocains est une occasion unique qu'il faut saisir et mettre en avant lors de l'élaboration de stratégies visant à revitaliser l'industrie des dattes au Maroc.





Photo 7 & 8: Amélioration de la compétitivité

Les photos à gauche représentent des produits de haute qualité emballés aux normes internationales, et le produit traditionnel marocain. Pour aider l'industrie des dattes au Maroc à améliorer sa compétitivité par rapport à la concurrence des importations, les producteurs, négociants et distributeurs doivent se concentrer sur les points suivants:

- Amélioration de la productivité agricole
- Investissement dans les usines et installations
- Formation dans toute l'industrie
- Amélioration de la qualité des produits
- Amélioration du conditionnement
- Amélioration de l'hygiène et l'assainissement
- Mise en œuvre de campagnes de promotion

En mettant en œuvre une vaste campagne en partenariat avec le secteur privé ciblant les contraintes dans la chaîne de valeur, le Maroc peut créer une stratégie efficace pour compenser les niveaux élevés d'importations en date avec des produits locaux de haute qualité.

En guise d'information supplementaires, les illustrations ci-dessous donnent des informations sur le prix d'une sélection de dattes en supermarché (Supermarché Metro de Casablanca entre Juillet et Aout 2009)

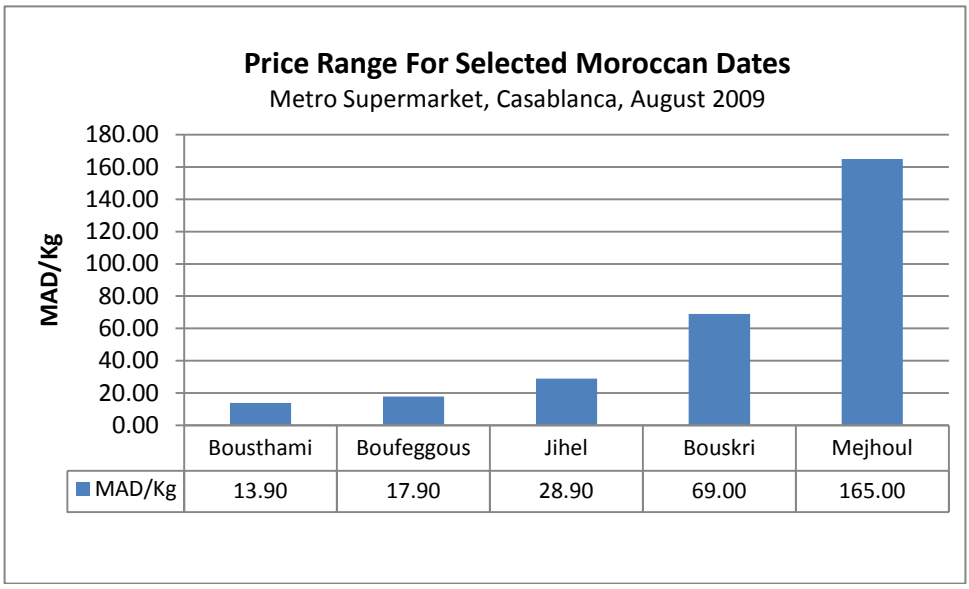


Illustration 233[23]

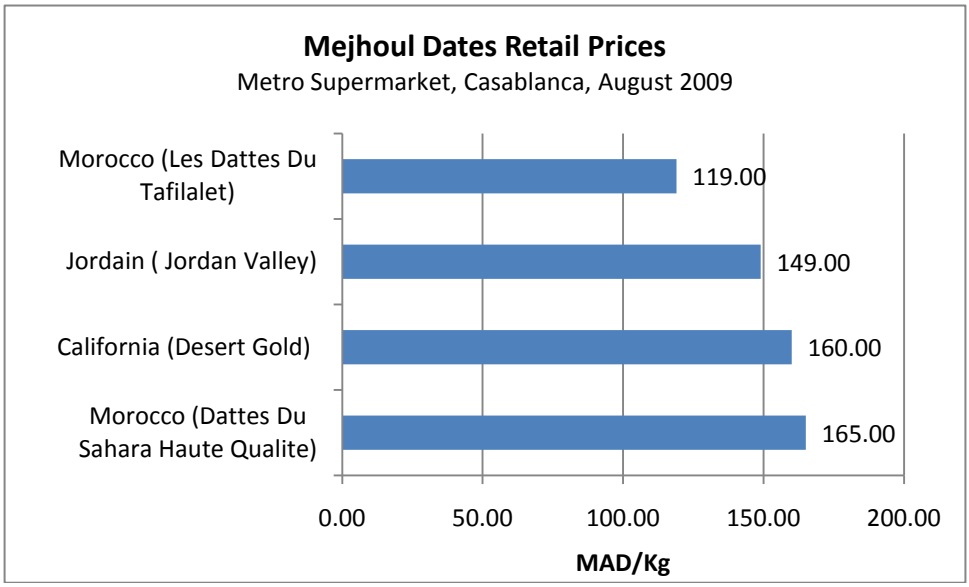


Illustration 24[24]

[23] Source: Metro Supermarket, Casablanca
[24] Source: Metro Supermarket, Casablanca

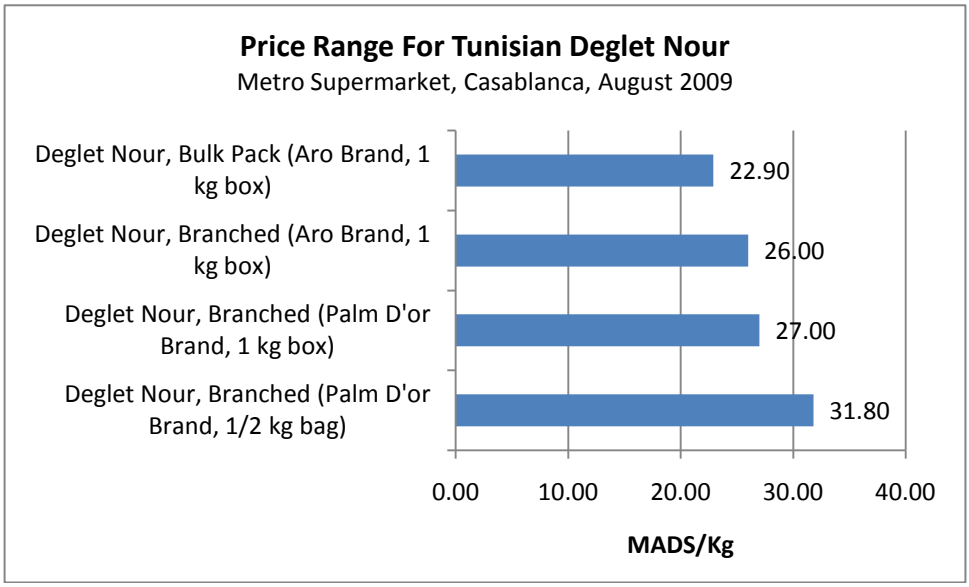


Illustration 25[25]

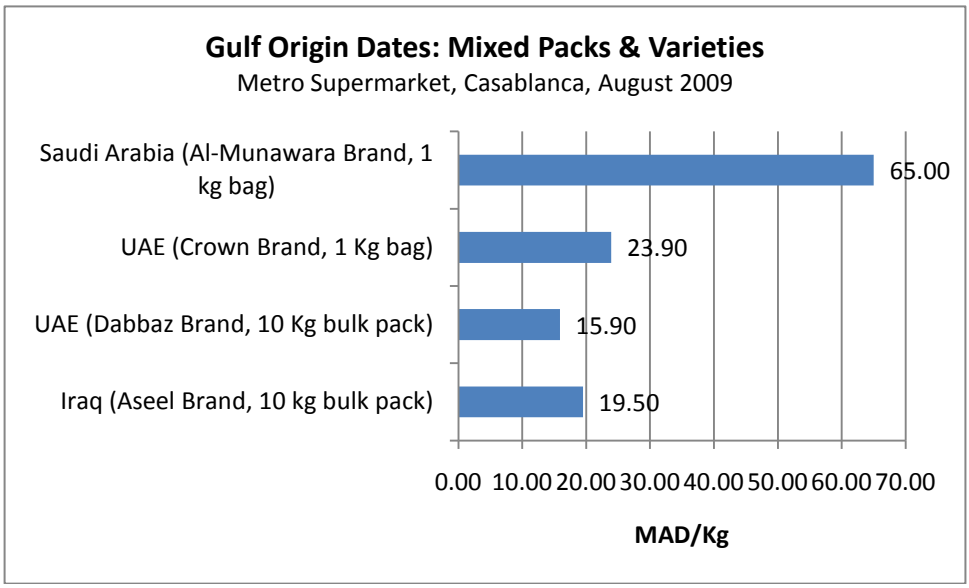


Illustration 29[26]

[25] Source: Metro Supermarket, Casablanca

[26] Source: Metro Supermarket, Casablanca

4. SYNTHESE

4.1 L'Offre et la Demande

Voici de manière synthétique les éléments clés et faits qui transparaissent du coté de l'Offre :

- ⇒ La production locale est insuffisante (seul pays producteur Nord Africain à importer)
- ⇒ Le Maroc possède des Cultivars à fort potentiel
- ⇒ Il existe un nombre important de variétés dont aucune ne domine réellement les autres, il n'y a donc pas de produit « vedette », caractéristique du Maroc qu'on peut citer instantanément et mettre en avant pour le moment
- ⇒ Les prix des produits marocains sont relativement élevés
- ⇒ Il existe généralement un manque de régularité et de consistance dans la qualité, ce qui entraine des problèmes d'approvisionnement et de fidélisation aux produits
- ⇒ La chaine d'approvisionnement se caractérise par la présence de beaucoup d'intermédiaires, ce qui participe par ailleurs aux prix élevés
- ⇒ Il existe peu de produits transformés
- ⇒ De la même manière il existe peu de mise en valeur (conditionnement)
- ⇒ On constate également une faible part des supermarchés dans la distribution bien que celle-ci soit en progression

Au total, l'offre est éclatée entre plusieurs varietes au rapport qualité/prix souvent variables mais généralement non concurrentiel.

Voici de manière synthétique les éléments clés et faits qui transparaissent du coté de la Demande :

- ⇒ La demande est saisonnière, cyclique et liée aux fêtes religieuses pour 83% des achats
- ⇒ La datte se conçoit comme un produit « Cadeau », qu'on va offrir ; la présentation du produit aura un rôle important dans la décision d'achat
- ⇒ Certaines dattes sont préférées a certaines périodes, que l'on parle des dattes importées et locales
- ⇒ Consommation locale (sur les lieux de production) est importante
- ⇒ Il existe des créneaux localement et internationalement pour des dattes à forte valeur ajoutée
- ⇒ On dénote peu de marketing marocain, au Ramadan en 2008, ce sont les tunisiens qui ont diffuse des spots publicitaires vantant leurs produits

→ *Les parts de marché ont été prises par les dattes étrangères qui ont exploité tant la faiblesse de l'offre que certaines carences et un positionnement mal compris par les consommateurs*

4.2 Enseignements à Court et Moyen Termes

La progression de l'étude nous a permis de dresser un certain nombre d'enseignements que nous récapitulons ici, c'est également en tenant compte de ceux-ci que nous avons élaboré nos propositions de réseau d'unité de traitement et d'entreposage frigorifique.

- ⇒ La priorité est d'augmenter la production pour se substituer aux importations
- ⇒ A court Terme, le marché manque de repères au niveau de l'offre de dattes marocaines, Il semble nécessaire de soutenir le plus tôt possible un cultivar compétitif (tant au niveau de la

qualité que du prix qui doit être abordable au plus grand nombre de consommateur) au niveau national en créant un label marocain. Les produits a ainsi mettre en avant pourraient être le Jihel ou le Boufeggous. Ceux-ci bénéficieraient ainsi d'un marketing plus efficace et de retombées plus importantes par le gain d'image de marque et un effet boule de neige générale

⇒ L'offre de dattes à forte valeur ajoutée est encore peu importante mais augmentera fortement a l'avenir. A moyen terme il est donc aussi indispensable de continuer le soutien à la création de produits de terroir de forte qualité (Mejhoul de Zregate, Bousthammi blanche de Tata, Buithob de Tata, Aziza de Figuig…) pour anticiper les évolutions du marché

⇒ Dans l'ensemble il faut parvenir à un meilleur rapport qualité/prix

⇒ Cela passe également par assurer un niveau de qualité constant et plus de disponibilité tout au long de l'année

⇒ Au sein de la chaine d'approvisionnement il faut redonner le pouvoir aux agriculteurs

⇒ Nous tiendrons compte de la consommation locale sur le lieu de production mais réserverons les unités pour les variétés soutenues à destination des centres de commercialisation

⇒ On ne passera pas du jour au lendemain des plantations actuelles a des plantations produisant uniquement des dattes de forte valeur ajoutée, ainsi pourquoi ne pas transformer les produits de faible valeur ou les mixer a d'autres sortes de produits végétaux pour en faire des dérivés se vendant plus cher (éléments nutritifs pour animaux en mélangeant avec des agrumes…)

⇒ Pour se concevoir comme un produit qui donne plaisir à offrir, il faut renforcer le merchandising et la mise en valeur (conditionnement)

⇒ Une autre piste serait de se mettre aux standards des supermarchés (Global Gap), s'intégrer a leur chaine d'approvisionnement pour profiter de leur savoir faire et ainsi être prêt a se positionner a l'export quand le moment viendra

⇒ Pour atténuer la saisonnalité, il est pensable de mettre en avant certaines dattes pendant les périodes « creuses »

⇒ Sans oublier de se positionner au niveau publicitaire pendant les périodes clés

5. RECOMMANDATIONS POUR LE RESEAU D'UNITES DE TRAITEMENT

5.1 Raisonnement et critères

Sur la base des différentes observations et visites effectuées et présentées dans nos rapports, la manière la plus efficace d'augmenter la valeur de la production de dattes au travers d'unités frigorifiques, semble de repartir le réseau de ces infrastructures en petites unités fonctionnelles le long des oasis. Cette démarche s'inscrit par ailleurs dans une stratégie plus large. En effet chaque Unité de stockage sera associée à une chaine de conditionnement, et chacune de ces unités de conditionnement sera adaptée aux standards des grandes enseignes de distribution.

Notre choix s'est fixé après les différentes visites réalisées par les experts d'IOS Partners et suite aux différentes discussions avec les agriculteurs et commerçants des dattes de chaque région et autres intervenants du secteur. Nous avons aussi recueilli les suggestions des ORMVAs, DPAs, Coopératives et Exploitants et tenu compte des projets existants et des politiques déployées par le Ministère de l'Agriculture et des Bailleurs de Fonds.

Le choix de sites proposés, pour l'implantation des ces unités frigorifiques, unités de conditionnement et usines de transformation des dattes, est dicté par les justifications suivantes :

- ⇒ La recherche d'un projet viable, durable avec un approvisionnement garantie
- ⇒ Une bonne gestion des unités
- ⇒ Un nombre limité de producteurs au niveau des zones de production ou la possibilité future de regrouper des exploitations plus larges, moins parcellaires
- ⇒ Disponibilité de la production en quantité et qualité satisfaisantes
- ⇒ Cohérence avec les profils variétaux à soutenir
- ⇒ Couverture géographique au plus près des sites de production phare
- ⇒ Disponibilité de services exigés par ces unités
- ⇒ Un axe routier convenable et l'accès facile par les producteurs
- ⇒ Présence de souks a proximité
- ⇒ Présence d'un noyau dur de coopératives ou d'associations dans la région
- ⇒ L'aspect humain, l'intérêt et l'implication des populations dans le projet
- ⇒ Points de vue des autorités et des producteurs de la zone

En prenant en considération les critères sus-indiqués, que l'équipe juge indispensables pour la réussite du projet, nous avons opté pour des petites unités avec des modules de 200 à 250 T. Cette approche permettra dans l'avenir d'accroitre le volume par la construction de modules supplémentaires si les futurs responsables le jugent nécessaires. Pour le début de l'investissement, il est important de ne pas opter pour des volumes d'entreposage élevés de 2 000 voire 4 000 tonnes par endroit. Il est d'ailleurs possible que le secteur privé soit aussi intéressé par la construction d'autres unités. A ce propos, lors de nos précédentes visites et rencontres avec des producteurs et des commerçants de dattes, un certain nombre d'entre eux s'est dit intéressé par la construction de leur propre unité. En plus, il est à signaler qu'un certain nombre d'acheteurs de dattes entreposent déjà les dattes dans les unités frigorifiques dans les grandes villes comme Marrakech, Casablanca et Rabat.

La capacité frigorifique proposée tient en considération que ces unités de stockage seront utilisées pour un entreposage temporaire des dattes de qualité avant leur conditionnement. Une fois conditionné, le produit doit être acheminé pour un stockage de longue durée dans les unités disponibles dans les grandes villes comme Marrakech et Casablanca. Ce système de turnover permet

de conditionner et/ou transformer de grandes quantités de dattes durant une période relativement courte. De même, il permettra de mieux s'intégrer dans le système moderne de la grande distribution et d'être au plus prêt du marché pour répondre aux fluctuations et évolutions de la demande. D'ailleurs, les responsables de Marjane, Metro ainsi que certains gros importateurs ont émis leurs désirs de conclure des contrats avec les responsables des futures unités pour l'achat de certaines quantités dès leur conditionnement et de se charger de la conservation par leurs propres frais.

Bien que chaque zone de production mérite l'installation ou les encouragements pour l'acquisition des unités de post-récolte (conservation, conditionnement et transformation), pour la 1ère tranche qui sera réalisée dans le cadre de ce projet, l'équipe d'IOS Partners propose les capacités frigorifiques par site sélectionné comme figuré dans le Tableau 4. Le volume proposé tient compte de la production de dattes de qualité moyenne à supérieure, de la capacité projetée de dattes à conditionner et aussi de la quantité de dattes à transformer en pates de dattes.

Ces unités seront modulables, en fonction de l'évolution de la production, il sera possible de rajouter des modules de traitement ou stockage. On dispose ainsi d'une base de taille raisonnable qui grandira en fonction des programmes et de la production locale.

Tableau 4 - Répartition du volume des unités frigorifiques par site sélectionné par zone de production

Province	Zone	Capacité frigorifique proposée (T)
Errachidia	Aoufous	2 x 200
	Arfoud	3 x 200
	Rissani	2 x200
	Tingher-Melaab	2 x 200
Zagora	Agdez-Afra	2x 200
	Tinzouline	2 x 200
	Zagoura	3 x 200
	Tagounite	2 x 200
Tata	Addis	2 x 200
	Akka	2 x 200

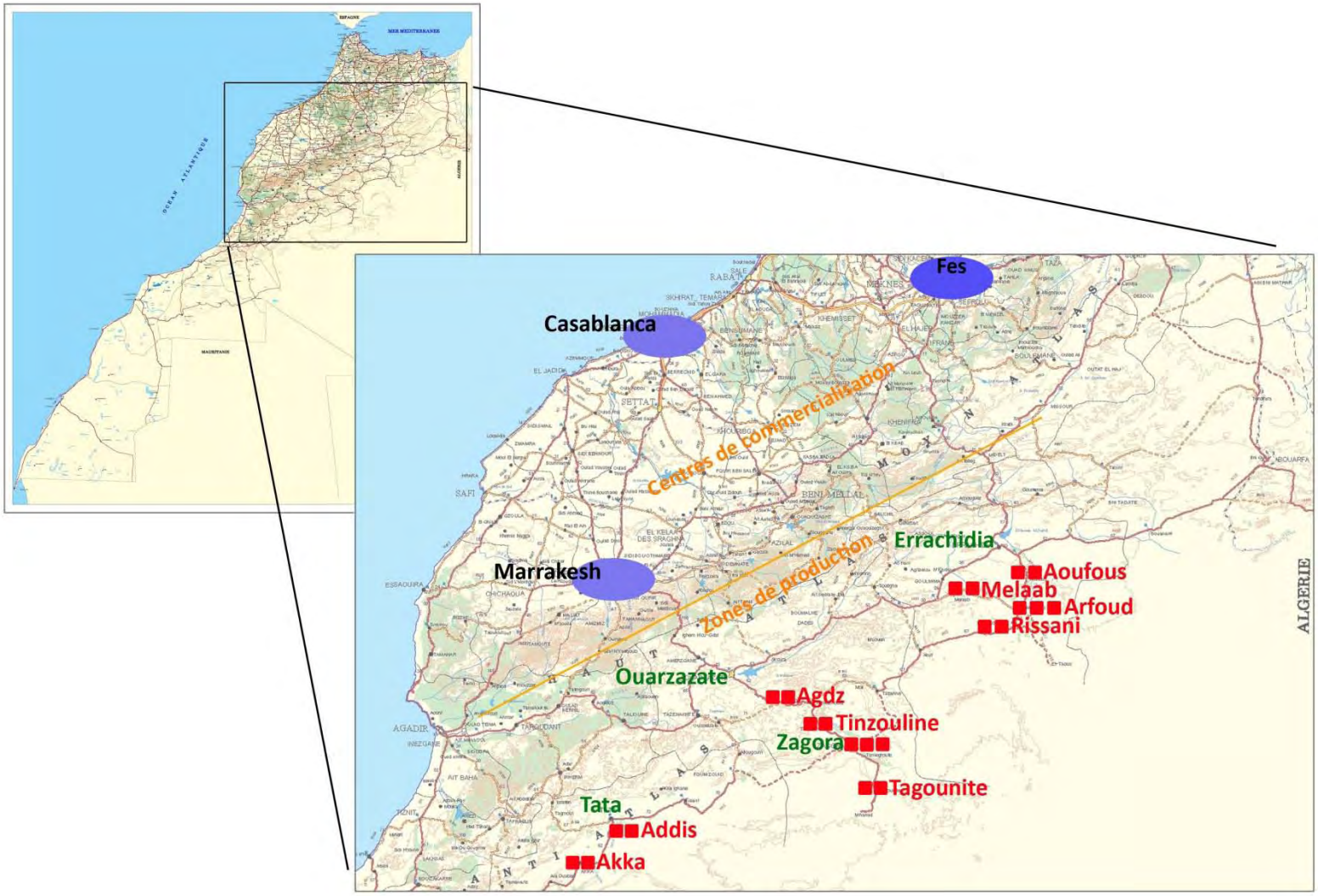
Pour chaque site, une chaine de conditionnement complète est proposée selon la nature et l'importance de la datte prédominante dans la région. Ainsi, chaque station de conditionnement devra comprendre des chaines de conditionnement des dattes molles et des dattes sèches. Il est bien entendu que cette distinction entraine le choix d'un équipement et d'une technique pour la préparation de la datte lors de son conditionnement.

Tenant compte de la présence dans la plupart des régions de dattes de qualité inférieure, ces dernières seront transformées pour la production de la pate de datte ou la production de sirop ou la confiture. Dans le rapport suivant (Délivrable Numero 5), des équipements seront proposés selon la quantité de dattes à traiter dans chaque site sélectionné.

Voir ci-dessous les cartes de la structure du réseau d'unîtes frigorifiques et de la répartition des cultivars par région ainsi que les manières de les développer.

Dans la première carte ci-dessous, un carré rouge correspond à une unité frigorifique de capacité de 200T (ainsi nous recommandons par exemple une unité de 400T à Aoufous et 600T a Arfoud). On peut observer les distances entre zones de production en vert et centres de commercialisation en bleu. Les Unités, situées au cœur des palmeraies considérées comme clés (Cf. 4.2 Justification), vont permettre le traitement puis stockage temporaire dès la récolte, assurant un maintien optimal de la qualité, avant d'être acheminées dans les entrepôts plus larges des grands centre de distribution, à proximité des marches pour que le produit soit tant réactif que de qualité optimale.

La seconde carte présente un profil variétal des cultivars à encourager. Il faut distinguer la consommation au Nord du Maroc qui, comme nous l'avons souligne pourra se « conquérir » en poussant des produits a vocation nationale puis en développant des cultivars de Terroir qui siégeront sur le marche des dattes de qualité nationalement puis internationalement. Les Cultivars de consommation dans les Oasis persisteront encore mais ne devront pas être traités de la même manière que les variétés à destination des gros marchés.


Fes
Casablanca
Centres de commercialisation
Errachidia
Marrakesh
Zones de production
Aoufous
Melaab
Arfoud
Rissani
Ouarzazate
Agdz
Tinzouline
Zagora
Tagounite
Tata
Addis
Akka
ALGERIE

Consommation au Nord du Maroc:
Mejhoul
Boufeggous
Jihel
(Nejda)

Produits a "vocation nationale":
Jihel
Boufeggous
(Nejda)

Cultivars de Terroir:
Mejhoul de Zregate
Bousthammi blanche de Tata
Buithob de Tata
(Aziza de Figuig)



Consommation dans les Oasis:
Bousthammi Noire
Bouslikhene
Khalts
Bouithop

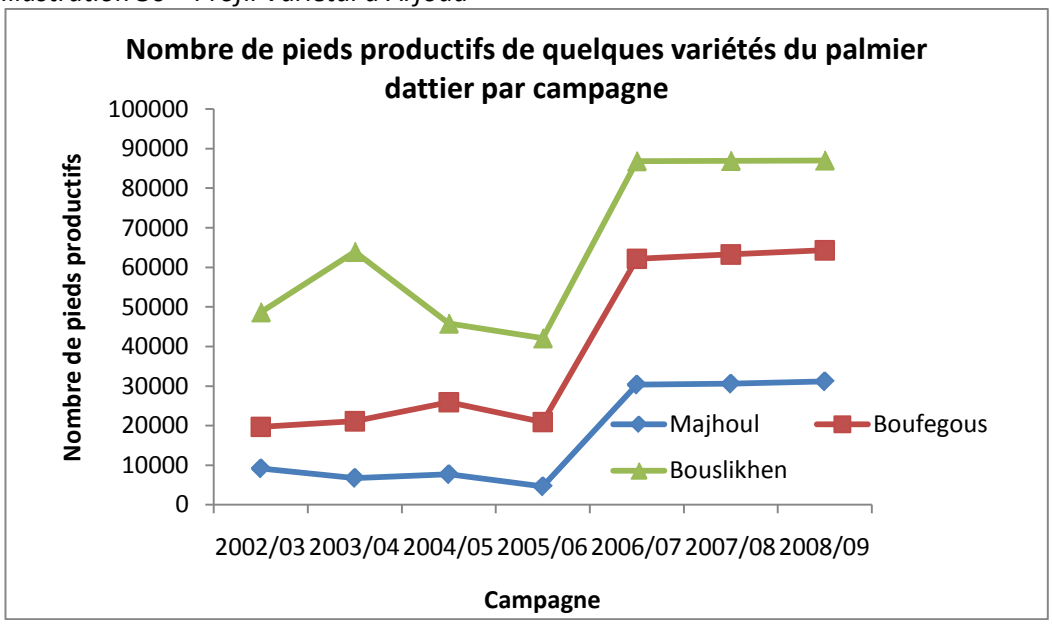
5.2 Justification

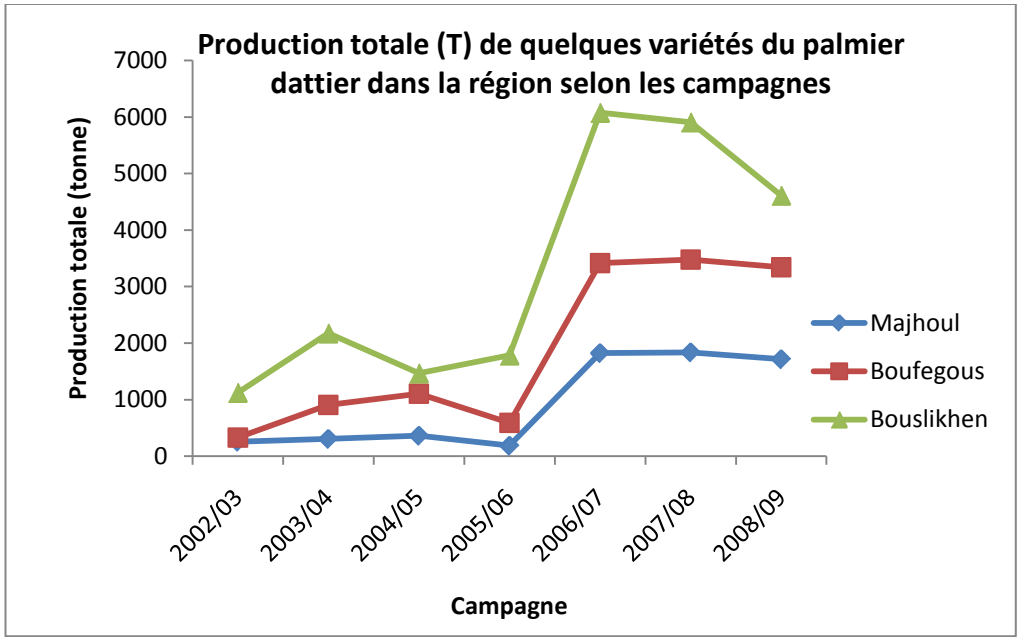
Pour compléter les critères présentés ci-avant, nous présentons ci-après quelques caractéristiques des premiers sites retenus pour l'installation des unités de post-récolte des dattes.

5.2.1 Arfoud

Arfoud est situé au croisement de la route nationale (N 13) reliant Rissani et Errachidia et vers l'Est par la tertiaire la ville de Tinjdad. C'est une région de production importante de différentes variétés de dattes dont les principales sont le Mejhoul, Boufeggous et Bouslikhen (Illustration 30). La production moyenne, en ces 3 variétés est durant les 7 dernières campagnes, est estimée à 1800 ; 3300 et 5500 T respectivement en Majhoul, Boufeggous et Bouslikhen.

Illustration 30 – Profil Variétal d'Arfoud

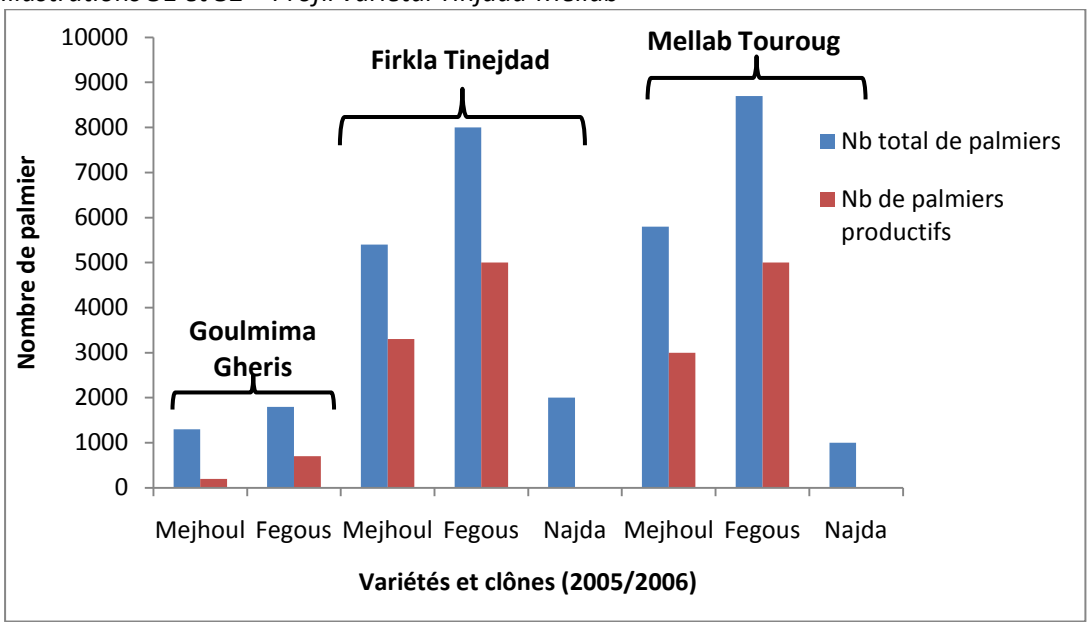


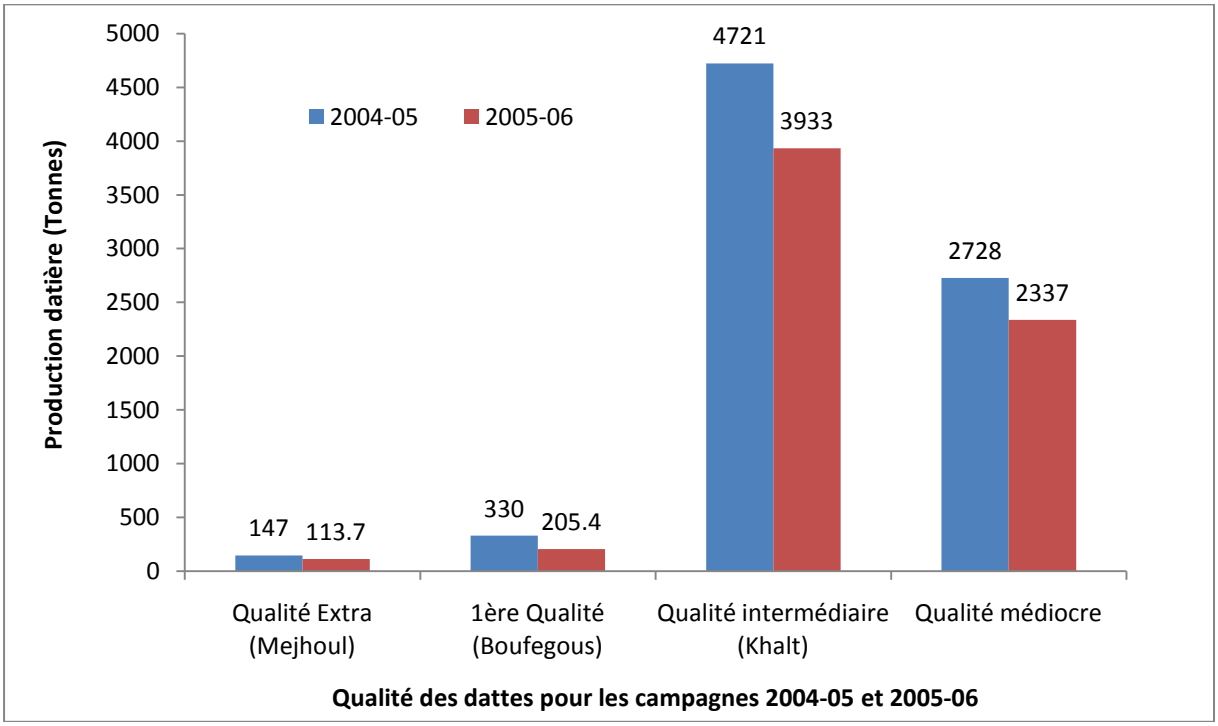


5.2.2 Tinjdad-Mellab

Le choix de la ville de Tinjdad est dicté par sa situation au centre de la palmeraie de Firkhla et entre deux zones importantes Goulmima et Tingher reliées par la route nationale N 10. Tinjdad et Mellab Touroug sont connues par la production de Majhoul, Boufeggous et Khalt et aussi de la nouvelle variété Najda (Illustration 31). La production annuelle dans la région oscille entre 6500 et 8000 T (Illustration 32).

Illustrations 31 et 32 – Profil varietal Tinjdad-Mellab





5.2.3 Aoufous

La vallée d'Afouss occupe une place importante au niveau de la production des dattes de qualité supérieure dans la région. Sa situation au cœur de la palmeraie de Ziz lui confère une priorité pour l'implantation d'une unité de stockage et de conditionnement de dattes. Notre choix n'est pas fortuit mais il est basé sur les doléances des agriculteurs et surtout sur l'importance des dattes du site. C'est d'ailleurs la première zone de production du Mejhoul mais aussi d'autres variétés molles d'une grande qualité commerciale.

5.2.4 Agdez-Afra

La région d'Agdez constitue un grand centre de commerce de dattes dans la partie amont de la vallée de Draa. Il s'étend depuis Aghbalou au nord jusqu'à Afra au Sud. Agdez est aussi relié par une route tertiaire avec Taznakht, une zone par connue pour la production de Boufeggous d'une grande qualité et d'autres zones de production de dattes dans la région. Avec sa production importante et la multitude de ses variétés de qualité commerciale, il est judicieux de construire une unité post-récolte complète pour valoriser la datte produite ainsi que celle des régions avoisinantes.

Le site d'Agdez dispose de toute l'infrastructure et les services nécessaires pour l'implantation des unités pouvant garantir la qualité des dattes après récolte.

5.2.5 Tinzouline

Tinzouline est l'une des principales palmeraies de Draa. Sa sélection pour abriter une infrastructure en unités de post-récolte est dictée par :

- L'importance de la production dans la région avec près de 200 000 pieds
- la richesse de la région en nombre suffisant de variétés de bonne qualité (Jihel, Boufeggous, Bouskri, Ahardane, Aguelid, Bousthami, Iklane et de nombreuses variétés de khalt
- Une production moyenne annuelle de 4000 T.
- Disponibilité de services en eau courante et eléctricité
- Présence d'un souk hebdomadaire dans la ragion
- Existence d'un noyau de coopératives dynamiques exerçant dans le domaine de conditionnement et transformation des dattes, bien que les techniques et technologies appliquées soient modestes
- Localisation à côté de la route nationale N 9 reliant Zagora et Ouarzazate
- Accès facile de la majorité des douars de la région au centre de Tinzouline

Illustration 33 - Importance de certaines variétés (nombre de pieds) dans la palmeraie de Tinzouline (2007-2008)

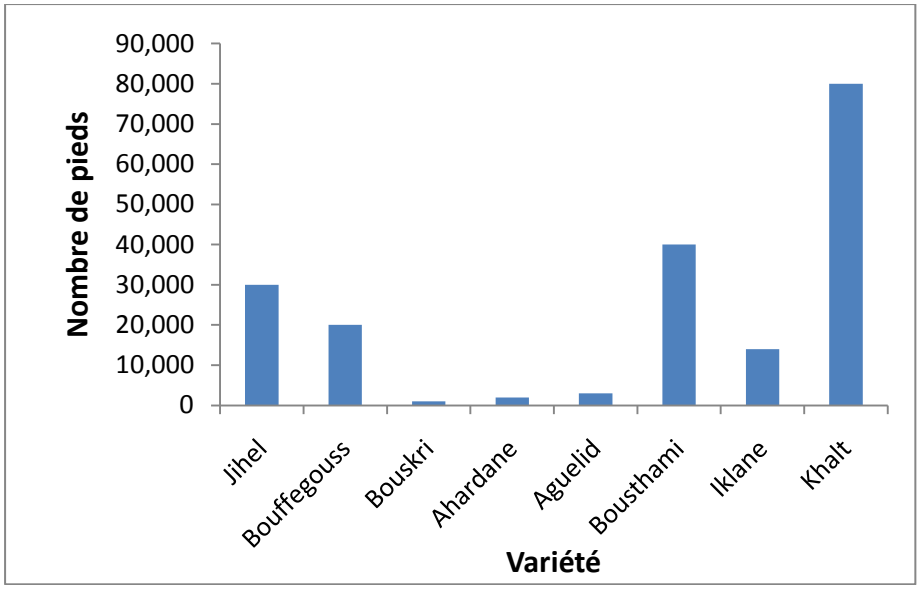
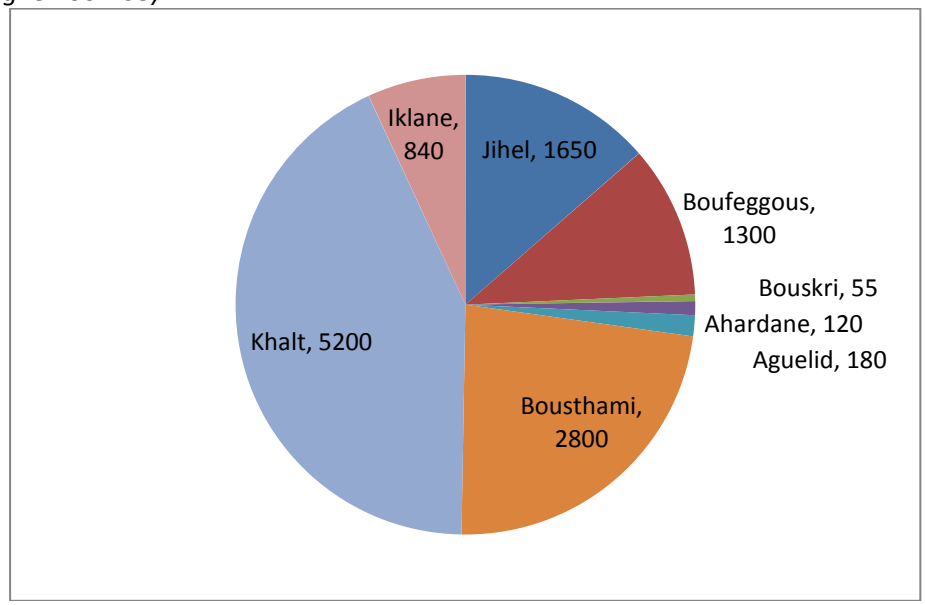


Illustration 34 - Production (T) de certaines variétés de dattes produites dans la région de Tinzouline (Campagne 2007-08).

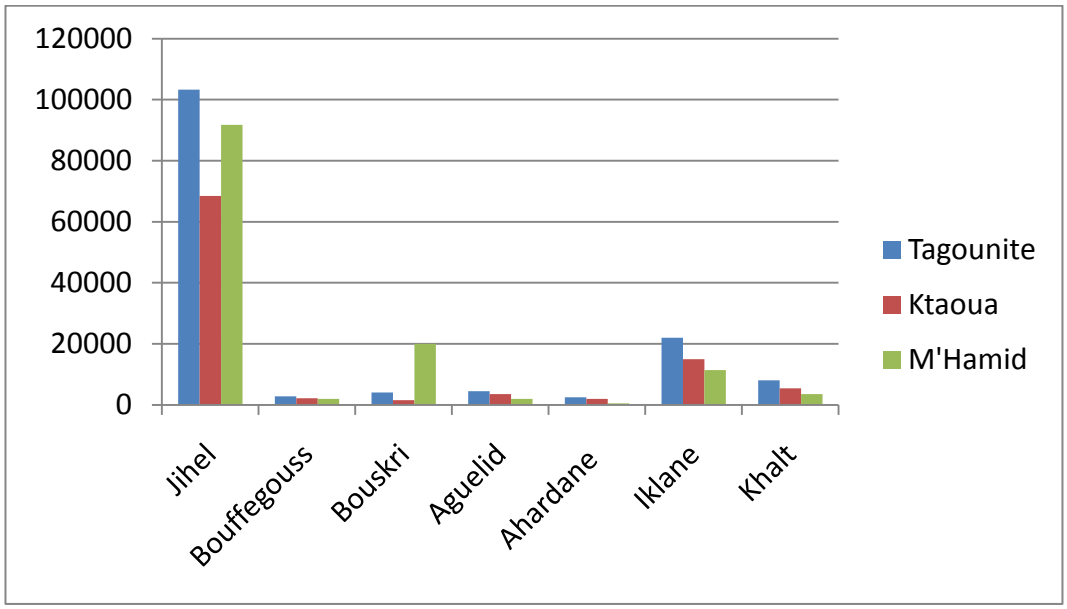


5.2.6 Tagounite

Tagounite se situe la mi-distance entre M'hamid au Sud-ouest et Tamgroute au Nord-Est. Les palmeraies de Ktaoua, Tagounite et M'hamid se caractérisent par la dominance de la variété Jihel qui représente à elle seule près de 70% dans chacune des 3 palmeraies. Iklane vient en 2ème position avec des pourcentages allant de 10 à 15% (Illustration 35). Alors que le nombre total de pieds par palmeraie se répartit comme suit

- Palmeraie de Tagounite 147 000
- Palmeraie de Ktaoua 98 000
- Palmeraie de M'hamid 130 000

Illustration 35 - Importance de certaines variétés de qualité moyenne à supérieure dans la région de Tagounite



La production déclarée pour la campagne selon les statistiques de CMV 605 de Tagounite, elle est très variable d'une année à l'autre. Pour une saison moyenne, le tonnage récolté dans la région est illustré par l'illustration 36. Il apparaît clairement que cette région est une zone de Jihel avec plus de 2400 T en une campagne moyenne.

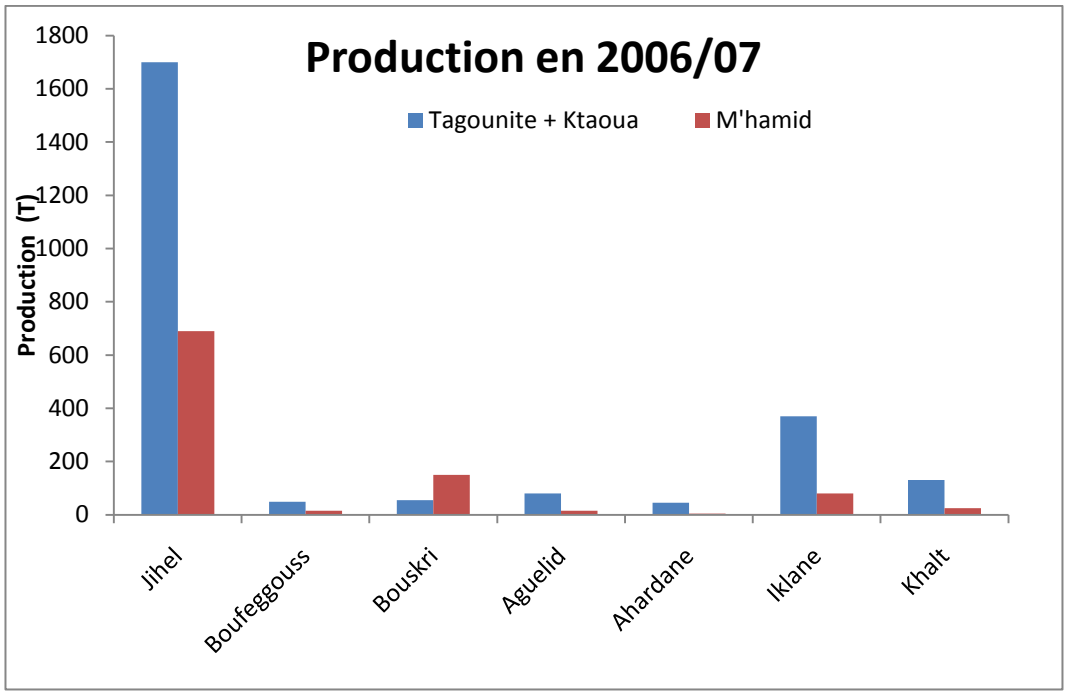


Illustration 36 - Importance de la production (T) dans la région avoisinant Tagounite

5.2.7 Tarnata-Zagora

La palmeraie de Tarnata zagora dispose de nombreux atouts entre autre :

- L'une des grandes palmeraies de Draa

- Une diversité variétale commercialisable
- Proximité d'une grande ville avec l'infrastructure nécessaire
- Présence de quelques expériences d'associations et de coopératives des dattes
- Une sensibilisation des agriculteurs en vue d'une meilleure organisation pour la réussite d'un tel projet tout en évitant le mauvais souvenir de l'ancienne usine des dattes toujours fermée depuis de nombreuses années
- Participation du secteur privé à la construction de quelques unités frigorifiques. Une unité de 60 T est déjà opérationnelle et une autre de 300 T est prévue pour 2010.
- Des acheteurs-revendeurs et producteurs utilisant des chambres froides en location dans les grandes villes.
- Participation des certaines organisations internationales à la valorisation des dattes (coopération belge prévoit la construction d'une unité de 200 T au profit de la coopérative…. à Zagora).

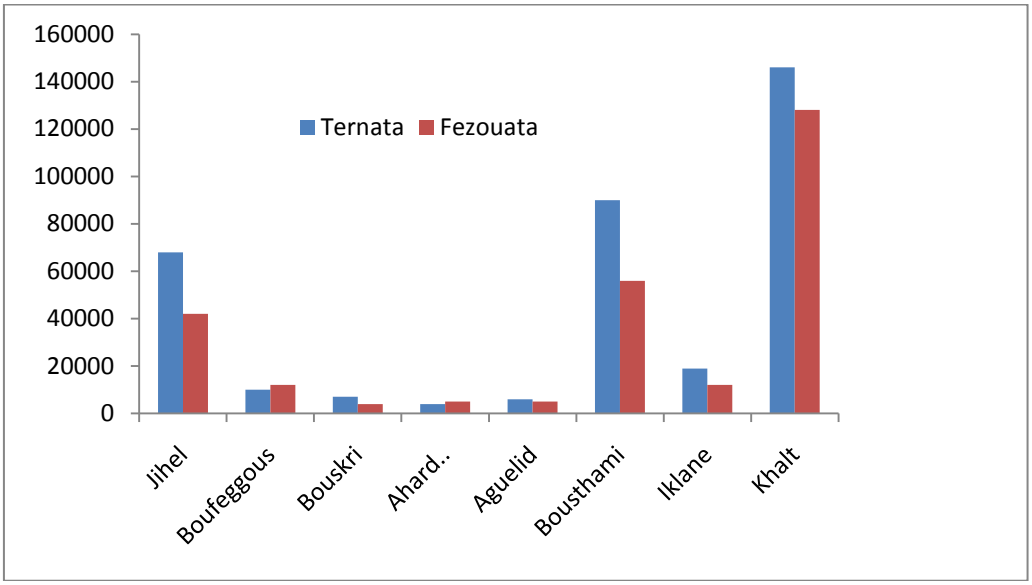


Illustration 37 - Profil variétal dans la région de Zagora

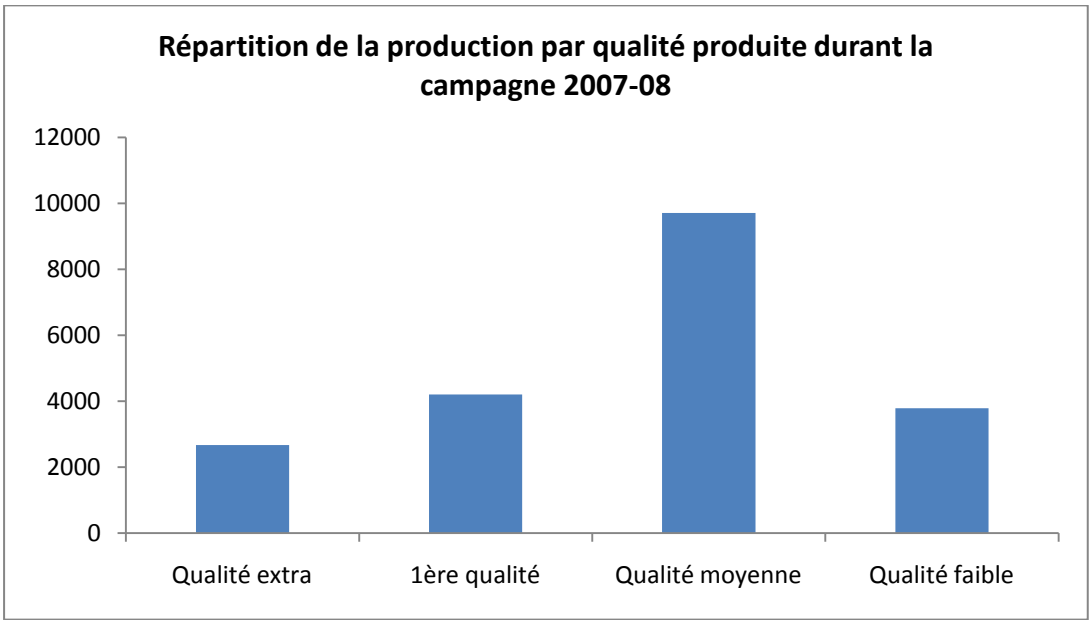


Illustration 38 - Ventilation de la production en dattes dans les vallées de Ternata et Fezouata

5.3 Propositions pour une 2ème tranche

En vue d'une deuxième tranche et selon le même raisonnement, les sites suivants semblent alors indiqués:

Errachidia
- Errachidia centre
- Rissani
- Tingher

Ouarzazate
- Tazarine
- Agadir Ighir

Tata
- Agadir El Hna-Tagmoute
- Ait Ouabli

Guelmim
- Tighjijte
- Assa

Figuig
- Figuig centre

En cas de besoin, une solution possible, développée en Irak à l'heure actuelle par l'USAID pour revigorer le palmier dattier est l'installation d'unités mobiles, telles que sur l'image ci-dessous:



En l'état actuel des choses, nous ne recommandons pas de commencer par ce type d'installation, il faut en effet garder a l'esprit que cela ne fonctionnerait que pour des variétés uniques et des périodes plutôt courtes. Peut-être que plus tard la situation future méritera que l'on s'arrête sur cette solution.

SECTION 2 : CREER DE LA VALEUR AJOUTEE TOUT AU LONG DE LA CHAINE

1. PRATIQUES DE PRODUCTION PRE-RECOLTE

1.1 Situation actuelle de la production

1.1.1 Climat

Alors que le Maroc est populairement considéré comme principalement désertique, une grande partie du pays a un climat typiquement méditerranéen, avec des hivers doux et humides et des étés chauds et secs. Toutefois, le Maroc est sur la rive sud dans la zone à mi-latitude des systèmes de tempête frontaux qui traversent régulièrement le nors de l'Atlantique. Par conséquent, les niveaux de précipitations sont relativement faibles et diminuent progressivement du nord au sud. Les montagnes du Maroc permettent de créer un rempart pluviométrique important, directement à l'est des chaînes de montagnes, où les conditions désertiques commencent brusquement. En outre, les crêtes de haute pression se développent périodiquement en mer pendant la saison des pluies, déplaçant les tempêtes vers le nord. La sécheresse s'accumule lorsque ces crêtes persistent pendant de longues périodes. Le courant froid des Iles Canaries au large des côtes occidentales induit également la stabilité atmosphérique et diminue davantage le potentiel de précipitations.

Dans le sud, au-delà de l'Anti-Atlas, les conditions semi-arides deviennent désertiques. Les températures chaudes peuvent augmenter de façon spectaculaire en saison, atteignant souvent 45°C. Les hivers sont généralement doux, avec des températures variant habituellement de 8 à 17°C. Même dans le désert, les températures peuvent baisser sensiblement, parfois en dessous de la température zéro. Les précipitations peuvent être inférieures à 100 mm par an. Les températures et les précipitations de certaines régions désertiques marocaines sélectionnées sont présentées dans le tableau 2.1:

Tableau 1.1 Température quotidienne moyenne, Température quotidienne maximale, Température quotidienne minimale et Précipitations quotidiennes par mois pour trois villes du Maroc dans les zones de culture de dattes

		Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual Mean
Location														
Errachidia 1996-2008	Mean Daily Temp (C)	9.1	11.6	16.3	20.0	23.6	29.1	33.0	31.7	26.9	20.8	14.1	9.8	20.5
	Daily Max. Temp (C)	15.9	17.90	22.8	26.5	29.9	35.8	39.8	38.1	33.1	27.0	20.1	15.9	26.9
	Daily Min. Temp. (C)	2.5	5.4	9.7	13.5	17.3	22.3	26.2	25.1	20.6	14.8	8.2	3.7	14.1
	Precipitation (mm)	6.9	11.3	4.1	9.0	10.7	4.2	1.1	5.0	36.7	21.7	9.4	3.5	93.6
Ourzazate 1982-2008	Mean Daily Temp (C)	9.4	12.2	15.7	18.7	22.4	27.0	30.2	29.4	25.6	20.0	14.5	10.3	19.6
	Daily Max. Temp (C)	15.7	18.4	21.9	25.1	28.7	33.8	36.8	35.9	31.4	25.4	19.9	16.1	25.8
	Daily Min. Temp. (C)	3.0	6.0	9.4	12.3	16.0	20.3	23.7	23.0	19.9	14.6	9.0	4.5	13.5
	Precipitation (mm)	2.6	8.2	4.7	2.2	4.2	2.6	1.0	4.3	2.9	5.1	1.6	3.9	44.6
Marrakech 1996-2008	Mean Daily Temp (C)	12.8	15.0	17.9	19.3	21.8	26.3	28.9	28.8	25.8	22.4	17.0	13.7	20.8
	Daily Max. Temp (C)	18.5	21.0	24.5	25.2	28.5	34.1	37.2	36.5	32.2	28.4	22.9	19.4	27.4
	Daily Min. Temp. (C)	6.8	8.7	11.3	12.8	15.1	18.7	20.6	21.2	19.2	16.3	11.2	8.0	14.2
	Precipitation (mm)	20.0	13.2	20.2	53.4	9.1	2.1	14.9	1.2	8.0	18.1	24.3	26.0	210.0

Les données détaillées ne sont pas disponibles pour la région de Tata. Toutefois, la température maximum moyenne en été est de 48C, la température minimum d'hiver est 13C, et la région reçoit environ 100 mm de précipitations par an.

Les palmiers dattiers peuvent résister aux grandes variations de température habituelles dans un climat désertique. Ils résistent au froid en dehors de la période de la floraison à la maturation. Les températures inférieures à 5C peuvent parfois causer le jaunissement des folioles. Au cours de l'été, les palmiers peuvent tolérer des températures aussi élevées que 56C pendant plusieurs jours sans dommage, à condition qu'ils soient bien arrosés. L'activité végétative atteint son intensité maximale à 32C.

La floraison commence lorsque les températures atteignent environ 20C. Les températures froides au moment de la polinisation peuvent provoquer l'avortement des fleurs et une maturation

insuffisante du pollen. La pluie peut également provoquer une pollinisation inadéquate. Pour la maturation, les dates doivent prolongée chaleur de l'été et une humidité relativement basse. De la floraison à la maturation, la somme des températures doit atteindre 3500 à 4000 unités thermiques °C avec un minimum de 18°C pour les variétés précoces et de 5000 à 6000 unités de chaleur pour les variétés tardives.

1.1.2 Propriété et possession des terres

Les oasis du sud du Maroc ont une population d'environ 100 000 agriculteurs actifs (sans prendre en compte la province de Tata). Ces agriculteurs opèrent dans des parcelles de taille moyenne d'environ 1,2 ha. Non seulement la taille des exploitations est petite, mais la tendance au cours des 20 dernières années est encore plus à la fragmentation des exploitations individuelles et à une augmentation du nombre d'exploitations. Le pourcentage d'agriculteurs qui exploitent des zones de moins de 0,5 ha a presque doublé en l'espace de 20 ans, tandis que ceux qui détiennent 2 ha et plus a diminué de 60 % (ORMVAO, 1999). Les statistiques montrent que, pour une exploitation moyenne de 1,33 ha, il y a 6,92 parcelles de terre (voir volume III (Mountasser 2008)). Une autre étude menée par Armel (2007) a constaté que dans la région Bouya de la province de Tafilalet, environ 51 % de l'ensemble des exploitations comptent moins de 0,5 ha, 33 % sont de 0,5 à 1,0 ha, et seulement 16 % sont supérieurs à 1,0 ha.

1.1.3 Taux de productivite et historique de production

1.1.3.1 Province de Errachidia

Tableau 1.2 Total des palmiers dattiers et des palmiers productifs dans les communes de la province d'Errachidia.

Province	Communes	Palmeraies	Nombre de palmiers		
			Total	**Productifs**	**%**
ERRACHIDIA	M'daghra	M'daghra	41.570	27.343	66
	Kheng	Kheng	38.270	24.695	65
	Aoufous	Aoufous	129.500	87.050	67
	R'teb	R'teb	89.100	62.950	71
	Oued Naâm	Oued Naâm	65.000	45.000	69
	Erfoud	Erfoud	172.849	77.034	45
	Rissani	Rissani	313.000	207.650	66
	Merzouga	Merzouga	7.600	2.798	37
	Alnif	Alnif	31.801	23.462	74
	Jorf	Jorf	93.000	61.458	66
	Tadighoust	Tadighoust	47.490	20.000	42
	Aghbalou	Aghbalou	15.000	6.200	41
	Ghriss Ouloui	Ghriss Ouloui	64.510	50.400	78
	Ghriss Soufli	Ghriss Soufli	43.500	30.400	70
	Municipalité	Goulmima	41.420	33.030	80
	Mellaâb	Mellaâb	56.500	28.750	51
	Municipalité	Tinejdad	19.000	7.100	37
	Ferkla Oulia	Ferkla Oulia	61.500	34.700	56
	Ferla Soufla	Ferla Soufla	81.000	40.900	50
TOTAL PROVINCE ERRACHIDIA			**1.411.610**	**870.920**	**62**

Source : ORMVA Campagne 2006-2007

1.1.3.2 Province de Ouarzazate et Zagora

Tableau 1.3 Total des palmiers dattiers et des palmiers productifs dans les palmeraies des provinces de Zagora et Ouarzazate

Province	Palmeraies	Nombre de palmiers		
		Total	**Productifs**	**%**
ZAGORA	Mezguita	182 300	103 000	57
	Tinzouline	259 600	110 000	42
	Ternata	358 800	200 000	56
	Fezouata	253 800	101 900	39
	Ktaoua	255 800	150 000	59
	M'hamid	120 500	72 000	60
	Tazarine	32 000	10 000	31
OUARZAZATE	Ouarzazate	16 000	10 000	63
	Skoura	133 500	80 000	60
	Tinghir	43 800	25 000	57
	Taznakhte	71 800	40 000	56
		1 727 900	901 900	52%

Source : ORMVA Campagne 2006-2007

1.1.3.3 Province de Tata

Tableau 1.4. Total de palmiers dattiers, de palmiers productifs et densité des palmiers dans les communes de la province de Tata

Province	Communes	Palmeraies	Nombre de palmiers		
			Total	**Productifs**	**Densité Moyenne (P/Ha)**
TATA	***Tata***	Tighremt – Agadir Lahna Agoujgal – Indafiane	102.000	50.000	100
	Tigzmert	Tigzmert – Akka Izounkad Ait Yassine – Taldnount	41.000	20.000	100
	Addis	Addis –Laksabi –Tougrih Tiguisselt –Tazoult – Tiggane	93.000	50.000	100
	Oum El Guerdane	Oum El Guerdane – Toursoult Tazart –Anghrif- Jbaïr-Laayoune	101.000	60.000	100
	Akka et Sidi Abdellah B. M'Barek	Akka –Sidi Abdellah B. M'Barek – Oum Laalag	222.000	120.000	100
	Ait Ouabli	Aït Ouabli – Talmzrart – Tadakoust	100.000	50.000	100
	Touzounine	Touzounine – Igdi	100.000	30.000	100
	Tagmout	Tagmout	17.000	4.000	100
	Issafen	Issafen (Tizgui)	10.000	1.000	100
	Tamanart	Agred – Ighir harbil – EL Kasbah – Smougen	80.000	50.000	100

	Foum El Hisn	Icht – Imi Outtou – Imi ouagadir – Ighir – Tanzida	80.000	50.000	100
TOTAL PROVINCE TATA			1.411.610	870.920	100

Source : ORMVA Campagne 2006-2007

1.1.4 Densité de plantation, âge et rendement

1.1.4.1 Province d'Errachidia

La densité de plantation, l'âge et le rendement varient considérablement. Pour les vergers les plus jeunes des dattes de haute qualité (Mejhoul, Boufeggous) et avec une irrigation goutte à goutte, l'âge des arbres est de 4 ans. La densité est de 150 arbres/ha (9 x 7 m) pour le verger Riad Tafilalet et de 137 arbres/ha pour le verger El Gasami. Ces deux vergers sont trop jeunes pour produire pleinement, mais il est prévu que le rendement devrait dépasser 50 kg/palmier, donnant un minimum de rendement de 7 à 7,5t/ha. D'après notre interview et nos questions, les arbres âgés de 9 ans dans les verges d'El Gasami ont un rendement de 20 et 15 kg par palmier pour le Mejhoul et le Boufeggous, respectivement. Cela semble assez faible. Avec les meilleurs soins, les rendements pour les arbres matures sur ces sites pourraient avoisiner les 100 kg/palmier.

Dans la palmeraie, l'âge moyen des arbres est de 10 ans. Certains arbres sont beaucoup plus âgés étant donné que les palmiers dattiers peuvent vivre pendant 100 ans et que les dattes sont récoltées lorsque les palmiers sont très grands. Les producteurs que nous avons interviewés ont indiqué que la densité des arbres dans les palmeraies peut atteindre 300 arbres par ha., mais la moyenne est probablement moindre - environ 50 à 200 arbres par ha, la densité moyenne de la province est de 54 palmiers/ha. Basé sur une densité moyenne de 54 palmiers par hectare (Voir le rapport n° 2, Section n° 3), les rendements par hectare pour la province d'Errachidia sont les suivantes:

Tableau 1.5 Nombre de palmiers productifs, le rendement et la production estimés pour les variétés trouvés dans la province d'Errachidia à ce jour.

Principales variétés et clones	Nbre de palmiers productifs	Rendement (Kg/PP)	Estimated Production (T/ha)
QUALITE EXTRA	28.170	35	1.89
- Mejhoul	12.599	32	1.73
- Feggous	5.571	40	2.16
- Khalt	10.000	36	1.94
1ère QUALITE	112.059	36	1.94
Mejhoul	21.747	43	2.32
Feggous	50.029	34	1.84
Khalt+Abouyajou	40.233	35	1.89
Najda	50	20	1.08
QUALITE INTERMEDIAIRE	355.928	35,5	1.92
- Mejhoul	21.538	45	2.43
- Feggous	47.230	29	1.57
- Khalt	284.960	36	1.94

- Abouyajou	2.200	34,5	1.86
QUALITE MEDIOCRE	394.663	45,5	2.46
- Khalt	303.281	38	2.05
- Bouslikhène	91.382	70	3.78
TOTAL	890.820	40	2.16

Il est utile de noter que la variété *in vitro* Najda (résistante au Bayoud) a des rendements de seulement 20 kg/palmier environ. Compte tenu de ces chiffres, le rendement global dans les palmeraies se situerait entre 1,5 T/ha à 7 T/ha.

1.1.4.2 Provinces de Ouarzazate et Zagora

Contrairement à Errachidia, il ne semble pas y avoir de nouveaux vergers plantés sous irrigation au goutte à goutte dans les provinces de Ouarzazate et Zagora. La situation dans ces deux provinces est probablement similaire à celle de palmeraies d'Errachidia. La densité des palmiers dans les deux provinces semble être plutôt faible. Par exemple, l'oasis 6 de la rivière Drâa (y compris Mezguita, Tinzouline, ternata, fezouata, ktaoua et Mhamid) dispose d'environ 26 000 ha consacrés à la culture de palmiers, et 1,468 millions d'arbres. La densité des palmiers peut alors être calculée pour donner 56 palmiers par ha. A partir de cette densité d'arbres, les rendements par variété (T/ha) dans l'oasis 6 sont les suivants :

Tableau 1.6 Rendement (T / ha) des variétés de dattes dans six oasis le long de la rivière Drâa

T/ha	Boufeggous	Jihel	Bouskri	Agalid	Khalts superior	Autres	Total	Total superior
Mezguita	1.96	1.96			1.96	1.96	1.96	1.96
Tinzouline	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68
Ternata	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85
Fezouata	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85
Ktaoua	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12
Mhamid	0.56	0.56	0.56	0.56		0.56	0.56	0.56
TOTAL	1.70	1.27	1.06	1.48	1.85	1.78	1.60	1.35

A partir de nos entretiens avec les producteurs dans la région du Drâa, Les rendements matures de Jihel sont de 50 à 60 kg par palmier, les rendements Bouzkri de 50 à 60 kg/palmier, et les rendements Boufeggous entre 60 et 70 kg par palmier. Dans l'oasis Faija de la province de Zagora, les rendements sont 40, 40, 20, 30 et 30 kg/palmier pour les variétés Bouzkri, Mejhoul, Boufeggous, Jihel et Boustami Noire respectivement.

1.1.4.3 Province de Tata

La densité des palmiers dans la province varie de 150 à 200 arbres /ha dans les zones qui sont bien irriguées et de 50 à 70 arbres par ha dans la zone extérieure moins bien irriguée qui se situe dans la périphérie des palmeraies, avec une moyenne de 100 arbres /ha (Bilan phoenicicole 2006-07). Une autre source indique que la densité moyenne des arbres est de 70 arbres /ha. Nos entretiens avec les producteurs suggère que la densité des arbres dans la région de Akka sont de 300 palmiers /ha et 150 palmiers /ha dans la zone d'Igdi.

Pour les dattes de première qualité, tel que Boufeggous et Bouzkri, les rendements pour 2006-

07 sont en moyenne de 13 kg/ arbre, ce qui correspond à une moyenne de 1,3 T /ha. Pour les dattes de seconde qualité, tel que Jihel et Bouyatoub, les rendements en moyenne sont de 12 kg/ Palm, ce qui correspond à 1,2 T /ha. Les variétés de deuxième et troisième qualité Khalt (Sair) sont en moyenne 8 kg/palmier, ce qui correspond à 0,8 T /ha. Selon ces valeurs et une densité de plantation de 100 arbres par hectare, les rendements (T /ha) par variété pour chacune des palmeraies dans la province sont les suivantes:

Tableau 1.7. Rendement (T /ha) des variétés de palmiers dattiers dans onze palmeraies de la province de Tata.

Palmeraies	Variétés et clones				
	Boufeggous	Bouyatoub	Jihel	Khalts	Bouzkri
TATA	1.40	0.76	1.40	5.68	0.29
Tigzmert	0.40	0.35	0.50	2.16	0.49
Addis	1.17	0.60	0.42	5.68	0.59
Oum El Guerdane	1.04	0.60	0.24	6.48	0.65
Akka et Sidi Abdellah B. M'Barek	3.22	1.58	1.20	13.38	0.87
Aït Ouabli	2.96		1.34	4.37	1.48
Touzounine	0.27		0.62	6.29	1.83
Tagmout	0.26			1.04	0.26
Issafen				0.80	
Tamanart	0.78		0.48	4.72	1.43
Foum El Hisn	0.65		0.96	5.12	0.39

Il est à noter que les producteurs que nous avons interrogés dans la province ont signalé des rendements par arbre plus importants. À Akka, les producteurs ont reporté des rendements pour Boufeggous de 50 kg/ arbre, pour Jihel de 40 kg, et pour Bouzkri de 40 kg. Dans la région Igdi, les producteurs ont reporté des rendements pour Boufeggous de 40 à 50 kg/ arbre et pour Jihel de 40 à 50 kg. Enfin, dans la région Ouabli Ait, un rendement pour Boufeggous de 20kg/ arbre et pour Jihel de 34 kg/ arbre.

1.1.5 Vie des arbres, et homogénéité des cultivars et de l'âge des arbres dans la plantation

Les dattiers isolés qui sont cultivés pour leurs fruits et à qui on a retiré les rejets peuvent avoir une durée de vie de plus de 100 ans. Si les rejets ne sont pas retirés, les arbres isolés forment des groupes d'arbre qui peuvent vivre indéfiniment. Alors que l'arbre original peut mourir, les rejets restent vivants et le groupe d'arbre se développe continuellement. La plupart des arbres dans un verger doivent être isolés pour éviter que des groupes d'arbres ne deviennent difficiles à entretenir ou à récolter. Les vergers sont généralement travaillés jusqu'à ce que les palmiers deviennent trop grands pour la récolte. Le verger typique du palmier marocain est très hétérogène, les cultivars et "Khalts" existent côte à côte. La culture des dattes au Maroc se compose de plus de 200 variétés dont environ 47,5% sont des hybrides. Voir le rapport de 2 pour les détails. Dans les vergers plantés plus récement et qui sont loin des oasis, une à trois cultivars sont généralement plantés. Ils comprennent souvent le Mejhoul, le Boufeggous, le Bouzkri et le Nejda.

1.1.6 Les systèmes de cultures mixtes

L'oasis marocaine est un agro-écosystème unique composé de plusieurs couches (Illustration

1.1). Les dattes sont au sommet, alors que des arbres fruitiers, tels que les olives, amandes, figues, et des agrumes constituent le niveau intermédiaire. La luzerne (alfalfa), le henné et les céréales comme le blé ou l'orge sont au niveau inférieur. Les moutons et les chèvres broutent parfois la luzerne et d'autres cultures dans le niveau inférieur. Bien que nous n'ayons pas trouvé de données spécifiques pour les dattes, la culture mixte réduira probablement les rendements des arbres fruitiers (palmier dattier), en particulier si les autres plantes utilisent beaucoup d'eau (Wright *et al.,* 2003). La culture mixte peut également exacerber le problème de la maladie Bayoud *(Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis)* parce que les plantes en culture mixte nécéssitent de l'eau (et Hakkou Bouakka, 2007) ou parce qu'ils sont des hôtes intermédiaires de la maladie (Libenberg et Zaid, 2002).

1.1.7 Matériel de plantation et densité de plantation

Beaucoup de nouveaux palmiers sont fournis sous forme plantes *in vitro* par les Domaines Royaux à travers le laboratoire de culture de tissus situé à Meknès. Pour Ourzazate, Zagora et Boulmalne, plus de 225 000 plantes in *vitro* ont été distribuées aux agriculteurs de 1988 à 2007. Pour Errachidia, le plan est de fournir 144 000 plantes in *vitro* de Mejhoul, Boufeggous, Najda et Bouzkri de 2009 à 2013. Les ramifications sont également fournis aux agriculteurs par le gouvernement. De 1987 à 1997, 240 000 plantes et ramifications *in vitro* ont été fournies aux agriculteurs de dattes. Pour la province d'Errachidia, 16 000 ramifications de Mejhoul et Boufeggous seront distribués de 2009 à 2013. Il est prévu que de 1998 jusqu'en 2011, un nombre supplémentaire de 2 millions de plantes auront été fournies aux agriculteurs à travers la nation.

Il est sans doute vrai aussi que certaines dattes voient le jour par chance en raison du semis qui est déposé à côté de la plante-mère ou par les oiseaux ou autres animaux.

1.1.8 Caractéristiques du sol (pH, salinité, texture, etc)

Le pH du sol, la salinité et la texture dans la plupart des zones de culture des dattes du monde dépend de l'emplacement du sol, et le Maroc ne fait pas exception. Les sols de la plupart des zones productrices de dattes dans le monde sont alcalins, avec un pH de plus de 7.0. Généralement, le sol dans les vallées des rivières est constitué d'argile ou de loam argileux dans les zones proches de la rivière et sablonneux dans des domaines plus éloignés de la rivière. Ce phénomène est illustré dans l'illustration 1.2 à partir d'échantillons de sol prélevés autour du village de Ouled Yaoub dans l'oasis de

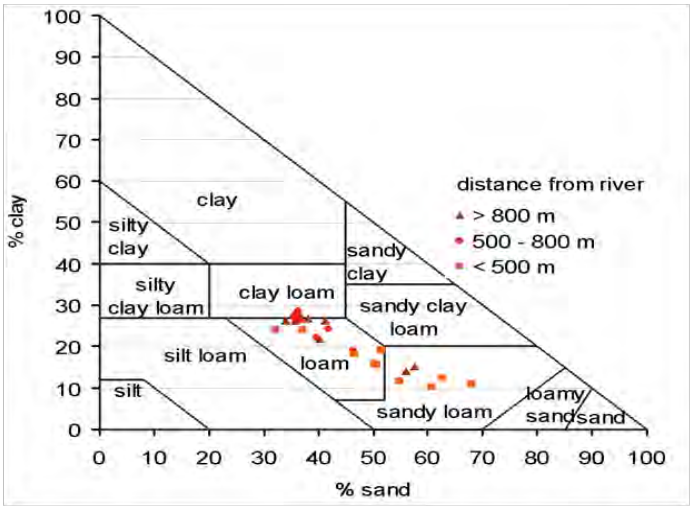


Illustration 1.2. Type de sol et emplacement d'echantillons collectés près du village d'Ouled Yaoub, Oasis de Tinzouline.

Tinzouline près de la rivière Drâa (Klose, 2007). Les données d'échantillons prélevés de 26 zones de 1-ha autour du village ont montré que le pH du sol est en moyenne de 8,2, dans une fourchette de 8,04 à 8,57, la conductivité électrique du sol (EC_e) est en moyenne de 5,6 $dS \cdot m^{-1,}$ dans une fourchette allant de 2,27 à 11,6, le ratio d'absorption de sodium au sol (SAR) est en moyenne 3,74 dans une fourchette allant de 0,92 à 5,52 et un pourcentage de sodium échangeable (ESP) de 4,07 dans une fourchette comprise entre 0,10 et 6.44. La conductivité électrique du sol (EC_e) dans cinq oasis de la vallée du Drâa a également augmenté comme le montre la figure 2.3 (Klose, 2007). Heureusement, les palmiers dattiers sont particulièrement tolérants à la salinité. Les dattes ne verront pas une réduction du rendement quand la conductivité électrique du sol (EC_e) est inférieure à 4,0 $dS \cdot m^{-1,}$ et affichera seulement une perte de 10% de rendement quand EC_e atteint 6,8 $dS \cdot m^{-1,}$ (Liebenberg et Zaid, 2002).

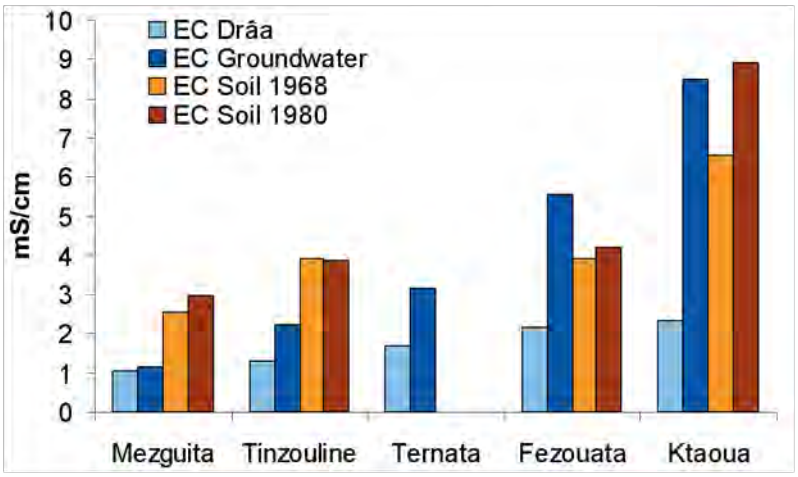


Illustration 1.3 Salinité moyenne de l'eau à la surface, dans le sol et du sol dans les Oasis du Drâa – EC : electric conductivity (source: Bouidida, 1990)

1.1.9 Rôle du palmier dattier dans l'écosystème oasien

Les palmiers dattiers sont des espèces vitales dans le maintien du micro-environnement fragile des oasis, en assurant la stabilité des sols, de l'ombre, la protection contre les vents du désert et l'humidité. Les températures dans la palmeraie sont inférieures aux températures à l'extérieur de l'oasis, tandis que l'humidité est plus élevée, probablement dû à la transpiration. Sellami et Sifaoui (2003) ont constaté que 61% de la transpiration dans une oasis tunisienne est dû au palmier dattier, tandis que 39% était dû aux abricotiers dans le 2ème niveau. Ainsi, les palmiers permettent aux autres espèces d'arbres, telles que les oliviers, les amandiers, les grenadiers, et autres arbres produisant figues, raisins ou abricots de se développer sur des terres qui seraient autrement trop sèches. En outre, les petites céréales, le henné, la luzerne et toutes les cultures importantes pour les besoins des communautés marocaines, peuvent être cultivés sous les palmiers (N'Ait M'Barek, 1999). La culture biologique est renforcée au sein des agro-écosystèmes. La culture intercalaire de luzerne et autres légumes permet un enrichissement des sols avec de l'azote ainsi que du fourrage pour l'élevage.

Le bois provenant des palmiers est utilisé pour construire des maisons ou des clôtures. Murai et al. (1990) ont constaté que les clôtures provenant du palmier dattier peuvent considérablement réduire l'érosion des sols et les mouvements de sable, réduisant ainsi l'ensablement. Les palmiers peuvent aussi être utilisés comme paillis pour réduire la perte d'eau par évaporation du sol. Récemment, CHAKROUNE et al. (2008) ont constaté que le compost produit à partir des palmiers est efficace pour réduire la mortalité des jeunes plants de palmiers exposés à la maladie du Bayoud.

1.2 Rejets et vitro-plants

1.2.1 Analyse de la situation

Les dattes sont le plus souvent reproduites à partir de rejets ou sous forme de vitro-plants. Beaucoup de variétés de "Khalt" de dattes trouvées dans les palmeraies marocaines semblent être des semis dus au hasard. Toutefois, les dattes de plantation et des semis de production semblent avoir plusieurs inconvénients distincts.

- Le palmier dattier est une espèce dioïque, et donc la moitié de la descendance sera mâle et la moitié sera femelle, sans aucun moyen de déterminer avec certitude à un stade précoce le sexe de la descendance, ou la qualité des fruits ou du pollen avant la floraison (souvent cinq ans plus tard).

- Les plants femelles provenant de semis produisent généralement à maturation tardive des fruits de qualité variable et généralement inférieure par rapport aux palmiers clonés. Dans une plantation de semis, il est rare que plus de 10 pour cent des palmiers puissent produire des fruits de qualité satisfaisante.

- Les palmiers dattiers sont hétérozygotes et donc il y aura beaucoup de variation au sein de la descendance et les caractéristiques souhaitables du palmier parent pourraient se perdre. En d'autres termes, le type de reproduction ne garantit pas la transmission des caractéristiques et il n'existe pas deux semis de palmiers qui sont identiques.

- Les semis diffèrent considérablement en ce qui concerne le potentiel de production, la qualité des fruits et le temps de récolte, ce qui rend très difficile de marché comme une seule récolte. En outre, les lots de fruits transformés varie puisque les fruits des semis varient, conduisant au goût incohérent des produits transformés

- Les raisons ci-dessus résultent dans un gaspillage de temps, d'espace et d'argent.

Ainsi, alors que la reproduction des semences est de loin la méthode la plus facile et la plus rapide de reproduction, elle est rarement pratiquée pour les cultures commerciales de dattes.
Les dattes sont traditionnellement reproduites par des ramifications qui sont supérieures à la reproduction par semences :

- Les plants de ramifications héritent des caractéristiques du palmier parent. Ils sont formés à partir des bourgeons axillaires sur le tronc de la plante mère et seront de la même ou de meilleure qualité que le palmier mère.

- Les plants de ramifications porteront des fruits 2 - 3 ans plus tôt que les semis.

Au fil des années, il ya eu de nombreuses ramifications plantées dans le cadre de campagnes nationales au Maroc. Dans le Tafilalet, par exemple, plus de 58.000 ramifications des cultivars de haute qualité ont été fournies aux agriculteurs de 1998 à 2009.

1.2.2 Méthodes et calendrier de la reproduction et plantation des rejets

Les rejets sont produits lorsque les bourgeons se formant à l'intérieur des feuilles se transforment en pousses. La durée entre le temps que prend le bourgeon axillaire de la feuille pour se différencier

jusqu'à atteindre la taille souhaitée pour la séparation et la plantation peut atteindre 6 ans. Seul un nombre limité de rejets est produit, selon le cultivar. Le Mejhoul peut produire de 20 à 30 sur 15 ans, alors que le Barhee ne peut produire que cinq. Seulement une à quatre rejets est généralement adaptée pour être plantée dans une année donnée. Les rejets doivent être supprimés chaque année, sinon pourraient forcer l'arbre mère hors de sa position verticale, ou peuvent rendre les tâches régulières qui doivent être effectuées sur la plante-mère difficile.

Les rejets sélectionnés pour être enlevés doivent être exempts de maladies et parasites et être âgées au moins de trois à cinq ans. Il doit peser entre 15 et 50 kg, avoir un diamètre de 25 à 35 cm, et se situer entre 1 et 2 mètres de haut. Les rejets mûrs auront également leurs propres racines et pourraient produire des fruits ou produire leurs propres ramifications. Les rejets qui sont plus petits peuvent être enlevés, mais leur taux de survie peut être réduit s'ils sont plantés directement dans le champ ; ils doivent être placés dans la pépinière avant la plantation. Occasionnellement, une semence de datte pourrait tomber à proximité et pourrait être confondue avec un rejet. Ces dernières peuvent être aisément distinguées des rejets car le semis n'est pas rattaché à la plante mère, et auront des racines tout autour de la tige, tandis que le rejet sera attaché à la plante mère, et n'aura pas de racines tout autour de la tige. Tous les plants de semis trouvés ainsi devraient être éliminés.

Le meilleur moment pour la recolte des rejets et le repiquage dans le champ est après le début du réchauffement du sol vers la fin du printemps et le début de l'été (d'avril à Juin).

Les rejets devraient être retirés avec soin car leurs racines se confondent souvent avec celles de la plante mère. Premièrement, le sol doit être irrigué avant le retrait des rejets. Puis les travailleurs devraient creuser et enlever la terre autour de la base du rejet. Ensuite, une petite ficelle doit être fixée au sommet du rejet avant d'être arraché de l'arbre-mère, mais la connexion doit toujours être maintenue. Enfin, les travailleurs doivent utiliser un ciseau et un marteau de forgeron pour couper le tissu qui relie les plantes. Il est extrêmement important de manipuler le rejet avec le plus grand soin afin que le bout tendre croissant dans la base de la feuille (le bourgeon) ne soit pas endommagé. Il est important que tout dommage soit évité à tout moment.

Une fois que le rejet est enlevé, les feuilles anciennes et feuilles du bas sont coupées à proximité de la fibre et la partie basale laissée à nu sans les feuilles. Dix ou douze feuilles autour du bourgeon sont retenues et liées proches les unes des autres 6 à 8 cm au-dessus du bourgeon avec de la ficelle ou un fil lourd. Parfois, le tissu ou la toile est attaché autour des feuilles pour éviter les coups de soleil. Les parties terminales de ces feuilles s'étendant au-delà du noeud (20 cm au-dessus de la pointe - Centre de la ramification) sont également coupées.

La survie des rejets coupés dépend de la taille de ceux-ci (les rejets de grande taille sont plus susceptibles de survivre), de l'état du bourgeon (les bourgeons ou les bases des feuilles qui sont endommagées ne pourront pas survivre), et de la disponibilité constante de l'humidité dans le site de plantation de sorte que les racines adéquates puissent de développer. Il est possible d'avoir plus de 90% de taux de survie des rejets plantés directement dans le champ si ces conditions sont maintenues. Si une humidité constante ne peut être maintenue dans le champ, alors les rejets devraient être plantés dans une pépinière pour 2 ans sous une irrigation goutte à goutte.

Les trous de plantation peuvent être préparés un à deux mois avant la plantation si nécessaire. Dans ce cas, le trou peut être rempli d'un mélange de terre, de fumier composté et/ou d'engrais. Les trous remplis doivent être irriguées à plusieurs reprises afin d'encourager la décomposition du fumier et aussi pour permettre à la terre mélangée à s'installer dans le trou. Un programme de fertilisation recommandé pour le repiquage peut être trouvé dans la section 1.9.6.

Lors de la plantation, la base de feuilles doit être clairement au-dessus du niveau du sol. Le bassin d'eau des plantes, de 1,5 à 1,8 m de diamètre et de 20 à 30 cm de profondeur, devrait être préparé autour de la branche si les plantes vont être irriguées par les crues. Une irrigation quotidienne est nécessaire pour les arbres plantés dans des sols sablonneux qui doivent être irrigués au goutte à goutte ; alors que les sols plus lourds devront être irrigués seulement une fois par semaine lorsque les rejets sont en croissance. Une étude égyptienne a constaté que les besoins d'irrigation quotidiens et saisonniers bruts pour les rejets de palmiers dattiers étaient 51,3 l/jour et 2191 m^3/ha/an (Al-Humaid, et Kassem, 2005). Les rejets ne devraient pas être plantés parmi d'autres cultures comme la luzerne. Cette pratique conduit à une concurrence pour l'eau et les nutriments entre les rejets et les autres cultures et pourrait conduire à une plus grande probabilité de la maladie de Bayoud (Hakkou et Bouakka , 2007; Liebenberg et Zaid, 2002).

1.2.3 Contraintes de la propagation par rejets

Alors que la reproduction par rejets conserve et propage le même type de cultivar, il est difficile de produire un grand nombre de plantes. Par conséquent, l'expansion rapide d'un verger de dattes sera limitée. Aussi, la production par rejet est limitée de 10 à 15 fois de la durée de vie des palmiers, et pendant cette courte phase, seul un nombre limité de rejet est produit (20 à 30, tout au plus, selon la variété). Par ailleurs, un spécimen d'âge mûr sans rejets sera perdu s'il ne se reproduit pas à travers une autre technique, comme la culture *in vitro.*

Le taux de survie des rejets peut être faible si l'entretien et les soins ne sont pas adéquats et que l'utilisation des rejets est coûteuse, difficile ou nécessite beaucoup de travail. Enfin, la propagation de la maladie ou de rejets infestés par des insectes peuvent entraîner la contamination des zones non-infestées. Dans le cas du Maroc, il est probable que la maladie du Bayoud se soit propagée de cette manière.

1.2.4 Distribution, plantation et établissement des vitro-plants

Le gouvernement du Maroc a beaucoup investi dans la production et la distribution gratuite *de* vitro-plants (culture de tissus) dans les zones de culture des dattes. La majorité des vitro-plants est produite dans un laboratoire appartenant aus Domaines Royaux de Meknès. Selon la loi, ces plantes doivent maintenant toutes être issues de l'organogenèse (où la plantule provient de la division de l'enracinement, de l'extrémité des pousses et des bourgeons latéraux) plutôt que de l'embryogenèse somatique (où la plantule est issue de la production de cals et de la multiplication, suivie par la germination et l'élongation des embryons somatiques). La première méthode a permis de produire moins de "off-types" que la dernière méthode.

La distribution des vitro-plants pour la période allant de 1988 à 2007 pour Ourzazate, Zagora et Boumalne a totalisé 225 000 palmiers. Pour la période de 1998 à 2008, 166 000 vitro-plants ont été distribués dans le Tafilalet (Errachidia). Pour la période de 2009 à 2013, il existe un plan pour distribuer 405 000 plants in *vitro* dans cette région. Nous avons été informés que les vitro-plants qui ont été développés à l'INRA (Marrakech) et qui ont été distribués comprenaient des cultivars résistants au Bayoud ainsi que d'autres cultivars de grande valeur sensibles au Bayoud, telles que Mejhoul, Boufeggous et Bouzkri.

De toute évidence, les vitro-plants ont des avantages certains par rapport aux rejets.
Selon Liebenberg et Zaid (2002), ces avantages se résument ainsi :

- La reproduction de cultivars femelles en bonne santé sélectionnés femmes (sans maladies ou parasites), des cultivars résistants au Bayoud ; ou des cultivars mâles ayant un pollen supérieur et des caractéristiques de metaxenia utiles qui peuvent facilement et rapidement se propager.
- Une multiplication à grande échelle.
- Aucun effet saisonnier sur les plantes car elles peuvent être multipliées dans des conditions contrôlées en laboratoire, tout au long de l'année;
- La production de plantes génétiquement uniformes;
- Des clones peuvent être reproduits à partir de cultivars-élite déjà en existence, ou des hybrides F1 de sélections précédentes, avec des semences provenant uniquement des palmiers;
- Assurer un échange facile et rapide des plantes entre les différentes régions du pays ou entre pays, sans risque de propagation des maladies et des parasites;
- Ce modèle est économiquement fiable lorsqu'une production à grande échelle est nécessaire.

Au Maroc, les vitro-plants sont généralement fournis pour les producteurs au stade de 4 feuilles. Ces plants ont été endurcis dans la pépinière pendant 8 à 12 mois et doivent être plantés au printemps ou en automne. Ils sont plus tendres que des rejets, et ne devraient pas être plantés en été quand ils sont moins de chance de survivre à la chaleur intense.

Une fois dans les champs, les vitro-plants doivent être traités avec soin. L'irrigation doit être fréquente, jusqu'à deux fois par semaine, surtout en été. Une irrigation goutte à goutte est idéale car l'eau peut être dirigée vers les racines avec peu de gaspillage. L'irrigation fertilisante et la chimigation peuvent être également très efficaces. Un à deux émetteurs par arbre est suffisant, avec la possibilité que le système puisse être adapté pour plus d'émetteurs au fur et à mesure que l'arbre grandit. Les mauvaises herbes peuvent être facilement contrôlées lorsque l'irrigation au goutte à goutte est utilisée car ils ne grandiront pas hors de la zone irriguée et pourront être facilement enlevés avec les mains.

L'irrigation par inondation est plus risquée car l'eau peut pénétrer dans le cœur de la plante et pourraient provoquer la pourriture de cette dernière. L'eau ne doit jamais être appliquée en pulvérisation pour la raison ci-dessus et pour aussi pour éviter que les sels ne brûlent les feuilles tendres. L'irrigation par inondation doit être fréquente jusqu'à une fois par semaine durant l'été étant donné que de plus grandes quantités peuvent être irriguées en comparaison avec l'irrigation goutte à goutte. La fertilisation doit être appliquée mensuellement sous forme de 5g de sulfate d'ammonium par plante dilué dans une solution diluée dans l'eau d'irrigation.

1.2.5 Les contraintes du système de vitro-plants

Parce que l'organogenèse est la seule méthode approuvée pour l'amélioration des vitro-plants, la chance d'avoir des off-types est assez réduite et la qualité des plantes devrait être assez élevée. Toutefois, nous constatons que le nombre de plants Najda qui résistent au Bayoud signalés dans le le terrain est beaucoup moins que le nombre reporté par le gouvernement. De plus, le rendement du Najda (20 kg/ plant dans la province d'Errachidia) est beaucoup moins que les autres variétés. Il n'est pas surprenant que nous ne soyons en mesure de trouver la variété Najda sur le marché que très rarement. Ceci suggère que les agriculteurs n'ont pas adopté cette variété tel que souhaité pqr les promoteurs et responsables gouvernementaux. De nouvelles variétés résistantes au Bayoud devraient être celles qui ont un rendement élevé de fruits de bonne qualité.

1.2.6 Recommandations

- Les variétés supérieures Khalt devraient être sélectionnées. Ces variétés doivent faire preuve d'excellents rendements, d'un fruit de qualité et d'un attrait commercial. "Escapes" - les arbres de qualité supérieure qui ont apparemment survécu à la maladie Bayoud devraient être ciblés. (Il est à noter que certains « Escapes » subissent actuellement des tests à la station de recherche de l'INRA à Zagora.) Les responsables officiels de l'agriculture au Maroc devraient lancer une campagne coordonnée entre les producteurs et les chercheurs afin de sélectionner des variétés supérieures "Khalt". Des incitations financières devraient être fournies aux producteurs qui trouvent des variétés prometteuses.
- Les khalts de faible qualité et d'autres variétés doivent être éliminés et remplacés par des ramifications et/ou des plants *in vitro* des variétés supérieures. Il se pourrait que le remplacement de tous les palmiers de faible qualité à la fois dans le verger d'un producteur ne soit pas possible d'un point de vue social, une planification doit être mise au point pour le faire progressivement.
- De nouvelles variétés résistantes au Bayoud qui sont introduites devraient avoir des rendements élevés, des fruits de bonne qualité, un attrait commercial afin d'éviter l'expérience de la variété Nejda.
- L'utilisation de semis doit être éliminée à tout prix. Si nécessaire, une campagne de d'information du producteur doit être entreprise pour accroître la sensibilisation à la nécessité d'éliminer la mauvaise qualité des semis de palmiers.
- Les producteurs devraient être encouragés à supprimer toutes les ramifications des palmiers-mère afin d'éviter des plantes à multiples tiges qui seraient difficile à travailler et à récolter.
- Les ramifications de plants in *vitro* devraient être certifiés exempts de maladies, et un programme de certification doit être instauré. Une base de données pourrait être créée pour le suivi des ressources génétiques et l'utilisation de matériel génétique.
- Le nombre d'installations publiques pour la reproduction de plants in *vitro* devrait être augmenté. Les installations privées pourraient être utilisées si elles peuvent être certifiés et agréés.
- Si la survie de la ramification et des plants *in vitro* pose problème, les producteurs doivent être informés quant à la façon d'améliorer cette survie.

1.3 Composition Variétale

1.3.1 Analyse de la situation

La composition variétale du patrimoine marocain palmier dattier indiquée dans l'illustration 1.2 est comme suit:

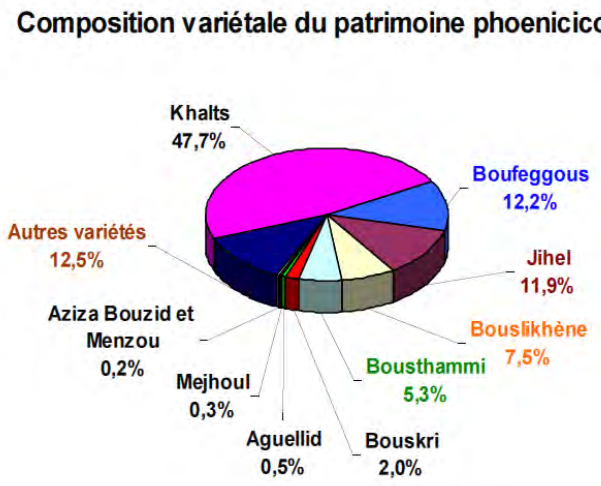


Illustration 1.24 Composition variétale du patrimoine phoenicicole

La plupart des dattes de meilleure qualité sont sensibles à la maladie du Bayoud, y compris Mejhoul, Boufegouss, Bouzkri, Jihel et Aguellid (Quenzar *et al.,* 2001). Néanmoins, dans nos voyages dans les zones de production de dattes, nous avons noté que le Bayoud n'est pas présent dans toutes les régions, et même dans les domaines qui sont considérés comme étant infestés, comme la vallée du Drâa, la maladie n'est pas présente partout. Dans toutes les localités, nous avons constaté des potentiels de rendements plus élevés et une meilleure qualité des fruits, et finalement un gain meilleur pour le producteur grâce à des pratiques horticoles amélioriées avant et après la récolte. Ces pratiques seront présentées dans les pages à suivre.

1.3.2 Recommandations

- La sélection variétale doit être basée sur l'adéquation du site, de l'attrait commercial, du rendement et de la qualité. Aucune variété ne doit être retenue en raison de sa sensibilité au Bayoud à moins que le Bayoud ne soit sur le champ de plantation.
- De bonnes pratiques horticoles devraient être mises en place de manière à éviter tout stress aux arbres. Le stress augmente souvent la sensibilité du palmier et la sévérité des champignons Fusarium.

1.4 Pollinisation

1.4.1 Analyse de la situation

1.4.1.1 Pollinisation biologique

Les palmiers dattiers sont dioïques, ce qui signifie qu'il ya des plantes mâles avec des étamines qui portent le pollen et des fleurs femelles qui portent l'ovaire qui se développe pour donner le fruit. On peut retrouver les fleurs des deux sexes sur les spathes qui sont plus courtes dans les palmiers mâles que dans les palmiers femelles. Un palmier mâle produit généralement 10 à 15 tiges à fleurs contenant des brins de fleurs blanches, tandis que le palmier-femelle produit en général 15 à 25 tiges de fleurs vert jaunâtre, selon la variété et la santé de l'arbre. L'arbre-femelle porte des fruits sur 150 à 200 épillets ou des chaînes.
La pollinisation naturelle est effectuée grâce au vent, aux abeilles ou autres insectes et peuvent produire des fruits adéquats, mais pas le quantité de fruits souhaitée par un producteur commercial. Les semences résultant de la pollinisation seront d'environ 50% femelles et 50% mâles. Les fleurs

femelles qui ne sont pas pollinisées produiront de petits fruits sans pépins et sans aucune valeur commerciale. Lorsque la pollinisation naturelle est la principale méthode dans un verger commercial, c'est généralement parce que d'autres méthodes sont jugées trop coûteuses.

La production commerciale requiert une pollinisation artificielle qui assure une bonne fertilisation et fructification. La pollinisation de 60 à 80% des fleurs femelles est jugée adéquate. Le temps de pollinisation, la période de floraison des mâles, le type de pollen, la viabilité du pollen et de la quantité et la réceptivité des fleurs femelles sont d'une importance primordiale. Ainsi, un peu de palmiers mâles sont nécessaires, généralement un rapport de 98 femelles pour 2 mâles.

Les spathes mâles et femmes s'ouvrent en Mars et Avril dans l'hémisphère Nord. Certaines fleurs mâles d'une variété quelconque s'ouvrent habituellement de 7 à 10 jours avant les femelles de la même variété, ce qui permet au pollen d'être récolté à l'avance. Le manque d'irrigation peut retarder la floraison. Le pollen ne devrait être pris qu'à partir de mâles qui ne montrent aucun signe de pourriture ou de moisissures dans l'inflorescence.

La réceptivité de la fleur femelle dépend de la variété et de la température. Lorsque la température ambiante est faible, la réceptivité femelle est plus longue. La période de réceptivité pour les cultivars d'Afrique du Nord varie d'une variété à l'autre (30 jours pour le Bousthami Noire, 7 pour le Deglet Nour, 8 jours pour le Jihel et le Ghars et seulement 3 jours pour Mejhoul, Boufegouss et Iklane) (Zaid et de Wet, 2002).

Les basses températures peuvent inhiber le développement des spathes, entraînant un retard de la saison de pollinisation, et peuvent également réduire la nouaison. Des sacs peuvent être placés sur les inflorescences pour améliorer la pollinisation et la nouaison. La pluie peut aussi réduire la nouaison, ou induire une haute humidité relative qui pourrait conduire à l'infestation fongique. La pollinisation doit être répétée après des pluies. Des températures excessivement froides, des vents secs ou trop chauds peuvent réduire la nouaison. Dans ces cas, les opérations de la pollinisation doivent être répétées.

Si les inflorescences des femelles émergent avant les inflorescences des mâles, une pénurie de pollen pourrait se produire si le pollen n'est pas stocké d'une saison à l'autre. Le stockage du pollen pourrait également être une nécessité si le pollen est *metaxenic*. Afin d'éviter une pénurie, les producteurs devraient choisir des mâles supérieurs et en planter assez pour satisfaire leurs propres besoins sans dépendre des autres.

Les variétés supérieures de mâles devraient avoir un grand nombre d'inflorescences avec de bonnes quantités de pollen. Les recherches menées par Nasr et al. (1986) ont révélé que les semis mâles sont très variables dans leur croissance, leurs caractéristiques de spathe et la qualité du pollen. La plupart des mâles utilisés à travers le monde sont issus de semis et sont très variables. Des recherches aux Etats-Unis, en Egypte et au Soudan ont identifié certaines variétés de mâles supérieurs, tels que la Mosque, Mejhoul BC3, Deglet Nour BC4, Fard n°4, Jarvis n°1, et Boyer n°11. Il est également bien connu que le pollen peut affecter la taille des fruits et des semences, ainsi que le temps de la maturation, un phénomène connu sous le nom de metaxenia (Swingle, 1928; Nixon et Carpenter, 1978). Pour ces raisons, il serait préférable, de sélectionner des variétés supérieures mâles pour les variétés marocaines femelles.

1.4.1.2 Methodes de Pollinisation

La technique la plus simple de pollinisation est de récupérer des brins sur des fleurs mâles de spathes ouvertes récemment et d'en placer deux ou trois à l'envers dans l'inflorescence femelle. Le

pollen va se détacher des fleurs mâles au cours de l'opération ainsi que grâce au vent qui va souffler à travers l'inflorescence femelle. Il faut fixer les brins mâles dans l'inflorescence femelle en liant les brins femelles ensemble avec une ficelle ou une bandelette faite de feuille de palmier séchée. En règle générale, un seul brin de spathe mâle doit être placé dans une inflorescence femelle. Cela semble être la méthode normale de pollinisation pour tous les producteurs que nous avons interrogés.

Le pollen peut également être appliqué une fois sec. Cette technique permettra d'utiliser le pollen conservé des saisons précédentes ainsi que le pollen mâle arrivé à maturité plus tôt. De plus, cela permettra l'utilisation d'un mélange de pollen provenant de différentes sources, assurant ainsi une bonne fertilisation. L'une des façons les plus courantes pour appliquer le pollen séché est de le saupoudrer sur des boules de coton qui sont ensuite placées dans l'inflorescence femelle.

Une autre méthode courante de pollinisation est d'utiliser une poire ou un compte-goutte. La poire ou le compte-goutte doivent pouvoir tenir facilement dans la main et avoir un embout canule de 5 à 8 cm afin de diriger le pollen vers sa cible. Les travailleurs doivent remplir la poire ou le compte-goutte de pollen séché, puis le presser afin d'insuffler le pollen dans l'inflorescence. Ces travailleurs doivent grimper dans l'arbre à plusieurs reprises afin d'assurer la pollinisation des fleurs car ces dernières peuvent arriver à maturité n'importe quand durant une période de 6 semaines. Cette méthode permet une fécondation et une nouaison excellentes et est adaptée aux endroits où la main d'œuvre est peu coûteuse.

La pollinisation mécanique utilisant un système de soufflerie est couramment pratiquée dans les zones où les coûts de main-d'œuvre sont élevés, comme aux États-Unis. Les pollinisateurs mécaniques sont généralement composés d'un ventilateur avec un moteur à essence et d'un tuyau diffuseur. Les arbres peuvent être pollinisés en utilisant des pollinisateurs mécaniques placés au sol ou à partir de paniers attachés à une remontée mécanique. Ils doivent être fécondés plusieurs fois.

Nixon et Carpenter (1978) recommandaient une pollinisation alternée des bords du palmier à des intervalles de 4 à 7 jours lorsque la saison de pollinisation est caractérisée par une température inférieure à la normale. Cette technique permet de meilleurs résultats que la pollinisation du palmier entier en une seule fois. Lorsque les températures sont normales, la pollinisation des palmiers entiers est efficace.

Selon Zaid et De Wet (2002) "La nouaison résultant de l'utilisation de la pollinisation mécanique est généralement plus faible que la pollinisation manuelle, mais la qualité des fruits et le rendement sont jugés égaux; ce la est dû à une diminution de l'éclaircissage des inflorescences pollinisées mécaniquement". La pollinisation mécanique nécessite également plus de pollen que la pollinisation manuelle. Le pollen peut être mélangé avec des adjuvants, tels que le talc ou la farine avec un ratio aussi faible que 1:10. Les adjuvants ne doivent pas nuire à la viabilité du pollen ou des fleurs femelles, et doivent être environ de la même taille que les particules de pollen.

1.4.1.3 Récolte de pollen, manutention, séchage, extraction et stockage

Lorsque les spathes mâles sont brunes, elles sont prêtes à être récoltées. Une fois que la plus petite craquelure se produit dans la spathe, elle peut être ouverte. L'ensemble de la spathe avec les brins de fleurs peut alors être récolté. Les travailleurs placent les spathes dans du papier ou des sacs en plastique pour les transporter dans un endroit où le pollen sera extrait.

Etant donné que le pollen qui se trouve sur le brin est humide, il doit être séché rapidement et efficacement avant de pouvoir le conserver. Les spathes et fleurs fraîchement écloses contiennent

un taux d'humidité élevé et doivent donc être séchées rapidement afin d'extraire le pollen et d'éviter la moisissure. Les températures élevées peuvent aussi avoir un effet nocif sur la viabilité du pollen par conséquent, les brins mâles ne doivent pas être mis à sécher au soleil. Un séchage dans un endroit frais et sec est donc préférable. Les brins peuvent être séparés et placés à sécher, sur une feuille de papier, sur un plateau peu profond ou une casserole. Une autre méthode est placer les brins sur une grille placée au dessus d'un récipient de sorte que lorsque les fleurs sèchent, le pollen déhiscent tombe dans le récipient. Certains producteurs utilisent un agitateur mécanique pour extraire le pollen. Cela n'est nécessaire que si de grandes quantités de pollen sont récoltées car c'est une méthode rapide et assez efficace. Le pollen extrait de cette manière doit être tamisé afin que les bouts de fleur soient retirés.

Le pollen doit être conservé dans un contenant hermétique. L'humidité dans l'endroit de stockage doit être faible et la température doit être basse. L'entreposage frigorifique en utilisant un réfrigérateur standard (4 ° à 5 ° C) ou un congélateur (-4 à - 18 ° C) s'est révélé satisfaisant. Selon Nixon et Carpenter (1978), des températures plus basses dans des conditions stables sont meilleures. Il est toujours préférable de mélanger du pollen frais avec le pollen stocké pour une efficacité maximale.

1.4.2 Recommandations

- Les producteurs doivent évoluer vers la pollinisation mécanique plutôt que la pollinisation naturelle (Beaucoup le font déjà.) Le pollen doit être appliqué en utilisant une poire ou un compte-goutte si de telles méthodes permettent une meilleure nouaison.
- Les producteurs doivent éliminer les mâles pour atteindre un ratio de 98:2 mâles par palmiers femelles.
- L'irrigation et les facteurs environnementaux doivent être surveillés pour atteindre des taux de pollinisation et de nouaison maximaux.
- Les mâles de qualité supérieure avec une bonne production de pollen doivent être sélectionnés pour chaque variété commerciale femelle.
- Le pollen doit être collecté, extrait, séché et stocké à l'aide de techniques appropriées.
- Les informations de pollinisation doivent être fournies aux producteurs par l'administration marocaine (ORMVA?)

1.5 Eclaircissage

1.5.1 Analyse de la situation

L'éclaircissage des fruits offre les avantages suivants:

- Éclaircir lorsque le fruit est petit libèrera de la place pour la croissance et le développement des fruits. La suppression de fruits surnuméraires et non désirés évitera le gaspillage d'éléments nutritifs et de glucides. Les éléments nutritifs épandus profiteront alors uniquement aux fruits qui seront récoltés.
- L'éclaircissage permettra de réduire le risque d'alternance. L'alternance se produit lorsque la charge de fruits lourds et non éclaircis puise fortement dans les réserves en glucides de l'arbre. L'année suivante, la floraison est alors réduite et la taille des fruits est plus petite en raison de faibles réserves en glucides. Le cycle est ensuite répété.
- L'éclaircissage permettra une réduction du poids des régimes et de leur densité, ce qui facilitera les opérations de récolte. Cela permettra également de réduire le risque de maladie, puisque le mouvement d'air à travers le régime sera amélioré.

- L’éclaircissage permettra d'améliorer le calibre des fruits, leur qualité et texture, et conduira souvent à un meilleur rendement pour le producteur.
- Les fruits éclaircis mûrissent souvent plus tôt et peuvent être commercialisés sur le marché plus tôt dans la saison.

La principale contrainte à l'éclaircissage des fruits est son coût. Les travailleurs qui éclaircissent les fruits doivent être expérimentés, ils peuvent donc prétendre à un salaire supérieur à celui des autres ouvriers. L’éclaircissage prend également beaucoup de temps, surtout si les fruits individuels sont éclaircis sur la branche. En outre, l'éclaircissage est plus facilement réalisé si les travailleurs travaillent à partir d'une plate-forme stable dans l'arbre plutôt que d'avoir à grimper l'arbre pour l'éclaircir. Une plate-forme reliée à un chariot élévateur ou autre type d'ascenseur en est un bon exemple.

L’éclaircissage des dattes peut être effectué en réduisant le nombre de régimes par palmes, le nombre de branche par régime, et/ou le nombre de fruits par branche.

1.5.1.1 Eclaircissage des régimes

Il est recommandé d’enlever des régimes lorsque le nombre de régimes par palmier est trop élevé. Les palmiers adultes peuvent produire plus de 20 régimes ; le Mejhoul adulte aux Etats-Unis peut en produire 25. Potentiellement, l'alternance peut se produire si des régimes ne sont pas enlevés. Les recherches de Nixon (1966) suggèrent que si un ratio de 8 à 9 palmes par régime est maintenu sur Deglet Noor, alors l'alternance est évitée.

Les feuilles sont habituellement regroupées en treize colonnes en spirale vers la gauche ou la droite. L’exploitant peut compter le nombre de feuilles dans une colonne et multiplier le résultat par 13. Il peut alors calculer le ratio de feuilles par régime.

La variété, l'âge, la vigueur et le nombre de palmes d'un palmier affectent le nombre de régimes qu’il peut supporter. Pendant les deux ou trois premières années ou jusqu'à ce que l'arbre soit de 2 à 3m de hauteur, tous les régimes doivent être retirés car il est plus important de favoriser la croissance que la production fruitière. Une fois que l'arbre a de trois à cinq ans, en fonction de sa taille, il est possible de laisser les régimes se développer. Le nombre de régimes « autorisés » augmentera chaque année jusqu'à ce que la pleine production soit atteinte, généralement 10 à 15 ans après la plantation. Zaid et de Wet (2002) recommandent seulement 10 régimes par palmier, mais il est intéressant de noter que les producteurs de Mejhoul aux États-Unis sont passés de 13 régimes autorisés par à 18 /22 régimes autorisés par arbre sans perte de production ou d’alternance (Wright, 2007). Cela correspond à un régime pour quatre ou cinq palmes sur un palmier de 100 palmes. Selon nos entretiens avec des producteurs marocains, seulement un enlevait des régimes sur de jeunes palmiers Mejhoul, acceptant 6 à 7 régimes par arbre. Un autre producteur à Zagora éclaircissait les régimes, mais aucun détail n'a été fourni. Aucun autre producteur que nous avons interrogé n’éclaircissait le nombre de régimes.
Les régimes doivent être enlevés avec une seule coupure à leur point d'origine. Les régimes doivent être retirés dès que possible après la nouaison. Lors du choix des régimes à supprimer, ceux avec une faible nouaison, ceux qui sont petits ou mal pollinisés (généralement les premiers ou les derniers) et ceux endommagés devrait être retirés en premier. Suite à cela, une élimination supplémentaire basée sur le ratio palmes/régime devrait être faite.

Selon Nixon et Carpenter (1978), un palmier Deglet Nour mature élagué à 120 palmes est capable de porter 12 à 15 régimes de fruits modérément éclaircis sans avoir d’alternance. Étant donné que les

palmes sont regroupées en 13 colonnes, les producteurs doivent compter de nombre de palmes dans une de ces colonnes et multiplier le résultat par 13 pour déterminer le nombre total de feuilles. Dans des conditions optimales, Nixon et Wedding (1956) ont signalé qu'un palmier peut supporter de 1 à 1,5 kg de dattes par palme. Il est important de noter que ceci est basé sur un palmier bien soigné et non stressé. Il est probable qu'un palmier manquant d'eau ou de fertilisation adéquate ne sera pas en mesure de porter autant de régimes car la floraison et la fructification seront négativement affectés. Cela pourrait expliquer certains des rendements faibles que l'on voit au Maroc. En outre, chaque variété peut être différente, et on ignore si la recherche a été menée sur les variétés marocaines communes.

1.5.1.2 Eclaircissage des branches

L'éclaircissage des branches est pratiqué parce que la suppression ou coupe de branches augmente la taille du fruit et conduit à une taille de régime plus uniforme. Cette opération devrait intervenir dès que possible après la nouaison, lorsque le fruit est encore petit. Supprimer la branche du milieu a pour objectif d'augmenter la circulation de l'air et de diminuer les chances ultérieures de black nose ou d'infestation fongique (Kader et Hussein, 2009; Loutfi et El Hadrami, 2005). L'éclaircissage des branches doit avoir lieu après la pollinisation et la fructification. Il est important de noter que Zaid et de Wet (2002) rapportent qu'un éclaircissage excessif augmentera les gonflements et la séparation de la peau. Les producteurs doivent considérer la variété, l'importance de la taille des fruits pour le marché et les conditions météorologiques afin de déterminer si l'une ou les deux pratiques sont souhaitables. L'idéal serait que les producteurs gardent des archives pour déterminer les meilleures pratiques.

Lors de nos entretiens avec des producteurs de dattes au Maroc, certains dans la région de la vallée du Drâa éclaircissaient en supprimant une à huit branches par régime, mais il n'y avait aucune indication de combien de banches restaient. Seuls 10 à 15% des producteurs de cette région pratiquent ce type d'éclaircissage. L'éclaircissage des branches était également pratiqué dans plusieurs palmeraies à Errachidia, en particulier dans les nouvelles palmeraie sous irrigation au goutte à goutte, et aussi à un endroit dans la région de Zagora. Il ne semblait pas que l'éclaircissage des branches était pratiqué dans la province de Tata. Des recherches récentes en Californie (Nay et Perring, 2009) suggère que l'éclaircissage de la branche centrale en mai réduit la densité de la pyrale (Ectomyelois ceratoniae [Lepidoptera: Pyralidae]) en juillet par 54-97% dans quatre palmeraies. Le pourcentage de réduction est apparent en Septembre également, allant de 30 à 81%. Cela serait une grande aide pour les producteurs marocains qui ont de graves infestations annuelles de pyrale.

Le degré d'éclaircissage ou de coupe dépend de la variété. Lorsque vous coupez l'extrémité et éclaircissez les branches, il est très souhaitable de supprimer environ 50 à 60 pour cent des fleurs ou des fruits du régime (Zaid et de Wet, 2002). Pour les variétés à longues branches, comme Deglet Noor, il est recommandé de supprimer de 30 à 40% des branches en deux opérations. Premièrement, environ un tiers de la longueur des branches doit être coupée. Puis, environ 1/3 à un 1/2 des branches doivent être retirées à partir du centre du régime, laissant 30 à 50 branches de 20 à 35 dattes par branche. Pour les variétés à branches courtes telles que Halawy et Khadrawy, seulement environ un dixième à un sixième de la longueur des branches doit être coupé, mais environ la moitié des branches doivent être retirées à partir du centre du régime (Nixon et Carpenter, 1978). Une source indique que ces variétés à branches courtes doivent être coupées de 40 à 60 branches par régime avec 20 fruits par branche (Russel, 1931).

Les producteurs des États-Unis ne coupent par les branches en général, sauf pour Deglet Noor, mais supprimeront des branches, en particulier celles du centre. Les producteurs de Mejhoul d'Arizona

éclaircissaient historiquement jusqu'à environ 26 branches par régimes, mais laissent maintenant de 30 à 40 branches par régimes, sans effet indésirable apparent (Wright, 2007).

1.5.1.3 Eclaircissage des fruits

L'éclaircissage des fruits est couramment effectué sur la variété Mejhoul parce que les fruits sont si gros que, sans éclaircissage, ils seraient trop gros pour être récoltés sans les endommager. En outre, la pression effectuée par les fruits adjacents sur la même branche provoquerait des malformations si les deux fruits étaient gardés. Lors de nos entretiens, aucun producteur marocain de Mejhoul ou de toute variété n'a déclaré éclaircir ses fruits.

En Israël, les dattes Mejhoul sont éclaircies à environ 30 branches par régime et 10 fruits par branche. L'éclaircissage des fruits a lieu 3 à 4 semaines après la pollinisation. Ainsi, 300 fruits par régime sont produits avec un poids moyen de 20g. Un palmier mature a la capacité de porter de 60 à 72 kg de fruits (Zaid et de Wet, 2002.)

En Arizona, les dattes Mejhoul sont éclaircies en Mai et Juin lorsque le fruit a la taille d'un pois. C'est la plus longue et coûteuse opération horticole réalisée sur le palmier puisque qu'un régime ayant entre 6000 et 9000 fruits doit être éclairci jusque de 400 à 800 fruits. Il faut s'assurer qu'aucun fruit n'est adjacent l'un à l'autre sur le régime. Chaque arbre peut prendre de une à une heure et demi à éclaircir, et un travailleur accompli peut éclaircir de six à huit arbres par jour. Ainsi, de 80 à 90% des fruits sont enlevés, mais chaque branche porte encore entre 3,6 et 5,5 kg de fruits. Un palmier adulte a le potentiel de porter de 65 à 100 kg de fruits. (Paulsen, 2005; Wright, 2007)

1.5.2 Recommandations

- L'éclaircissage, que ce soit par suppression des régimes, branches ou fruits, devrait être plus couramment pratiqué au Maroc en particulier sur les variétés supérieures ou "nobles", et ne devrait pas être limité aux dattes Mejhoul.
- Les travailleurs qui éclaircissent les palmiers doivent être formés et doivent acquérir de l'expérience en éclaircissant les palmiers d'une année sur l'autre.
- Des recherches devraient être effectuées pour déterminer les bonnes pratiques pour l'éclaircissage des régimes, des branches et des fruits pour les variétés supérieures couramment cultivées. Ces résultats devraient être communiqués aux producteurs sous la forme d'ateliers, de brochures et d'autres méthodes.
- Des plates-formes et ascenseurs devraient être plus couramment employés dans les palmeraies de dattes. Ils peuvent être utilisés pour la pollinisation mécanique, l'éclaircissage et toutes autres opérations, y compris la récolte, qui nécessitent l'ascension du palmier. Le gouvernement marocain et les entités privées pourraient élaborer un plan pour fournir ces ascenseurs aux producteurs à faible revenu sur une base gratuite ou avec des frais réduits. Alternativement, ces ascenseurs et plates-formes pourraient être achetés par les coopératives ou les entreprises de conditionnement et ensuite prêtés aux producteurs membres.

1.6 Support des régimes

1.6.1 Analyse de la situation

Après l'éclaircissage, les fruits en développement exercent un poids croissant sur la tige du régime. Sans un soutien supplémentaire, il y a des chances pour que la tige se brise ou soit endommagée, ce

qui peut entrainer la perte de certains ou de tous les fruits du régime, potentiellement jusqu'à 15% du rendement de l'arbre pour chaque tige cassée. Par conséquent, pour la plupart des variétés de dattes, les travailleurs attachent le régime à la nervure principale d'une palme inferieure. Pour certaines variétés, le support du régime peut se faire en conjonction avec l'éclaircissage des branches centrales. En outre, puisque tous les régimes n'arrivent pas à échéance en même temps, certains peuvent avoir besoin d'être soutenus avant que les autres soient prêts à être attachés.

La fixation peut se faire avec une corde ou une ficelle de palmes torsadées. La fixation a lieu lorsque la tige est complètement sortie, mais encore assez souple pour qu'elle puisse être tordue et que la base ne supporte pas tout le poids. Les régimes qui interfèrent avec d'autres palmes ou tiges seront déplacés vers le côté et maintenus en place. Les régîmes qui frottent contre d'autres feuilles ou tiges peuvent avoir des fruits meurtris ou endommagés. L'objectif est d'avoir des régimes se développant dans le plus d'espace libre possible. Cela rendra en outre l'éclaircissage, l'ensachage, la pose d'un anneau ou l'application de pesticides aussi facile que possible. La fixation facilitera également la récolte grâce à un accès libre et facile aux fruits. Aux États-Unis, cette opération se fait en Juin.

1.6.2 Recommandations

- Les régimes de variétés supérieures devraient être soutenus pour éviter les dommages et la rupture potentielle de la tige.
- Quand nécessaire, il faudrait enseigner aux producteurs les techniques correctes de support des régimes.

1.7 Pose d'anneaux et ensachage

1.7.1 Analyse de la situation

La pose d'anneaux est le processus par lequel un anneau est inséré dans le régime de dattes. L'ensachage est le processus par lequel des sacs sont placés sur le régime en développement. Lors de nos entretiens, nous n'avons pas eu d'exemple de pose d'anneau parmi les producteurs. Certains producteurs marocains ensachent les régimes, généralement avec un filet ou un sac de toile de diamètre variable. L'objectif principal de l'ensachage semble être la protection contre les oiseaux, suivi par la protection contre les insectes. L'ensachage est plus fréquent dans les nouvelles palmeraies de variétés de qualité supérieure. Dans certaines, mais pas toutes les palmeraies traditionnelles, les producteurs ensachent les variétés supérieures. Dans la mesure où est possible qu'il pleuve pendant et avant la récolte, il faudrait ensacher les régimes. Aux États-Unis, les producteurs posent des anneaux pour les dattes Mejhoul, et toutes les variétés supérieures sont en ensachées fin Juin, vers le stade Kimri. Lorsque nécessaire, la pose d'anneaux et l'ensachage sont faits en une seule fois.

1.7.2 Pose d'anneaux

Les anneaux sont insérés dans chaque régime lorsque les dattes atteignent un quart à un tiers de leur taille définitive. L'objectif de l'anneau est de disperser les dattes afin que qu'elles ne puissent pas frotter les unes contre les autres et causer de l'abrasion qui pourrait conduire à la perte de fruits. Séparer les dattes permettra également une meilleure ventilation, la croissance de chaque et réduira les risques d'introduction d'organismes fongiques. Les anneaux utilisés aux États-Unis sont en forme «d'étoile avec nombreuses pointes", de diamètre d'environ 200 mm et en fil de fer galvanisé.

1.7.3 Ensachage

Les avantages de l'ensachage est que les sacs peuvent protéger les fruits des dommages causés par l'humidité, la pluie, les oiseaux prédateurs, et les insectes. Lorsque les dattes sont mûres, les sacs peuvent aussi être utilisés comme une aide à la récolte.

La pluie ou l'humidité endommageront le fruit de diverses manières en fonction du stade de maturité. Lorsque les dattes sont humidifiées avant le stade Khalal, de très petites fissures superficielles (craquelures) apparaissent sur la peau du fruit. La quantité des ses fissures varie selon les variétés, et dans les cas graves, ces fissures sont suivies par un noircissement et un dessèchement du sommet de la datte appelé "blacknose". Le noircissement est un problème pour la Deglet Noor. Au stade Khalal, l'humidité provoque des craquelures sur les fruits, conduisant à l'infestation fongique. Ceci est la période la plus problématique en termes d'humidité en raison de la détérioration potentielle des fruits. Une fois que le fruit arrive au stade Rutab, le fruit retient l'humidité à cause de l'eau et devient plus poisseux et plus difficile à manipuler. Une haute teneur en humidité peut également conduire à une fermentation et détérioration des fruits et donc à des pertes importantes. Au stade de la Tamar, la pluie n'a que peu d'effet sur la qualité des fruits.

Les oiseaux peuvent causer de graves dégâts en se nourrissant sur le fruit au cours des stades Rutab et Tamar. Quand il y a un risque de graves dommages causés par les oiseaux, il est conseillé de créer un système de contrôle des oiseaux. Si des sacs en papier sont utilisés, le régime doit aussi être protégé en dessous avec un sac en tissu poreux de bonne qualité qui évitera les oiseaux et les insectes, sans interférer sérieusement avec la ventilation du fruit.

Bien que les sacs protègent les fruits de l'humidité et assurent une certaine protection contre les oiseaux, ils peuvent ne pas éviter les insectes. Dans certains cas, les insectes peuvent endommager plus de 50% des fruits Rutab. Les dattes stockées provenant de tels palmiers auront une forte propension à l'infestation par des insectes vivants et morts. Au Maroc, protéger de la Pyrale (ceratoniae Ectomyelois) serait très bénéfique, et certains sacs peuvent aider à protéger les fruits. Tout sac visant à éviter les insectes aura une maille plus petite que l'insecte adulte. L'utilisation de sacs pourrait également éliminer le besoin de pesticides, et serait un élément important pour la production biologique.

Aux États-Unis, les sacs peuvent être de papier ou de tissu. Les sacs de papier sont faits de papier kraft brun, et se trouvent habituellement sur les Deglet Nour et autres variétés à maturation tardive. Les sacs de papier sont enroulés autour du régime et attachés à la tige. Ce type de sac n'est utilisé que pour protéger les fruits contre les intempéries. Les sacs en plastique sont à éviter en raison des dommages aux fruits causés par le soleil et la chaleur, ainsi que par l'humidité qu'ils favorisent.
Un sac avec de fines mailles d'un mélange de coton et nylon est utilisé pour la Mejhoul. Ce type de sac semble fournir tous les avantages énumérés ci-dessus et permet que les dattes mûrissent plus rapidement grâce à la chaleur à l'intérieur du sac. Les sacs à mailles en coton sont cylindriques, d'environ 0,6 m x 1,3 m, et sont mis en place fin Juin ou début Juillet. Les sacs sont mis sur le régime entier et sont étroitement fermés juste au-dessus des fruits pour le maintenir solidement en place. A cette période, les sacs sont ouverts au fond. À la fin du mois d'août ou la première semaine de Septembre, les sacs sont fermés; environ 10 jours avant la récolte de sorte qu'aucun fruit ne soit perdu. Lorsque le processus de maturation commence, les fruits tombent dans le fond du sac plutôt que sur le sol. Lorsque les travailleurs peuvent voir suffisamment des dattes accumulées dans le fond du sac, la récolte commence. Les sacs sont retirés lors de la récolte finale en Novembre, et sont réutilisés. Ils doivent être lavés tous les un à deux ans.

Les sacs en tissu sont coûteux, jusqu'à 25 sacs peuvent être nécessaires par arbre. L'ensachage demande également beaucoup de main d'œuvre. Une équipe de deux hommes peut poser des anneaux et ensacher de 800 à 900 régîmes par jour. Pour une palmeraie de 1000 arbres, deux hommes aurait besoin de 12 à 15 jours pour finir la pose des anneaux et l'ensachage.

1.7.4 Recommendations

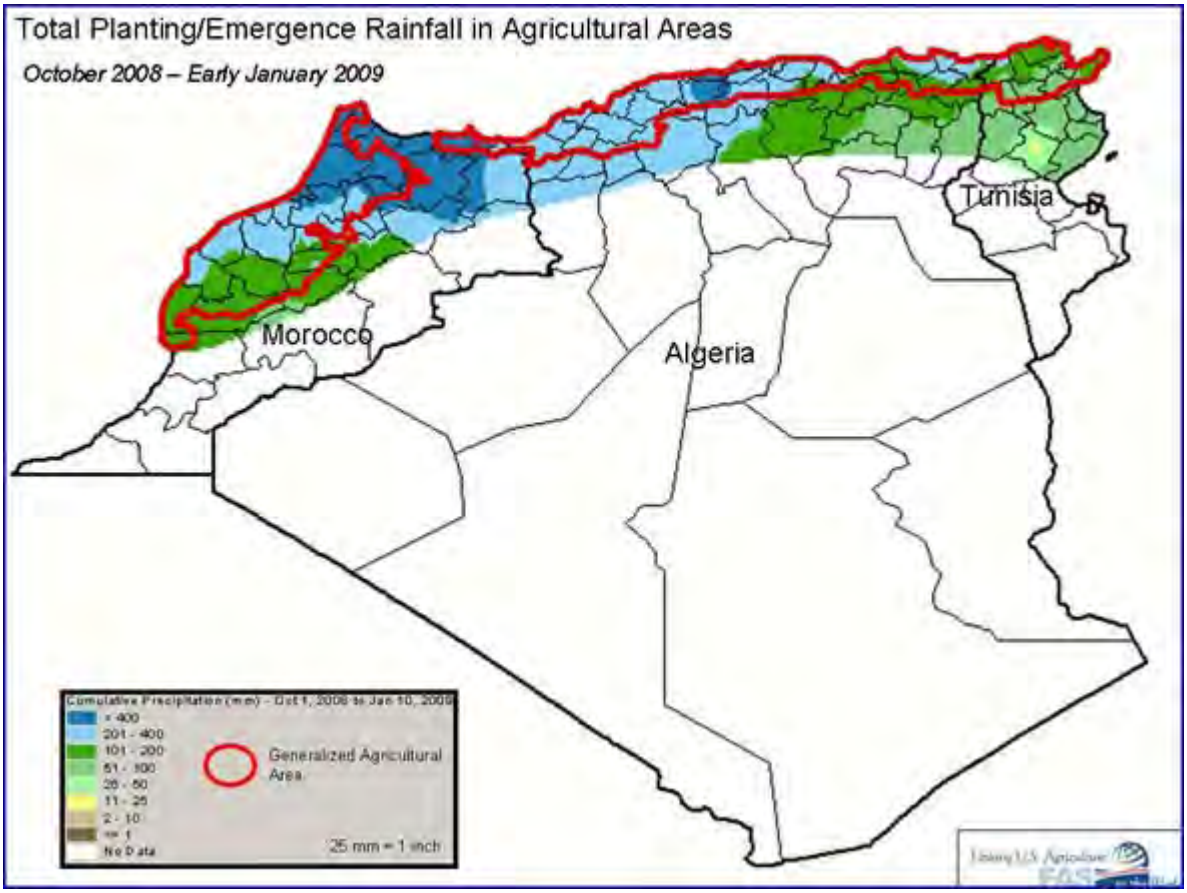
- Il faudrait poser des anneaux sur toutes les variétés de haute qualité pour séparer les fruits et améliorer leur qualité.
- Il faudrait ensacher toutes les variétés de haute qualité avec des sacs en tissu pour protéger les fruits contre l'humidité, la pluie, les oiseaux prédateurs, et les insectes. Lorsque les dattes sont mûres, les sacs peuvent aussi faciliter la récolte.
- Lorsque nécessaire, il faudrait enseigner aux producteurs les avantages de la pose d'anneaux et de l'ensachage ainsi que les techniques appropriées.
- Le gouvernement et les entités privées pourraient avoir à fournir des sacs de haute qualité aux producteurs à faible revenu en raison du nombre relativement élevé de sacs nécessaires et du coût élevé des sacs.
- L'utilisation de plates-formes devraient être encouragée dans le processus de pose d'anneaux et d'ensachage.

1.8 Irrigation

1.8.1 Analyse de la situation

D'après les interviews et discussions que nous avons conduites avec les producteurs, les responsables gouvernementaux et les chercheurs, il apparaît que l'irrigation des palmiers-dattiers représente un souci permanent. La sécheresse a été un problème récurrent et l'analyse des données sur le long terme montre que, (…) "le changement le plus important est une tendance au réchauffement des climats et à la sécheresse et, il est donc envisageable que le souci concernant la disponibilité de l'eau augmente, surtout au sud des Montagnes de l'Atlas." Pourtant, la saison 2008-09 fut une exception ; les chutes de pluie ont été abondantes dans les régions agricoles au nord des Montagnes d'Atlas et d'une manière plus importante pour les cultivateurs de dattes, dans les Montagnes d'Atlas elles-mêmes. L'illustration 1.3 montre les précipitations de la période allant du mois d'Octobre 2008 au début de Janvier de l'année 2009.

Illustration 1.3 Précipitations dans les zones agricoles d'Afrique du Nord. Source : FAS – le tracé des frontières de cette carte n'a pas été réalisé par IOS Partners et ne reflète en aucun cas l'opinion des consultants



Les chutes de pluie dans l'Atlas sont d'une grande importance pour les producteurs de dattes car un grand nombre des vergers est irrigué grâce à l'eau de surface. Pour la Province d'Errachidia, le Barrage de Hassan Addakhil recueille l'eau coulant du Haut Atlas et contrôle l'écoulement d'eau dans le Fleuve Ziz qui lui-même fournit de l'eau aux palmeraies au sud. Près d'Ouarzazate, le Barrage d'El Mansour-Eddahbi contrôle l'écoulement d'eau en bas du Fleuve Drâa à travers la province d'Ouarzazate et de Zagora vers le sud. L'accès à l'eau de surface de ces sources dépend de la libération de l'eau dans le fleuve. Les cultivateurs sont des membres de districts d'irrigation, dont

chacun est davantage divisé en périmètres. À chaque périmètre est allouée une portion de la quantité d'eau libérée et les cultivateurs qui sont dans le périmètre reçoivent une part de cette eau. La plupart de ces producteurs irriguent en utilisant la méthode traditionnelle d'irrigation par inondation.

D'autres producteurs, particulièrement ceux de la province de Tata, et ceux des régions d'Errachidia qui se trouvent loin des grands fleuves dépendent des puits. Certains de ces cultivateurs utilisent l'irrigation goutte à goutte, pendant que d'autres utilisent l'eau des puits pour l'irrigation par inondation. Dans les palmeraies, certains producteurs ont des puits pour compléter leur allocation en eau de surface.

1.8.2 Les principes de l'irrigation

L'irrigation consiste en apporter de l'eau à une plante qui en a besoin. Dans cette ère où l'eau est une denrée rare, il est important que l'irrigation soit appliquée aussi efficacement que possible. Et parce que le besoin des plantes en eau varie dans le temps, il est crucial de ne pas appliquer une quantité insuffisante quand ce besoin est élevé. Une telle pratique pourrait avoir comme conséquences physiologiques : une floraison réduite, une maigre quantité des fruits, une petite taille des fruits, une perte des feuilles, une croissance limitée des arbres et en cas d'un sévère sous-arrosage, une mort des arbres. Par ailleurs, une irrigation excessive peut mener à la mort des arbres par engorgement, ou à moindre degré, à un gaspillage de l'eau.

L'eau d'irrigation doit être appliquée lorsque les racines peuvent en profiter, et celles du palmier-dattier sont assez larges et peu profondes. L'extension de l'enracinement pour un palmier-dattier mature est d'environ 3 m du tronc, soit environ 28m² par arbre. Pour le même palmier, environ 40% des racines se trouvent dans les premiers 50 cm de profondeur, 70% dans le top 100 cm, 90% dans le top 150 cm, et les derniers 10% peuvent être trouvés entre 150 et 200 cm. Ainsi, 90% de toute l'eau extraite du sol viendra du cercle de terre autour de l'arbre qui est de 6 m de diamètre et de 1,5 m de profondeur. Pour ce palmier mature, la grande part d'eau (90%) doit être appliquée dans ce volume de 42 m3 de sol.

Pour les plus petits arbres, l'enracinement est moins étendu et moins profond, et l'irrigation doit être plus fréquente. Pour les ramifications, cette profondeur peut varier de 25 à 50 cm et le rayon de 10 à 30 cm, en fonction de la taille de la plante. Les arbres âgés de plus de quatre ans sont supposés avoir des racines qui s'étendent sur environ 2 m du tronc, ou une superficie d'environ 12.5 m², avec une profondeur de 50cm. Les arbres de 5 à 10 ans ont des racines qui s'étendent sur environ 2,5 m du tronc, soit une superficie d'environ 20 m², avec une profondeur d'environ 1 m (Liebenberg et Zaid, 2002).
Ainsi, indépendamment de l'âge, la majorité de l'eau d'irrigation doit être appliquée au niveau du sol où les racines peuvent atteindre l'eau. Une trop forte irrigation serait un gaspillage, car les racines n'en profiteraient pas. De même pour une irrigation trop étendue. Et une irrigation trop superficielle conduira à une évaporation plus importante de l'eau des couches supérieures (chauffées par le soleil) et forcera les racines vers le haut où elles seront plus exposées à la chaleur et plus susceptibles de se dessécher.

1.8.3 L'irrigation par inondation, par sillon et par bassin

L'irrigation par inondation est la méthode traditionnelle d'irrigation des palmiers au Maroc. L'irrigation par inondation, sillon ou bassin sont avantageuses en ce qu'elles ne sont pas coûteuses. Aussi, les coûts initiaux sont faibles, tout particulièrement si les coûts d'infrastructure sont pris en

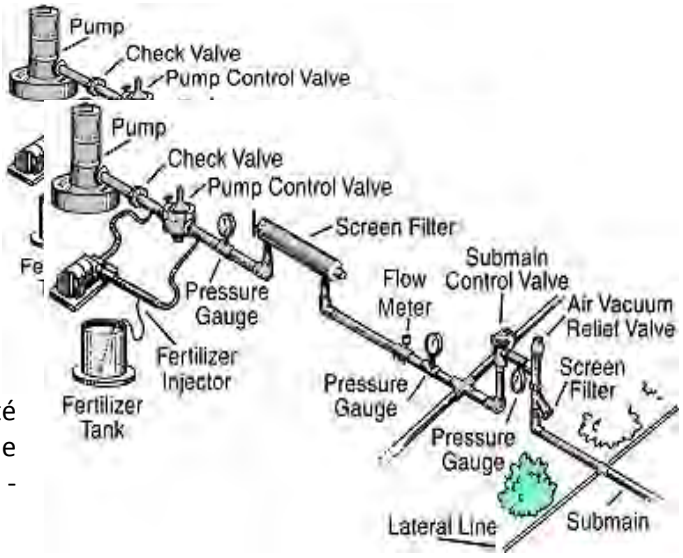
charge par le gouvernement ou le district d'irrigation, comme cela semble être le cas au Maroc. L'irrigation par inondation n'est pas particulièrement efficace en comparaison avec l'irrigation goutte à goutte et la micro-aspersion ; Liebenberg et Zaid (2002) estiment que cette méthode a seulement environ de 60% d'efficacité. L'irrigation par inondation est également assez inefficace en ce qu'une grande partie du sol irrigué n'est pas peuplée par les racines des palmiers-dattiers. Toutefois, l'irrigation par inondation peut être rendue plus efficace lorsque le sol du verger est complètement plat, et quand il n'y a pas d'autres plantes pour empêcher l'écoulement de l'eau à travers le champ. Ainsi, si des grains de luzerne ou d'autres grains de petite taille sont plantés dans le verger, l'irrigation par inondation deviendra beaucoup moins efficace. Dans ce cas, si des arbres matures sont plantés en parallèle, il serait peut-être préférable de maintenir un bassin de 6 m de large sous les arbres qui n'ont ni mauvaises herbes ni plantes, et puis de conserver un bassin parallèle dans la rangée du milieu pour les cultures couvre-sol. Un tel arrangement aurait l'avantage supplémentaire de réduire la concurrence pour l'eau et pour les nutriments entre les plantes couvre-sol et les palmiers. Si le producteur désire que le palmier bénéficie de la matière organique ou de la fixation d'azote de la plante couvre-sol, il serait alors possible de couper cette dernière puis de la cultiver dans le sol nu autour du palmier.

Les irrigations par inondation, sillon et par bassin peuvent nécessiter beaucoup de main-d'œuvre, puisque quelqu'un doit être sur place pour contrôler l'irrigation et, dans le cas des irrigations par sillon et par bassin, quelqu'un doit s'assurer que l'intégrité des bassins ou des sillons est maintenue et qu'il n'y a pas de fuites car l'eau d'irrigation peut contenir des engrais liquides. Sur les sols sablonneux, l'irrigation par inondation est inefficace à moins qu'il soit possible de disperser assez rapidement l'eau pour que celle-ci atteigne le bout du champ, avant qu'elle ne soit absorbée par le sol. Les irrigations par sillon et par bassin interfèrent également avec les opérations mécaniques car les digues aux bordures doivent être reconstruites avant l'irrigation. Une étude menée par Yousif et Al-Bukiri,. (2003) a montré que les parcelles irriguées par inondation étaient plus susceptibles d'être infestées par le charançon rouge des palmiers (Rhynchophorus ferrugineus).

1.8.4 La micro-aspersion et l'irrigation goutte-à-goutte

La micro-aspersion a été développée en Afrique du Sud pour irriguer les terrils afin d'empêcher le vent de chasser le sable. Elle a ensuite été adaptée à l'irrigation des arbres et autres cultures. Cette méthode est assez efficace dans la mesure où seules les régions qui ont besoin d'être irriguées le sont. Elle est facile à programmer et à gérer, et s'adapte à n'importe quelle topographie et ne nécessite pas beaucoup de main-d'œuvre.

Illustration 1.25 Les composantes d'un système d'irrigation sous-pression



Plusieurs types de jets sont disponibles tels que le tronc n'a pas besoin d'être mouillé, et les engrais peuvent être appliqués à l'arbre par l'intermédiaire du système d'irrigation. Environ 85% de l'eau appliquée va pouvoir s'infiltrer dans le sol (Liebenberg et Zaid (2002)).

L'irrigation goutte à goutte est similaire à la micro-aspersion et représente les mêmes avantages. Mais elle a de plus la capacité d'appliquer l'eau à l'arbre avec moins de potentiel d'évaporation (90% d'efficacité - Liebenberg et Zaid, 2002).

Ces deux systèmes ont l'inconvénient d'avoir des coûts d'installation élevés, et l'obligation d'avoir une eau propre, ce qui nécessite le filtrage. Les deux systèmes sont négativement influencés par le vent et les températures élevées, mais l'irrigation goutte à goutte a moins de potentiel d'évaporation due au vent ou à la température, puisque les gouttelettes sont immédiatement déposées sur le sol. Par conséquent, dans les climats chauds, comme la partie méridionale du Maroc, un système d'irrigation goutte à goutte bien combiné est probablement la manière la plus efficace d'irriguer les palmiers-dattiers. Les composantes d'un système goutte à goutte typique sont montrées au niveau de l'illustration 1.4. La qualité de l'eau pour un système d'irrigation à faible volume est essentielle pour éviter le colmatage des émetteurs et des orifices.

Il est obligatoire que l'eau destinée à une irrigation goutte à goutte ou à la micro-aspersion ne contienne pas plus de 100 mg / l de solides en suspension, un pH inférieur à 8.0, des solides dissous inférieurs à 2000 mg / l, du manganèse (Mn) et du fer (Fe) de moins de 1,5 mg / l, du sulfure d'hydrogène (H_2S) de moins de 2,0 mg / l, et des populations bactériennes de moins de 50.000 par ml (Nakayama, 1982).

1.8.5 Le besoin des palmiers-dattiers en eau

Les dattes ont besoin de quantités suffisantes d'eau d'une qualité acceptable afin de pousser et d'atteindre leur potentiel de rendement. Comme indiqué dans la province de Tata, la densité des arbres dans les périphériques des palmeraies les moins bien irriguées, est inférieure à celle des arbres du centre où l'irrigation est bien meilleure (Bilan phoenicicole 2006-07).

Au cours de notre tournée des régions de culture des palmiers, nous avons remarqué la présence de palmiers abandonnés et morts le long des bords des oasis, mais nous avons aussi noté que certains des palmiers abandonnés montrent une nouvelle croissance. Il a été suggéré que la nouvelle croissance est due à l'irrigation accrue suite aux dernières précipitations qui étaient supérieures à la normale. Toutefois, il est tout à fait probable que les rendements faibles des palmiers enregistrés dans plusieurs régions soient dus, au moins en partie, au manque d'eau d'irrigation.

Liebenberg et Zaid (2002) rapportent que le volume annuel d'eau mis à la disposition des dattes au niveau des régions à grande production de dattes (Tableau 1.5):

Tableau 1.5 Volume annuel de l'eau consacrée à l'irrigation des dattes.

Lieu	**Volume** (m^3/ha)
Algerie	15,000 - 35,000
Californie, USA	27,000 - 36,000
Egypte	22,300
Inde	22,000 - 25,000
Irak	15,000 - 20,000
Jordan Valley, Israel	25,000 - 32,000
Maroc	13,000 - 20,000
Afrique du Sud	25,000
Tunisie	23,600

Ces chiffres correspondent favorablement au besoin en eau annuel de 2685 mm (26850 m^3/ha) et aux chiffres signalés pour les dattes cultivées sur le sable limoneux au Koweït par Salam et Mazrooei (2007).

Tout au long de l'année, les besoins en eau ne sont pas les mêmes, et durant l'été, plus d'eau est requise. Liebenberg et Zaid (2002) ont reporté au tableau 1.6, les besoins annuels en eau durant l'été et l'hiver en Tunisie et en Namibie (en mm converti en m^3/ha). Ces besoins sont comparés avec les valeurs mensuelles de l'étude koweïtienne (Salam et Mazrooei, 2007)

Table 1.6. Volume mensuel requis d'eau en (mm) pour les dattes cultivées en Tunisie, Namibie et Koweït

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
Tunisie	1339.2	1693.4	1874.8	2073.6	2142.7	2073.6	2410.5	2410.5	2332.8	2142.7	1814.4	1339.2	23,647.4
Namibie*	768.0	1053.0	1455.0	2097.0	2635.0	3187.0	3178.0	2255.0	1841.0	1323.0	1080.0	699.0	21,572.0
Koweit	740.0	1040.0	1540.0	2120.0	2910.0	3920.0	3880.0	3550.0	2880.0	1990.0	1320.0	960.0	26,850.0

* Note: les valeurs de l'hémisphère sud pour la Namibie sont compensées à six mois pour simplifier la comparaison.

Dans ces trois régions, les besoins en eau durant l'été sont de deux à quatre fois, supérieurs à ceux de l'hiver. Ces valeurs tiennent compte de la température de l'air, de la pression atmosphérique et taux d'humidité, de la vitesse du vent et de la couverture des nuages. Tous ces facteurs affectent l'évapotranspiration des cultures et, finalement, l'utilisation de l'eau par ces mêmes cultures. Il est probable que les valeurs au niveau des zones marocaines cultivant des dattes soient similaires à ces valeurs, mais il demeure indispensable de les calculer localement.

Les valeurs citées dans le tableau ci-dessus dérivent de l'évapotranspiration des cultures et d'autres facteurs. L'évapotranspiration des cultures peut être calculée en utilisant soit la méthode du bac d'évaporation, au niveau de laquelle l'évaporation doit être mesurée ; soit une méthode de calcul à part entière, comme l'équation de Penman-Monteith ou celle de Blaney-Criddle.

Pour la méthode du bac d'évaporation, la référence de l'évapotranspiration des cultures est calculée pour une référence des cultures, telles que le gazon, en mesurant d'abord l'évaporation quotidienne réelle qui se produit, à partir d'un bac placé au milieu de la culture de référence.

Cette valeur de référence est ensuite multipliée par un coefficient de bac (typiquement de 0,7 à 0,8) pour atteindre l'évaporation de référence, ou ET_o. L'ET_o est ensuite multiplié par un coefficient de culture (K_c), qui est inférieur à 1 et varie selon le stade de croissance de la récolte, pour arriver à l'évapotranspiration des cultures ou le besoin en eau des cultures (ET_c). L'ET_c est généralement exprimé en mm / jour, mais il est en mm / mois dans les tableaux ci-dessus. Le besoin en eau des cultures doit alors être multiplié par un facteur d'efficacité du système d'irrigation (0,6, 0,85 ou 0,9 respectivement pour l'irrigation par inondation, la micro-aspersion ou celle de goutte à goutte) pour arriver à un montant brut de la quantité d'eau à appliquer.

L'utilisation de l'équation de Penman-Monteith pour calculer l'ET_o ne nécessite pas la mesure de l'évaporation quotidienne mais demeure assez complexe. Elle se présente comme suit :

$$ET_o = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T+273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)}$$

Où:
ET_o = Evapotranspiration de référence [mm jour^{-1}]
R_n = Rayonnement net à la surface des cultures [MJ m^{-2} jour^{-1}]
G = Densité de flux de chaleur dans le sol [MJ m^{-2} jour^{-1}]
T = Température quotidienne moyenne de l'air à 2 m d'altitude [°C]
u_2 = Vitesse du vent à 2 m d'altitude [m s^{-1}]
e_s = Pression de vapeur saturante [kPa]
e_a = Pression de vapeur réelle [kPa]
e_s - e_a = Déficit de saturation [kPa]
Δ = Pente de la courbe de pression de vapeur [[kPa °C^{-1}]
γ = Constante psychrométrique [kPa °C^{-1}]

Pour la majorité des producteurs, cette équation est assez complexe. Toutefois, il est possible d'en trouver une explication détaillée au niveau de Allen et al. (1998). Une approche plus simple mais moins précise est présentée par la méthode de Blaney-Criddle dont l'équation est la suivante :

$$ET_o = p\,(0.46\,T_{moyenne} + 8)$$

Où:

ET_o = Evapotranspiration de référence des cultures (mm/jour) comme une moyenne sur une période de mois
$T_{moyenne}$ = Température moyenne journalière (°C)
p = Pourcentage journalier moyen d'heures diurnes annuelles
$T_{moyenne}$ est calculée comme suit:
T_{max} = Somme des T_{max} journalières du mois / nombre de jours
T_{min} = Somme des T_{min} journalières du mois / nombre de jours
$T_{moyenne} = (T_{max} + T_{min})/2$

De plus amples détails sur la façon de calculer les besoins en irrigation en utilisant l'équation de Blaney-Criddle ou la méthode du bac d'évaporation peuvent être trouvés dans Brouwer et Heibloem (1986).

1.8.6 Gestion de l'eau salée et du sol

La qualité comme la quantité de l'eau sont deux facteurs essentiels pour un bon rendement des palmiers-dattiers. Et comme nous l'avons déjà mentionné, la salinité représente un problème croissant au niveau des oasis (Klose, 2007 et Figure 2.1). Pour arriver à 100% du potentiel de rendement des dattes, la conductivité électrique moyenne du sol (CEE) ne doit pas être supérieure à 4 dS / m (Ayers et Westcot, 1985), et celle de l'eau (ECW) à 2,7 dS / m. Comme indiqué au niveau du tableau 1.10 de Ayers et Westcot, le potentiel de rendement des dattes diminue quand la salinité du sol et l'eau augmente :

Rendement%	EC_e (dS/m)	EC_w (dS/m)
100	4.0	2.7
90	6.8	4.5
75	11.0	7.3
50	18.0	12.0
0	32.0	21.0

L'eau en question doit être analysée pour avoir les données suivantes : La conductivité électrique (dS / m), le pH, le total des solides dissous (TDS - mg / L), le ratio d'absorption de sodium (SAR-meg.) et tous les micro- et macro éléments. Les producteurs peuvent avoir ces informations par le biais des laboratoires agricoles.

Au cas où la salinité est susceptible de réduire le rendement, le lessivage est recommandé comme solution au problème. Toutefois, il n'est pas judicieux de pratiquer cette méthode si l'eau est rare ou coûteuse, et il est préférable que les producteurs acceptent des rendements inférieurs.

La formule suivante permet de calculer la quantité d'eau nécessaire au lessivage :

$$LR = \frac{ECw}{[(5 * ECe) - ECw]}$$

Où:

LR = Besoin en eau de lessivage (fraction).
EC_w = Conductivité électrique de l'eau (dS/m).
EC_e = Conductivité électrique acceptable du sol à 100% de rendement (4,0 dS / m).

Le besoin en eau de lessivage est égal à la quantité d'eau qui doit être appliquée en plus de l'irrigation requise par la culture pendant la saison (ET_C). Le total des besoins annuels en eau est alors calculé grâce à la formule suivante :

$$WR = \frac{ETc}{[1 - LR]}$$

Où :

WR= Besoin en eau (mm).
ET = Demande annuelle totale en eau (mm/yr).
LR = Besoin en lessivage.

L'effet des chutes de pluie est présumé nul.
Les sols au pH élevé sont souvent désignés sous l'appellation de sols alcalins et peuvent être gravement affectés par des taux élevés de sodium, un excès de sels, et une pauvre structure. Ainsi, un amendement de ces sols peut être requis, en plus du lessivage.

Dans les régions arides, les sols sont caractérisés par un drainage inadéquat et des taux élevés d'évaporation, ce qui mène à l'accumulation de sel. Ce dernier provient de l'altération des roches primaires, et il est souvent transporté dans l'eau d'irrigation. Ce qui peut conduire à l'accumulation du sel, si une bonne pratique de l'irrigation n'est pas appliquée (lessivage) et si le drainage est inadéquat.

Les sols salins sont ceux qui ont une conductivité d'extrait de saturation supérieure à 4,0 dS / m, et un pourcentage de sodium échangeable de moins de 15%. Ces sols ont souvent un pH inférieur à 8,5 ; et s'ils contiennent du gypse ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), le lessivage pourrait alors aider à dissoudre le carbonate de calcium ($CaCO_3$) et le sol fournira son propre amendement en gypse. Les amendements adéquats à ce type de sol sont ceux qui solubilisent le carbonate de calcium ($CaCO_3$) et forment du gypse dans le sol. Certains de ces amendements pourraient comprendre du soufre, de l'acide sulfurique, du sulfate ferrique, du sulfate ferreux et du sulfate d'aluminium.

Les sols qui ont une conductivité d'extrait de saturation inférieur à 4,0 dS / m et un pourcentage de sodium échangeable de plus de 15% sont connus comme étant "alcalins". Ces sols ont généralement un pH supérieur à 8,5. Le lessivage est difficile dans ce type de sols car le sodium absorbé provoque la désintégration des agrégats du sol, et la dispersion de ses particules. Si le sol n'est pas calcaire, le gypse doit être utilisé pour le régénérer. Mais s'il l'est, ni le gypse ni les amendements acidifiants ne peuvent y remédier.

1.8.7 Programmation de l'irrigation

Au moment de programmer une irrigation, il est important de connaitre la teneur en eau du sol. Plus précisément, il faut connaître le type de sol et sa profondeur. Les sols légers (sables) ont généralement une faible capacité de rétention d'eau ; environ 100 mm par m de profondeur. Les sols moyens peuvent contenir 140 mm par m de profondeur, et les sols lourds peuvent contenir 180 mm d'eau par m de profondeur. Comme les racines de dattes peuvent s'étendre à 2m, il y a, respectivement, environ 200, 280 et 360 mm d'eau qui est disponible aux dattes dans les sols léger, moyen et lourd. Toutefois, une meilleure approche permet d'abord de déterminer, au moyen de tests de laboratoire, la capacité de rétention d'eau du sol, et ensuite d'établir un programme efficace d'irrigation. Environ 40% seulement de l'eau du sol devraient être autorisés à être épuisés pour éviter l'usage excessif.

Par conséquent, si nous connaissons les besoins en eau des cultures, l'efficacité de l'irrigation du système, la conductivité électrique du sol et de l'eau, le besoin en lessivage et la capacité de rétention d'eau du sol, nous pouvons déterminer la fréquence des cycles d'irrigation. En supposant que le ET_c d'un palmier dattier mature est de 7,5 mm par jour, que nous disposons de 100 arbres par hectare (10 m x 10 m d'espacement), et en utilisant un exemple d'un fond de rivière à sol lourd ayant une irrigation par inondation et un autre exemple d'un site des hautes terres à sol léger ayant une irrigation goutte à goutte, la fréquence d'irrigation peut être, d'après les informations ci-dessus et comme indiqué dans le tableau 1.11, la suivante:

Table 1.11 Paramètres d'irrigation calculés pour une irrigation des palmiers dattiers sur deux sites - Cas hypothétique

	Site irrigué par inondation- Fond de rivière	Site irrigué en goutte à goutte- Hautes terres
Eau de sol disponible	3m x 180 mm/m = 540 mm	3 m x 100 mm/m = 300 mm
Extraction d'eau permise	540 x 0.4 = 216 mm	300 x 0.4 = 120 mm
Conductivité électrique pour 100% de rendement (EC_e)	4.0 dS/m	4.0 dS/m
Eau EC (EC_w)	4.5 dS/m	4.5 dS/m
Besoin en lessivage	LR=4.5/[(5*4.0)-4.5]=0.29	0.29
Besoin en eau	WR=7.5/(1-0.29) = 10.56 mm	10.56 mm
Efficacité du système d'irrigation	Flood– 60%	Drip – 90%
Besoin du système en eau par jour	10.56/0.6=17.6 mm	10.56/0.9=11.7mm
Cycle d'irrigation	216/17.6=12.2 jours	120/11.7=10.25 jours

Par conséquent, au niveau du premier site, quand ETc est de 7,5 mm, chacun des arbres devrait être irrigué, approximativement tous les douze jours, avec 216 mm (17,6 mm x 12,2) d'eau pour remplacer l'eau du sol extraite par l'arbre. Cela correspondrait à 2160 m^3 d'eau par hectare tous les 12 jours pour la période de l'année où le ET_c est de 7,5 mm par jour. La quantité d'eau à appliquer (17,6 mm par arbre et par jour) est plus que le double du le ET_c en raison de la nécessité de lessivage et de l'inefficacité du système d'irrigation par inondation sur le sol sablonneux légers. Il est nécessaire de sacrifier une part du rendement potentiel, aux endroits où les pénuries d'eau représentent un problème et où le sol et l'eau salins sont présents, afin que les arbres reçoivent des quantités suffisantes d'eau. L'eau avec un EC_w de 4,5 ne fera que réduire de 10% le potentiel de rendement, ce qui est une perte acceptable en comparaison avec le problème de pénurie d'eau.

Il est important que l'irrigation par inondation soit aussi efficace que possible. Et pour cela, il est nécessaire que les canaux et autres systèmes de distribution d'eau soient bétonnés, et que les bassins d'irrigation soient aussi larges que le système racinaire des arbres. L'exemple d'un palmier dattier d'un ET_c de 7,5 mm par jour montre que l'utilisation de l'eau peut être réduite de 40%, si l'irrigation par inondation est limitée à un seul bassin de 6m de large par rangée d'arbres (3m de chaque côté de l'arbre) au lieu d'inonder le sol entier du verger. Cela signifierait que le producteur n'aura besoin que 1296 m^3 d'eau (2160 x 0,6) pour irriguer chaque hectare du sol du verger tous les 12 jours.

Aussi, pour atteindre une efficacité maximale en utilisant l'irrigation par inondation, les producteurs doivent débarrasser le sol des mauvaises herbes et des plantes couvre-sol qui sont en concurrence avec les palmiers pour l'eau d'irrigation. Il est également préférable que la terre à irriguer soit plate, sinon l'application de l'eau risquerait de ne pas être uniforme.

Pour le cas de l'irrigation goutte à goutte, l'exemple précédent montre qu'on devrait appliquer 11,7 mm par jour pour un cycle de dix jours, soit environ 120 mm au total, ce qui donne approximativement 1200m^3 par hectare tous les dix jours durant une année où le ET_c est de 7,5 mm par jour. Cette quantité représente environ 55% de la quantité d'eau nécessaire pour irriguer les arbres à l'aide de l'irrigation par inondation, si le sol entier est à irriguer. Cette quantité serait probablement encore réduite car seule une fraction du sol du verger est effectivement irriguée en goutte à goutte. En supposant que les racines ont une forme circulaire et qu'elles s'étendent à 3m du tronc dans toutes les directions, et que la zone humide autour de chaque arbre doit être 28.26m^2 par arbre. Cela correspond à 2.826 m^2 de surface mouillée par ha de vergers à la base de 100 arbres par ha. Ainsi, si 120 mm doit être appliqué tous les dix jours pour tout le sol, le producteur appliquerait seulement 339 m^3 (120 x 0,2826) par cycle d'irrigation de 10 jours par ha. En conséquence, chaque arbre aurait besoin de 3.4m^3 d'eau pour le cycle de 10 jours.

Pour mieux illustrer l'importance de l'irrigation goutte à goutte, nous supposerons que le producteur a installé six émetteurs d'irrigation autour de chaque arbre, fournissant un total de 45 litres par heure. Avec un taux de 7,5 mm par jour de ET_c et afin de distribuer la quantité totale d'eau de 3.4m^3, le producteur aura besoin d'irriguer durant environ 76 heures dans un cycle de 10 jours pour répondre aux besoins en eau de l'arbre.

L'irrigation goutte à goutte est une méthode très efficace mais qui représente malgré tout quelques inconvénients. Par exemple, pour maintenir l'efficacité, la terre autour de l'arbre doit être plate pour éviter l'écoulement de l'eau. Aussi, il est indispensable que les arroseurs goutteurs ne se bouchent car ça peut résulter en une irrigation non-uniforme. Et l'eau utilisée pour l'irrigation doit être maintenue extrêmement propre par la filtration et l'injection d'acides permettant de neutraliser les carbonates de calcium qui pourraient, en cas d'excès, boucher les goutteurs.

1.8.8 Agencement du verger et irrigation

Au Maroc, l'espacement des palmiers dans un verger est très variable (voir section 2.1.4). Les producteurs nous ont confié que la densité des arbres dans les palmeraies variait de 50 à 300 arbres par ha. Une densité à (ou près de) l'extrémité supérieure de cette fourchette indique que les arbres sont trop serrés, avec seulement 33 m^2 de terre pour chaque arbre, comparé à 67 à 100 m^2 de terre par arbre dans un verger des plus représentatifs, avec un espacement de 100 à 150 arbres / ha. Il serait difficile de gérer des vergers avec une telle densité. L'espacement des arbres ne permettrait pas aux tracteurs et différents équipement et outils utilisés d'accomplir leurs tâches. Aussi, les arbres pourraient pousser en touffes plutôt que comme des plantes isolées.

Par contre, une densité à (ou près de) l'extrémité inférieure de la fourchette est un signe que les arbres sont trop éloignés les uns des autres, et que la terre pourrait être plus exploitée et efficacement utilisée. La densité des arbres dans les plantations nouvellement établies en hauteur variait de 125 à 150 arbres / ha.

Ces valeurs se comparent favorablement aux densités des arbres au niveau des autres régions de culture des dattes dans le monde, où l'espacement de 10 m sur 10 m (100 arbres / ha) est typique, et celui de 8 m x 8 m (156 arbres / ha) est parfois trouvé. Les arbres peuvent être plantés de façon plus étroite au sein de la ligne qu'entre les lignes. Ainsi, un espacement de 10 m x 8 m est acceptable. Des densités supérieures à 156 arbres/ha ne sont pas recommandées, car l'ombrage qui peut en résulter poserait le problème de la réduction du rendement- en particulier si les ramifications sont replantées dans des bosquets mis en place pour combler les places vacantes.

En général, il est plus efficace d'appliquer l'irrigation et de mener différentes opérations horticoles peuvent si les arbres sont plantés par rangée. Dans le cas de l'irrigation par inondation, les rangées droites permettent à l'irrigant de suivre le l'avancement de l'irrigation et la distribution de l'eau. Aussi, les rangées permettent de diviser plus facilement le verger en «blocs» ou «bassins» où l'irrigation par inondation peut être appliquée de façon plus efficace et l'utilisation de l'eau devient plus rationnelle. Ces bassins peuvent être assez étroits pour les petits arbres, et rendus de plus en plus larges dès que les arbres commencent à pousser. Pour l'irrigation goutte à goutte, les rangées droites permettent de mettre en place et d'utiliser efficacement les lignes d'irrigation et les goutteurs.

1.8.9 Recommandations

- Organiser des ateliers de travail pour aider les producteurs de dattes à mieux comprendre les principes d'une bonne irrigation, y compris comment établir une programmation adéquate de l'irrigation et comment gérer l'eau et le sol salinés.
- Organiser toutes les nouvelles plantations en rangées parallèles afin de permettre une irrigation facile et efficace.
- Sensibiliser les producteurs, utilisant l'irrigation par inondation, à l'importance d'arracher les mauvaises herbes et les plantes couvre-sol qui sont autour des arbres afin d'accroître l'efficacité de l'irrigation. Ainsi que d'éliminer toute autre source de Bayoud.
- Poursuivre le travail sur la mise en place des canaux d'irrigation en rangées et sur d'autres structures d'adduction d'eau devrait se poursuivre.
- Etablir les nouvelles plantations exclusivement sur la base de systèmes d'irrigation goutte à goutte, et celles utilisant l'irrigation par inondation devraient être progressivement converties au goutte à goutte. De telles pratiques contribueront également à réduire l'impact du Bayoud

1.9 Fertilisation

1.9.1 Analyse de la situation

Nos discussions avec les producteurs marocains de dattes indiquent que la grande majorité fertilise avec du fumier. Il s'agit vraisemblablement de fumier de mouton, de chèvre ou de vache, appliqué manuellement ou de façon aléatoire (pâturage des animaux sous les arbres). Seules les palmeraies nouvellement établies dans les hauteurs fertilisent avec des engrais inorganiques, principalement du nitrate d'ammonium granulé, avec une analyse de 33% de N, 0% de P_2O_5 et 0% K_2O (33-0-0). L'épandage d'éléments nutritifs autres que N n'était pas commun, à l'exception des nutriments résiduels appliqués dans le cadre du fumier. Il ne semblait pas y avoir d'utilisation d'engrais liquides inorganiques ou organiques. Nous n'avons rien observé montrant que l'application des éléments nutritifs est basée sur l'analyse des feuilles et/ou du sol, ni que des tests en laboratoire sont disponibles.

1.9.2 Nutriments nécessaires aux palmiers dattiers

Comme toutes les autres cultures, le palmier dattier a besoin de certains éléments minéraux considérés comme essentiels. Les critères définissant le caractère essentiel selon Arnon et Stout (1939) sont que la plante soit dans l'impossibilité d'achever son cycle de vie en l'absence de l'élément, qu'une fonction de l'élément ne soit pas remplaçable par un autre élément minéral, et que l'élément soit directement impliqué dans le métabolisme de la plante. Ces éléments minéraux n'incluent généralement pas les trois éléments obtenus grâce à l'échange gazeux, à savoir le carbone (C), l'oxygène (O) et d'hydrogène (H). Ces trois éléments sont des composés organiques majeurs, mais sont rarement « limitatifs », et représentent environ 96,5% du poids sec total des plantes. Au contraire, les éléments essentiels sont les plus susceptibles d'être limitatifs et doivent être obtenus par absorption par les racines ou par absorption foliaire.

Les éléments essentiels peuvent être divisés en deux groupes. Les macronutriments sont des éléments des composés organiques, comme les protéines et les acides nucléiques, ou agissent comme osmoticum et sont nécessaires en grandes quantités comprises généralement entre 0,1 et 1,5% de matière sèche. Ce groupe comprend l'azote (N), le potassium (K), le calcium (Ca), le magnésium (Mg), le phosphore (P), et le soufre (S). Les micronutriments sont essentiellement des constituants des molécules enzymatiques, et sont donc nécessaires en petites quantités seulement, typiquement de 0,1 parties par million (ppm) à 100 ppm. Ce groupe comprend le chlore (Cl), le bore (B), le fer (Fe), le manganèse (Mn), le zinc (Zn), le cuivre (Cu) et le molybdène (Mo).

1.9.2.1 Azote (N)

L'azote est l'élément le plus abondant dans les plantes et sans doute le plus important macronutriment. N fait partie des acides nucléiques, de la chlorophylle, des acides aminés, des protéines, des nucléotides et des coenzymes. Les dattes contiennent des acides aminés essentiels que le corps ne peut pas fabriquer et qui doivent être fournis par l'alimentation. Les acides aminés principaux dans les dattes fraiches sont glutamique, aspartique, la lysine, la leucine et la glycine, alors que les acides aminés principaux dans les dattes sèches sont glutamique, aspartique, la glycine, la proline, et la leucine (Al-Farsi et Lee, 2008). Les symptômes de carence en azote incluent la chlorose, la perte de feuilles, un retard de croissance, et l'accumulation des pigments anthocyanes. Un faible N conduira également à une baisse de la récolte. N est facilement lessivé du sol, et pourrait être insuffisant avec une irrigation par inondation. Trop de N provoquera de la croissance végétative au détriment de la qualité des fruits. La teneur en N pour une croissance optimale varie entre 2 et 5% du poids sec de la plante.

L'azote est facilement assimilable par les plantes quand le sol a un pH compris entre 5,5 et 8,5. Lorsque le pH du sol est au-dessus ou en dessous de cette fourchette, la disponibilité en azote diminue, mais il s'agit d'un phénomène peu fréquent. Le nitrate et l'ammonium sont les principales sources d'azote inorganique absorbé par les racines des plantes. L'ammonium est assimilé par les racines, alors que le nitrate est mobile dans le xylème et peut être stocké dans toute la plante. Ces deux formes sont présentes dans des palmiers dattiers.

Les recommandations d'azote pour les palmiers dattiers varient énormément en fonction des sources. Certaines publications suggèrent qu'aucun N supplémentaire ne devrait être appliqué au sol en plus de celui fourni par les plantes de couverture (Tate et Hilgeman, 1966). D'autres recommandations en provenance de Californie indiquent que 1,8 à 2,7 kg N par arbre est suffisant (Furr et Barber , 1950; Aslan, et al., 1991). Toutefois, les recommandations en dehors des États-Unis préconisent des taux annuels de N de 0,42 kg par palmier avec une irrigation à faible volume (Dewet, 2003), 0,75 kg par palmier (Hussein et Hussein, 1982), 1,2 kg par palmier (Al Bakhr, 1972; Melouk et al., 1999), 1,5 kg par palmier (Vashishtha, 2003) et 2,0 kg par palmier (Soliman et Osman 2003). Klein et Zaid (2002) indiquent une perte annuelle de 350g par palmier dû à l'effeuillage et l'enlèvement des fruits, et ils recommandent une application annuelle de 650 g par palmier. Idéalement, les niveaux d'application N doivent être décidés en fonction du taux N des tissus foliaires. Toutefois, une seule étude des taux de référence N a été réalisée (Abdel-Baki et al., 2003).

1.9.2.2 Potassium (K)

Le potassium est le deuxième élément le plus abondant dans les végétaux. K régule la pression osmotique des cellules de garde, contrôlant ainsi l'ouverture et la fermeture des stomates. K active également plus de 60 enzymes et est indispensable à la formation de l'amidon. K joue un rôle dans le transport de l'azote dans la plante et aide la photosynthèse. Ce nutriment contribue à améliorer la croissance des cellules et le renforcement des fibres et est également associé à une résistance à la sécheresse, au froid et à l'amélioration de la qualité des fruits. La datte peut contribuer fortement à l'apport de K dans l'alimentation. Al-Farsi et Lee (2008) ont montré que 100 grammes de dattes fraîches contient 486g de K alors que les dattes séchées en contiennent 713g. Cela correspond respectivement à 14% et 20% de l'apport nutritionnel recommandé par adulte et par jour.

Un manque de K conduit à la chlorose et nécrose des feuilles, à la faiblesse des tiges et des racines, et à une hypersensibilité à la sécheresse et aux attaques pathogènes. Le potassium est facilement lessivé du sol, et pourrait être insuffisant avec une irrigation par inondation. Le besoin K pour une croissance optimale des plantes est compris entre 2 et 5% du poids sec de la plante.

Le potassium est plus assimilable par les plantes quand le sol a un pH compris entre 5,5 à 7,5 et supérieur à 8,5. Lorsque le pH du sol est inférieur à 5,0, le potassium n'est pas assimilable par les plantes. A un pH d'environ 7,5 à 8,5, le potassium est peu assimilable pour les plantes mais au dessus de 8,5 il devient de nouveau assimilable.

Il y a peu de recommandations quant à la quantité de K à appliquer aux palmiers dattiers, bien qu'une lacune en K ait été notée en Namibie (Klein et Zaid, 2002). Ces auteurs indiquent une perte annuelle de 540g par palmier dû à l'effeuillage et l'enlèvement des fruits, et ils recommandent une application annuelle de 870 g par palmier afin d'éviter les symptômes de carence. Dans une autre étude, Montasser et al. (1993) ont constaté que 1100g K par palmier par an appliqué en deux applications égales en Avril et en Octobre ou en trois applications égales en Février, Avril et Octobre permet la meilleure croissance des feuilles et concentration en N et K dans les feuilles.

1.9.2.3 Calcium (Ca) et Magnésium (Mg)

Le calcium et le magnésium sont aussi très abondants dans les palmiers dattiers. Ca est impliqué dans l'intégrité de la membrane et est trouvé dans la lamelle moyenne. Il fonctionne également comme un messager pour coordonner la réponse des plantes à de nombreux stimuli de l'environnement. Ca s'associe de façon réversible avec la calmoduline, une protéine qui active de nombreuses enzymes. Le manque de Ca conduit à la mort des racines et des pousses; les jeunes feuilles et pousses sont plus particulièrement touchées. La teneur en Ca des plantes varie entre 0,1 et 5,0% selon les conditions de croissance et les espèces végétales.
Mg est une partie intégrante de la molécule de chlorophylle et est impliqué dans l'activation des enzymes et la synthèse protéique. La datte peut contribuer fortement à l'apport de Mg dans l'alimentation. 100 grammes de dattes fournissent environ 15% de l'apport nutritionnel recommandé par adulte et par jour (Al-Farsi et Lee, 2008). Chez les plantes, une carence en Mg conduit à la chlorose et au rougissement des feuilles ainsi qu'à une incurvation des feuilles vers le haut. Les feuilles les plus vieilles sont les plus gravement touchées. L'approvisionnement en Mg pour une croissance optimale de la plante est compris entre 0,15 à 0,35% du poids sec des parties végétales.

C'est facilement assimilable par les végétaux lorsque le pH du sol est compris entre 4,0 et 9,0, tandis que Mg est plus facilement assimilable lorsque le pH du sol est compris entre 4.5 et 6.5, mais son assimilabilité diminue lorsque le pH est entre 6,5 et 8,5. Ces deux éléments peuvent également être communément trouvés dans l'eau d'irrigation.

Il n'existe pas de recommandations disponibles pour l'application de Ca et Mg aux palmiers dattiers, peut-être parce que les sols désertiques et les sources d'eau ont généralement des concentrations adéquates de ces éléments qui sont donc facilement absorbés par les racines. Toutefois, une étude réalisée par Ebeed (2003) a montré que l'application de Mg sous la forme de $MgSO_4$ en 1, 2 ou 4 traitements conduit à une amélioration du rendement, du poids des régimes, du poids des fruits, du poids de la chair, du ratio chair/fruit, de la longueur, largeur et propriétés chimiques des fruits, et à une réduction du poids de la graine et de la teneur en tanin.

1.9.2.4 Phosphore (P)

Le phosphore est un élément clé pour le fonctionnement des plantes. P fait partie des acides nucléiques, des phosphates, du sucre et de l'ATP. Il est également un élément des phospholipides des membranes et des coenzymes. L'approvisionnement en Mg pour une croissance optimale de la plante est compris entre 0,3 et 0,5% du poids sec de la plante lors de la phase végétative de croissance. Après N, P est l'élément le plus susceptible de manquer aux plantes. Une déficience en P se manifeste par un retard de croissance, une pigmentation vert foncé, une accumulation de pigments anthocyanes, et une maturité retardée. P est plus facilement assimilable lorsque le pH du sol est compris entre 6.0 et 8.0 et au dessus de 8.5. Lorsque le pH du sol est inférieur à 5.0, ou entre 8.0 et 8.5, le phosphore est peu assimilable par les plantes.

Klein et Zaid (2002) rapportent que la moyenne annuelle mondiale de pertes en P par effeuillage et enlèvement des fruits est de 90 g par palmier dattier, et ils recommandent que 650g de K soit appliqué par palmier par an. Alternativement, Soliman et Osman (2003) ont constaté que le rendement des «palmiers dattiers Samany» est plus élevé lorsque 2 kg de P sont appliqués annuellement.

1.9.2.5 Soufre (S)

Le soufre est un élément de la coenzyme A, et des acides aminés cystéine et méthionine, et donc des protéines. Bien que les racines soient la principale source d'absorption de S, cet élément peut également être absorbé par les stomates en tant que SO_2 gazeux et les plantes en manque rarement. Toutefois, lorsque qu'une carence a lieu, le symptôme principal est la chlorose interveineuse. L'approvisionnement en S pour une croissance optimale de la plante est compris entre 0,1 et 0,5% du poids sec. Il ne semble pas que S soit régulièrement appliqué aux dattes comme engrais

1.9.2.6 Bore (B)

Le bore est nécessaire dans la plante pour la croissance du tube pollinique, pour la régulation des fonctions enzymatiques, pour la facilitation du transport du sucre, et pour l'absorption de Ca, Mg et K. L'approvisionnement en B pour une croissance optimale de la plante est compris entre 10 et 100 ppm du poids sec.

Les symptômes de carence en bore incluent la mort du méristème apical, des feuilles tordues et pâles à leur base, et des racines décolorées. Les jeunes tissus sont les plus gravement touchés. La chute de bourgeons, fleurs et fruits est également typique de la carence en B. Une carence en bore sévère peut avoir causé la mort de quelques palmiers dattiers ; à la fois les bourgeons et les racines étaient affectés (Djerbi, 1995). Les recherches de Pillay et al., (2005) suggèrent qu'au sein de l'alternance d'années de forte et faible production de fruits, les années faibles pourraient être caractérisées par des niveaux en B des feuilles inferieurs à 3,5 ppm, et des ratios K:B de plus de 2500. Ainsi, un palmier bien fertilisé avec B pourrait éviter partiellement ce phénomène d'alternance. Des taux de 0,5 à 3 kg /ha sont recommandés si des symptômes de carence sont visibles (Tisdale et al., 1985).

La carence en B est un trouble nutritionnel très répandu. Elle se produit dans les zones à forte pluviosité, mais pourrait également se produire lorsque l'irrigation par inondation est utilisée car B est facilement lessivé du sol, en particulier des sols sableux. L'assimilation de B diminue également en cas de sécheresse, probablement à cause de la réduction du mouvement des masses à la racine et de la polymérisation de l'acide borique. La toxicité de B est plus fréquente dans les zones arides et semi-arides pour les plantes poussant sur des sols d'origine marine ou quand l'eau d'irrigation a une forte concentration en B. Les symptômes de toxicité B incluent la chlorose au bord et à la pointe des feuilles et une nécrose foliaire.
B est plus facilement assimilable lorsque le pH du sol est inférieur à 6,0 et supérieur à 8.5. Il n'y a pas de recommandations actuellement pour les applications de B aux palmiers dattiers.

1.9.2.7 Fer (Fe), Manganèse (Mn), et Zinc (Zn)

Le fer est nécessaire à la synthèse de la molécule de chlorophylle. Il est également une composante du cytochrome et ferrodoxin, et un cofacteur de la peroxydase et de quelques autres enzymes. Le niveau critique de Fer dans les feuilles est de l'ordre de 50-150 ppm. De même, le Zn est impliqué dans la synthèse de l'auxine, le maintien de la structure du ribosome, et dans l'activation des enzymes. Le niveau critique de Zn dans les feuilles est de 15 à 20 ppm. Enfin, le Mn participe à la photosynthèse, et est nécessaire pour l'activation d'enzymes et pour le transfert d'électrons. Le niveau critique de Mn dans les feuilles varie de 10 à 20 ppm.

La carence en Fer est caractérisée par une chlorose interveineuse qui apparaît en premier sur les feuilles les plus jeunes, et les tiges courtes et fines. Une carence en fer pour des dattes a été signalée en Namibie (Klein et Zaid, 2002). Les feuilles ayant un déficit en Zn deviennent également chlorotiques, mais elles seront aussi plus petites avec un nœud réduit et leurs bords seront déformés. Une carence en Zn affecte davantage les feuilles plus anciennes que les plus jeunes. La

chlorose due au Mn est semblable à une chlorose due à Fe, sauf que dans le cas de Mn, la chlorose se produit sur les feuilles les plus vieilles plutôt que sur les plus jeunes.

L'étude de Namsi et al. (2007) suggère que la carence en Mn pourrait être un facteur dans la survenue de la "maladie des feuilles cassantes" (MFC) des palmiers dattiers. La MFC a tué 40.000 palmiers en Tunisie depuis les années 1980, et a été signalée en Algérie et en Libye. Elle n'a pas encore été signalée au Maroc. La MFC est caractérisée par des feuilles d'un vert olive terne. Les feuilles deviennent nécrotiques ainsi que fragiles, tordues, crépues et desséchées, et se cassent facilement quand on les fléchit ou presse. Les palmiers ayant la MFC arrêtent leur croissance, les palmes sont de plus en plus courtes, et le palmier finira par mourir. Lorsque les symptômes apparaissent d'abord dans la frondaison, la mort de l'arbre survient plus rapidement. Cette recherche a montré une forte corrélation inversée entre la concentration de Mn dans des palmes et la maladie, mais aucune relation entre la quantité de Mn dans le sol et l'incidence de la maladie. Cela donne à penser qu'une grande partie du Mn dans le sol ne serait pas assimilable pour la plante. Des mesures correctives, comme l'utilisation d'engrais pour augmenter la capacité d'échange cationique (CEC), une meilleure gestion de l'eau, l'acidification des eaux d'irrigation et les applications de Mn sur le feuillage peuvent contribuer à ralentir cette maladie.

Fe, Zn et Mn sont plus facilement assimilées par les plantes dans les sols acides que dans les sols alcalins courants au Maroc. L'assimilabilité de Fe est plus grande quand le pH du sol est compris entre 5,0 et 5,5, et diminue progressivement à mesure que le pH baisse pour atteindre un minimum avec un pH de 8,5 à 9,0. L'assimilabilité du Zn et Mn pour les plantes est similaire, en ce que l'assimilabilité maximum se trouve dans les sols avec un pH de 5,0 à 5,5, tandis que l'assimilabilité minimum se trouve dans les sols avec un pH supérieur à 7,0 pour le Zn et entre 6,5 et 8,0 pour le Mn. L'assimilabilité de Mn augmente lorsque le pH du sol est supérieur à 8,0.

Il semble n'y avoir aucune recommandation pour l'application de Fe, Mn, Zn pour les palmiers dattiers. Toutefois, Shawky et al., (2002) ont constaté que la pulvérisation d'une combinaison de Zn, Mn, Fe et d'urée augmente non seulement le Zn, Fe et Mn contenu des feuilles mais aussi légèrement le nombre de régimes par palmier.

1.9.2.8 Cuivre (Cu)

Le cuivre est un composant de la plastocyanine. Il est également présent dans la lignine des éléments du xylème. Cu permet également d'activer des enzymes. Les dattes peuvent contribuer fortement à l'apport de Cu dans l'alimentation. Une portion de 100 g de dattes sèches peut fournir jusqu'à 25% de l'apport nutritionnel recommandé par adulte et par jour (Al-Farsi et Lee, 2008). Les jeunes feuilles en carence de Cu sont vert foncé et peuvent se tordre et se faner. Les extrémités des racines et pousses restent en vie. L'assimilabilité du Cu dans le sol est similaire à celui de Fe, Mn, Zn : elle est plus grande avec un pH du sol de 5.5 à 6.0 et diminue ensuite progressivement à mesure que le pH du sol approche 8.5. Du Cu devrait être appliqué aux dattes pour corriger ces carences.

1.9.3 Échantillonnage des sols et des feuilles pour l'analyse des nutriments

1.9.3.1 Échantillonnage des sols

Bien que les laboratoires agricoles semblent être inexistants dans les régions cultivant les dattes au Maroc, il est important de continuer à recueillir des échantillons de sol et de feuilles pour en analyser la teneur en nutriments. Ces échantillons peuvent être analysés au niveau des différents laboratoires existant à travers le royaume, jusqu'à ce qu'il soit possible d'en installer près des régions de culture.

L'analyse des nutriments du sol est souvent utilisée pour diagnostiquer les problèmes des plantes dans les champs, mais cette technique demeure d'une utilité limitée. L'analyse du sol peut servir à diagnostiquer la présence de sels à grande solubilité ou à déterminer le pH du sol, ce qui pourrait alors affecter le choix des engrais à utiliser ou expliquer la source d'une défaillance. Toutefois, se baser sur cette analyse pour prendre des décisions de gestion peut mener à des conclusions erronées puisque, par exemple, si l'analyse montre qu'un nutriment est «suffisamment présent» dans les sols rien ne nous garantit que les plantes en profitent pleinement. Aussi, si on trouve qu'un nutriment est «insuffisant», il se peut que la plante arrive à en extraire des quantités suffisantes pour sa survie.

Les étapes à suivre pour mener un échantillonnage du sol dans un verger sont comme suit :

1. Élaborer un plan d'échantillonnage du sol du verger. Les échantillons doivent représenter les zones testées et pour cela, Il est important de recueillir des échantillons de zones ayant le même type de sol, la même apparence, ou les mêmes antécédents culturaux. S'il y a besoin, procéder à un échantillonnage selon les problèmes rencontrés au niveau de la zone testée. À partir de ce plan, compter le nombre des échantillons à recueillir.
2. Des sacs destinés à recueillir les échantillons doivent être disponibles au niveau des laboratoires agricoles. Il est important de s'en procurer afin de respecter le plan d'échantillonnage.
3. Pour chaque échantillon à envoyer au laboratoire, recueillir de la terre de 10 à 20 points ou plus au sein de chaque zone ; mélanger ces échantillons dans un contenant de plastique propre.
4. Recueillir les échantillons de la surface du sol à la profondeur de la couche arable, généralement de 0 à 150 mm.
5. Répartir la matière collectée sur un papier propre ou tout autre matériau approprié et laisser sécher à l'air. Il ne faut surtout pas envoyer des échantillons humides.
6. Mélanger la terre sèche collectée, et en mettre 500 à 1000 ml (environ 1 kg) dans un sac étiqueté.
7. Marquer l'emplacement de l'échantillon afin qu'il puisse être échantillonné de nouveau si nécessaire.
8. Soumettre chaque échantillon séché au laboratoire avec les informations suivantes : Nom et lieu du verger, Date de l'échantillonnage, Type du sol, cultivar, engrais utilisés et problèmes particuliers rencontrés. S'assurer que les échantillons sont marqués de façon à ce que le verger puisse être localisé facilement.
9. Faire analyser, au niveau de l'échantillon, le pH, la CE (dS / m); le SAR; le Pourcentage de Sodium Echangeable (ESP), la classe texturale, et tous les micro et macro nutriments (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, B, Cu).

1.9.3.2 Échantillonnage des feuilles

En ce qui concerne les dattes, il n'existe pas de valeurs recommandées de concentration en nutriments au niveau des feuilles. Néanmoins, plusieurs études ont analysé les concentrations en nutriments des feuilles de plusieurs variétés. Les niveaux nutritifs signalés dans trois études récentes, Abdel-Baki *et* al., (2002), représentée comme Étude 1; Shaaban *et* al., (2006), représentée comme Étude 2, et Krueger (2007), représentée comme Étude 3 - sont résumés au niveau du tableau 1.12.

Tableau 1.12 Concentrations des feuilles de diverses variétés de dattes en nutriments, telles que rapportées par Abdul-Baki *et* al., (2002) (Étude 1); Shaaban et al., (2006) (Étude 2), et Krueger (2007) (Étude 3)

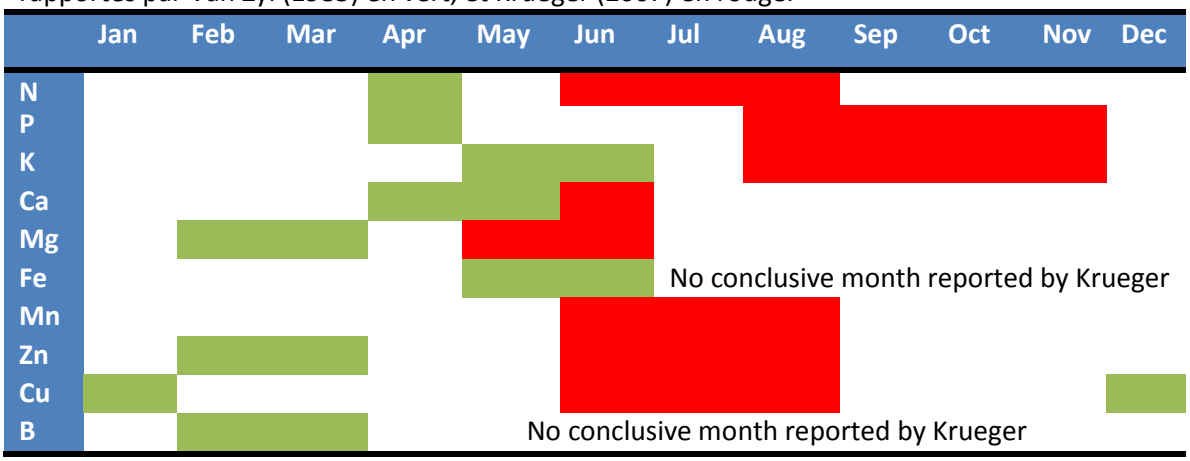
Study No.	Variety	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Mn (ppm)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	B (ppm)
1	Deglet Noor and Mejhoul	2.01	0.18	1.38	0.84	0.27	105	292	22	27	15
2	Samany*	0.81	0.11	0.30	0.58	0.38	17	351	11	3	N/A
3	Deglet Noor	1.48	0.08	0.43	0.83	0.22	55	244	19	10	19

*Values reported are the average for 2004 and 2005.

Il ressort de cette brève représentation des données que les concentrations des feuilles en nutriments peuvent varier considérablement. Les données sur l'analyse des feuilles des dattes varient d'un lieu à l'autre et les résultats dépendent fortement des conditions pédologiques et climatiques. Il serait préférable d'établir des normes propres, fondées sur le rendement du palmier dattier dans la région locale, plutôt que de s'appuyer sur des données provenant d'autres régions.

Comme les concentrations foliaires en nutriments varient considérablement, il n'y a pas de consensus concernant le moment optimal pour recueillir des échantillons afin de mener des analyses de ces concentrations. À titre d'exemple, nous proposons les moments d'échantillonnage des vergers de l'hémisphère sud suggérés par Van Zyl (1983), compensés en six mois pour faciliter la comparaison (en vert), et les moments des vergers de l'hémisphère nord suggérés par Kruger (2007) (en rouge) indiqués dans le tableau 1.13.

Table 1.13 Mois suggérés de l'échantillonnage pour l'analyse foliaire des nutriments tels que rapportés par Van Zyl (1983) en vert, et Krueger (2007) en rouge.



Van Zyl (1983) recommande de procéder à l'échantillonnage des feuilles une première fois juste après la récolte et avant l'apparition de nouvelles feuilles, puis de nouveau après la floraison et la dernière mise à fruit. Ce planning est basé sur la période où l'élément en question demeure le plus constant. Toutefois, Krueger (2007) suggère que l'échantillonnage devrait se produire lorsque les valeurs des nutriments des feuilles sont à leur niveau le plus bas. Ceci est basé sur le fait que les fruits en développement sont de grands utilisateurs des nutriments, donc les niveaux seraient au

plus bas juste au moment de (ou avant) la récolte. Il est de notre avis que la période d'échantillonnage s'étendant de Juillet à Septembre est la plus valide si on se base sur ce fait.
Les étapes à suivre pour l'échantillonnage des feuilles dans un verger sont comme suit :

1. Recueillir des échantillons de feuilles uniquement auprès de plantations en âge de porter une culture commerciale ou où on suspecte un problème nutritionnel. Aussi, les arbres à échantillonner doivent être uniformes.
2. Recueillir des échantillons de feuilles de la mi-Juillet à fin Septembre.
3. Un échantillon unique ne devrait pas représenter un domaine de plus de 2 hectares. Typiquement, recueillir, par échantillon, des feuilles de 10 arbres.
4. Ne prendre en compte, dans un échantillon, que de la variété.
5. Marquer ou présenter une carte pour chaque plante ou zone d'échantillonnage pour de futures ré-échantillonnages.
6. Sélectionner les feuilles complètement développées à partir de quatre positions autour de l'arbre dans le troisième et le quatrième rang au sein de la "spirale de 13" tel que décrit par Mathez et Bliss (1942). Sélectionner des feuilles indemnes de maladies ou de dégâts (à moins que l'analyse concerne une zone affectée).
7. De chacune des quatre feuilles prélevées par arbre, choisir trois pennes de la partie médiane de la feuille.
8. Quarante feuilles par échantillon sont suffisantes à moins que les feuilles soient petites.
9. Enlever les feuilles avec le pétiole (Tirer vers le bas).
10. Pour les zones affectées, prendre un échantillon composé de cinq arbres touchés et cinq autres non touchés et étiqueter les sacs respectivement.
11. Les échantillons contaminés (par le sol, la pulvérisation, ou autres résidus qui pourraient interférer avec l'analyse) doivent être nettoyés avec un détergent non-ionique et rincés à l'eau distillée ou déminéralisée. Laver les feuilles dès que possible et rapidement (une minute ou moins).
12. Sécher les feuilles à 80 ^{o}C ou à air sec. Les échantillons ne doivent pas être stockés dans un endroit humide où la moisissure ou les dommages peuvent avoir lieu.
13. Soumettre l'échantillon séché au laboratoire pour analyse avec les informations suivantes : Nom et lieu du verger, la date de l'échantillonnage, type du sol, cultivar, engrais utilisés et problèmes particuliers rencontrés. S'assurer que les échantillons soient marqués de façon à ce que le verger puisse être localisé facilement.
14. Demander les résultats en pourcentage du contenu de ce qui suit : N, P, K, Ca, Mg, S, Na, et Cl. Pour les Fe, Cu, Mn, B, Zn et Mo, demander les résultats en mg / kg ou ppm.

1.9.4 Types d'engrais

Sur la base de leur teneur en nutriments majeurs (N, P_2O_5, K_2O), les engrais sont désignés comme engrais à nutriment unique ou multi-nutriments. Les deux peuvent être utilisés dans la production agricole. Les engrais les plus courants qui pourraient être utilisés au niveau de la production des dattes sont énumérés ci-dessous :

1.9.4.1 Engrais azotés

Les engrais azotés sont les plus importants pour la production des dattes, et généralement les plus coûteux sur une base à l'hectare. Il est donc important de veiller à ce que ces engrais ne soient pas gaspillés. L'Azote (N) peut être perdu du sol suite à ces trois processus : la dénitrification, la lixiviation et la volatilisation. La forme d'engrais azoté qu'un agriculteur choisit devrait dépendre de la gravité du problème de perte d'azote. Le coût est aussi pris en compte lors du choix d'une source d'engrais.

La dénitrification se produit lorsque les nitrates (NO_3^-) sont présents dans un sol qui manque d'oxygène (O2). Les bactéries et autres microorganismes du sol ôteront l'O2 de l'NO_3^-et produiront de l'azote gazeux (N2) qui s'échappera (se volatilisera) du sol. Les sols humides qui sont compacts et chauds facilitent la dénitrification. Ceci pourrait être un problème dans les palmeraies irriguées par inondation. Le lessivage se produit lorsque les sols reçoivent plus de pluie ou d'eau d'irrigation qu'ils ne peuvent contenir. Comme l'eau se déplace à travers le sol, les nitrates (NO_3^-) se trouvant dans la solution du sol sont transportés avec vers la nappe phréatique en passant par la zone racinaire. Dans les sols argileux, l'ammonium NH_4^+ est attaché à des sites d'échange cationique, mais dans le sable, NH_4^+ peut lessiver aussi. Les sols sablonneux et graveleux sont plus susceptibles d'avoir un problème de lessivage et la meilleure façon de minimiser le risque de lessivage est de réduire le temps entre l'application de l'azote au sol et son absorption. Ainsi des applications séparées de N et des applications par des systèmes d'irrigation (Fertigation) représentent le moyen le plus efficace pour éviter le lessivage.

La volatilisation se produit lorsque l'urée se décompose et forme l'ammoniac (NH_3) et où le sol a peu d'eau pour les absorber. Ceci peut se produire lorsque l'urée est placée au niveau du champ, mais pas en contact avec le sol, comme sur le paillis de feuilles des palmiers. S'il ya de l'humidité dans l'air, le gaz ammoniaque serait porté par la vapeur de l'eau et perdu. Les températures supérieures à 15 ° C et les niveaux de pH du sol supérieurs à 6,5 augmentent considérablement le taux de conversion de l'urée en NH_3. Pour arrêter la volatilisation, l'urée doit être bloquée au niveau du sol. L'urée est plus efficace comme engrais si labourée, appliquée en bandes ou écoulée dans le sol. Une irrigation opérée après l'application d'engrais granulaire est apte à dissoudre l'urée et en imprégner le sol.

L'engrais azoté qui contient le plus de N sur une base de poids est l'ammoniac anhydre (82% N, 82-0-0). Le gaz ammoniac est formé lorsque l'azote s'associe à l'hydrogène en présence d'un catalyseur à une température allant de 400 à 500°C, et à une pression extrêmement élevée. L'ammoniac gazeux est ensuite comprimé, devenant ainsi un liquide, et peut être absorbé par l'eau. L'ammoniac anhydre a une pression de vapeur élevée, ce qui exige qu'il soit transporté dans un récipient à pression et injecté dans le sol. Ainsi, il n'est pas sujet à la volatilisation. L'ammoniac anhydre se transforme en nitrates N au rythme le plus faible de toute forme d'engrais azoté, et a le moins de chances d'être gaspillé suite au lessivage ou à la dénitrification. L'ammoniac anhydre a cependant un inconvénient et c'est qu'il peut être très dangereux de l'utiliser sous pression. L'ammoniac anhydre dissous dans l'eau donne lieu à l'ammoniac aqueux qui contient environ 20% d'azote N. La pression de vapeur de l'ammoniac aqueux est faible, donc il peut être stocké dans des citernes à basse pression et appliqué de façon plus économique que l'ammoniac anhydre. L'ammoniac aqueux devrait également être appliqué en dessous de la surface du sol ou celle de l'eau dans une application à base d'eau.

Le composé chimique nitrate d'ammonium (nitrate d'ammoniaque à la formule chimique NH_4NO_3 (34% N, 34-0-0)) est un cristallin blanc solide à température ambiante et pression standard. Il est généralement utilisé en agriculture comme engrais riche en azote, souvent sous forme de granules ou prills pour éviter l'agglutination. Ajouté au sol, le nitrate d'ammonium contenant 50% NH_4^+ et 50% NO_3^- voit le NH_4^+ se transformer en NO_3^-. En ce qui concerne les sols sujets au lessivage ou à la dénitrification, le nitrate d'ammonium ne serait pas une bonne option, car le NO_3^- serait rapidement perdu. Ainsi, cette forme sèche d'engrais azotés ne serait pas le meilleur choix pour les sols sablonneux. Le NH_4NO_3 ne contient pas d'urée et par conséquent une application à la surface où la volatilisation de l'urée est prévue, est préférable. Le NH_4NO_3 est très soluble dans l'eau, et est souvent utilisé dans les solutions d'engrais aqueux. L'engrais NH_4NO_3 doit toujours être incorporé dans le sol après application.

Le sulfate d'ammonium contient de l'azote et du soufre (21% N, 21-0-0-24S), et est disponible sous forme de cristal. Dans le sol, l'ion sulfate est libéré et forme le bisulfate, diminuant ainsi l'équilibre du pH du sol et contribuant à la croissance des plantes en leur procurant de l'azote N. Lorsque $(NH_4)_2SO_4$ est appliqué à la plupart des sols, il ya moins risque de perte par volatilisation de surface, et le lessivage ou la dénitrification ne seraient pas un problème. Le sulfate d'ammonium est préférable au nitrate d'ammonium pour des applications granulaires d'engrais aux palmiers dattiers dans des sols alcalins. Néanmoins, l'engrais $(NH_4)_2SO_4$ devrait toujours être incorporé dans le sol pour éviter la volatilisation.

L'urée (CH_4N_2O) est largement utilisée comme engrais azoté qui peut aussi être utilisé comme un substitut de protéines pour l'alimentation animale. L'urée est un mélange d'ammoniac, de dioxyde de carbone et d'eau, et est préparée sous pression élevée et haute température. La solution d'urée qui résulte de cette réaction contient à peu près 80% d'azote N. Cette solution peut être plus concentrée et donner lieu à de l'urée sèche (46% N, 46-0-0). L'urée sèche s'hydrolyse en ammoniac et en dioxyde de carbone, et les bactéries peuvent ensuite oxyder l'ammoniac en nitrates qui peuvent être absorbés par les plantes. Ce processus peut se produire en une durée aussi courte que deux semaines, lorsque les températures du sol sont chaudes. La dénitrification dans des sols humides ou compactés et le lessivage dans des sols à texture rugueuse peuvent être de sérieux problèmes. Si l'urée n'est pas appliquée directement au sol et demeure sèche pendant plusieurs jours, la volatilisation peut en résulter. En pulvérisation foliaire, les concentrations d'urée de 0,5% - 2,0% sont souvent utilisées dans les cultures horticoles. Comme les pulvérisations d'urée peuvent endommager le feuillage des cultures, il est essentiel de bien s'informer avant toute utilisation. Un biuret à basse concentration doit être utilisé en cas d'application régulière des pulvérisations d'urée ou à des cultures horticoles sensibles.

Puisque l'urée et les sels de nitrate sont solubles dans l'eau, ils sont souvent largement utilisés séparément ou ensemble dans des solutions aqueuses. Lorsque NH_4NO_3 et l'urée sont mélangés, à proportions égales, leurs solubilités augmentent, ce qui permet d'avoir une solution stable contenant plus d'azote qu'il est possible d'en avoir avec l'un de ces composants utilisé séparément. La plupart de ces solutions ont des concentrations N allant de 17% (Calcium-Ammonium-Nitrate) à 32% en fonction de la combinaison exacte de l'urée et des sels d'engrais. Les nitrates présents dans ces produits sont sujets au lessivage et à la dénitrification à partir du moment où ils sont placés au champ. Les composants de l'urée sont soumis aux mêmes mécanismes de perte que l'urée. Les solutions N peuvent être facilement appliquées en bandes sur la surface du sol ou injectée dans les tubulures d'irrigation ou mélangée avec les eaux d'irrigation par inondation. Ces méthodes d'application réduisent la quantité qui colle au résidu et par conséquent, la volatilisation de surface devient minime. Le Tableau 1.14 présente les caractéristiques de plusieurs solutions N.

Tableau 1.14 Composition et propriétés physiques des solutions N

	Non-ammoniated solutions						Ammoniated solutions			Aqua ammonia solution
	CAN-17	AN-20	UREA-20	UAN-28	UAN-30	UAN-32				
Total N %	17.0	20.0	20.0	28.0	30.0	32.0	37.0	37.0	41.0	20.0
NH_3 %							16.6	15.8	22.2	24.4
NH_4NO_3 %	30.0	57.2		39.5	42.2	44.3	66.8	58.5	65.0	

Urea %			43.5	30.5	32.7	35.4		7.7		
Water %	26.0	42.8	56.5	30.0	25.1	20.3	16.6	18.0	12.8	75.6
Nitrate N %	11.6	10.0		7.0	7.4	7.8	11.7	10.2	11.4	
Ammonium N %	5.4	10.0		7.0	7.4	7.8	25.3	23.2	29.6	
Urea N%			20.0	14.0	15.2	16.4		3.6		
Kg /l @ 15°C	1.51	1.26	1.12	1.28	1.30	1.33	1.19	1.17	1.14	0.91
Kg N/l @15°C	0.26	0.25	0.22	0.36	0.42	0.43	0.44	0.43	0.47	0.18
Crystallization Temperature, °C	-3.9	5.0	11.1	-17.2	-9.4	0.0	13.3	-2.2	-6.1	-50.0

Adapté de Ludwick *et al.,* (1998).

Des engrais à libération contrôlée ont été développés afin de maximiser l'efficacité des nutriments appliqués (généralement N et /ou S), tout en limitant les effets négatifs de l'application d'engrais, comme le lessivage ou le ruissellement. Certains de ces engrais comprennent :

- Urée enrobée de soufre - un engrais azoté à libération contrôlée composé de particules d'urée enrobées avec du soufre. Le produit est habituellement aussi enrobé d'un mastic. Cette urée contient généralement à peu près 30% à 40% d'azote et 10% à 30% de soufre.
- IBDU (Isobutylidène diurée) - Un produit de l'isobutyraldéhyde et de l'urée avec une teneur minimale en azote de 30%. IBDU est une source d'azote lentement disponible, en vertu de la taille des particules.
- Produits de réaction Urée-Formaldéhyde - Une classe de matériaux synthétiques azotés insolubles lentement disponibles aux plantes. Ces produits résultent d'une réaction spécifique de l'urée et le formaldéhyde donnant lieu à un produit à libération lente.

En raison du coût élevé des engrais à libération contrôlée, en général de 1,5 à 10 fois plus que les engrais N conventionnels, leur utilisation a été limitée à des cultures horticoles de grande valeur. Ces engrais n'auraient probablement qu'un potentiel limité en ce qui concerne la production des dattes au Maroc.

1.9.4.2 Engrais phosphatés

Les engrais phosphatés sont aussi un élément important d'un bon programme de fertilisation des dattes. Le Maroc contrôle environ 50% des réserves mondiales de phosphate.

L'acide phosphorique est un produit intermédiaire important de la transformation des phosphates naturels en engrais phosphatés. En présence de l'eau, l'action de l'acide sulfurique sur le phosphate naturel conduit à la production d'acide phosphorique ($6H_3PO_4$). L'analyse pour l'acide phosphorique est variable, mais élevée ; typiquement de 50 à 55% de P_2O_5. L'acide superphosphorique est un produit de condensation de l'acide phosphorique, et se définit comme un acide phosphorique dont la structure moléculaire contient plus d'un, et jusqu'à cinq atomes de phosphore. L'analyse pour l'acide superphosphorique est typiquement de 68% de P_2O_5, 0-68-0. Ces produits sont liquides et peuvent être directement appliqués au sol ou injectés dans l'eau d'irrigation ou le sol.

Le superphosphate simple est un produit granulaire résultant de la réaction de l'acide sulfurique avec des roches de phosphate finement broyées. Dans cette réaction, la roche de phosphate fortement insoluble est transformée en phosphate monocalcique monohydraté [$3Ca(H_2PO_4)_2{\cdot}H_2O$], contenant 20% de P_2O_5 (0-20-0). Le superphosphate triple diffère du superphosphate simple en raison de l'utilisation de l'acide phosphorique à la place de l'acide sulfurique, ce qui résulte en la

formation du phosphate monocalcique [$10Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$], contenant 45% de P_2O_5 (0-45-0). Les deux produits sont généralement granulaires avant l'expédition, et sont directement appliqués au sol au niveau des bandes ou par épandeur d'engrais.

Les engrais au phosphate d'ammonium contiennent à la fois de l'azote N et du phosphate P, mais ils sont généralement utilisés comme source de phosphate. Le phosphate monoammonique [(NH4) 2PO4, MAP)] à 11-52-0, le phosphate diammoniaque (DAP) à 18-46-0, et le sulfophosphate d'ammonium à 16-20-0-15S sont les plus courants phosphates d'ammonium granulaires. Ils résultent tous de la réaction entre l'ammoniac et l'acide phosphorique. Lorsque le phosphate monoammonique est mélangé à de l'eau et puis à de l'ammoniaque, du phosphate d'ammonium liquide (10-34-0) en résulte. Ce produit peut être vaporisé directement au niveau du sol, mélangé avec de l'eau d'irrigation par inondation, ou injecté dans les systèmes d'irrigation. Le phosphate d'ammonium liquide a un pH de 6,2, soit une densité de 1,39 kg / l, et fournit 0.47 kg P_2O_5 par gallon.

1.9.4.3 Engrais potassiques

Bien que le potassium peut être trouvé dans de nombreux sols à travers le monde, les dattes en utilisent largement et ainsi une fertilisation à base de K est nécessaire et justifiée. La plupart des engrais potassiques sont extraits des gisements souterrains.

Le chlorure de potassium (KCl, 0-0-60) connu aussi sous l'appellation de Murate de potassium est la source de potassium la moins cher et la plus largement utilisée. Il est généralement vendu sous forme de cristaux ou de granules, et peut être directement épandu au sol. Le chlorure de potassium a cependant l'inconvénient de contenir du chlorure, ce qui peut endommager les cultures sensibles, mais les dattes sont assez tolérantes au sel (Bernstein, 1980).

Le potassium peut aussi être procuré à partir du sulfate de potassium (K_2SO_4, 0-0-52-17S) qui peut être directement extrait ou produit à la suite de la réaction entre KCl et l'acide sulfurique. Une autre source du potassium est le sulfate de magnésium et de potassium [$K_2Mg(SO_4)_2$ - $6H_2O$, 0-0-22-11Mg-22S] qui est un sel double de sulfate de magnésium et de sulfate de potassium. Ces deux derniers sont les plus couramment utilisés pour la fertilisation des plantes sensibles au chlorure qui se trouve au niveau du KCl. Le sulfate de magnésium et le sulfate de potassium sont granuleux et peuvent être appliqués par épandeur d'engrais. Les engrais potassiques liquides peuvent aussi être fabriqués, et on trouve parmi eux : KCL liquide (0-0-62), K2SO4 liquide (0-0-52-18S), et thiosulfate de potassium liquide $K_2S_2O_3$ (0-0-25-17S). Tous ces éléments peuvent être appliqués directement au sol, mélangés avec l'eau d'irrigation par inondation, ou injectés dans les systèmes d'irrigation.

1.9.4.4 Engrais à base de micronutriments

Il existe plusieurs formes d'engrais à base de micronutriments inorganiques, qui peuvent être appliqués au sol ou sur le feuillage. Cependant, puisque les dattes matures sont assez élevées et le feuillage éparse, la fertilisation foliaire n'est généralement pas pratiquée en raison de son coût élevé et de son efficacité faible. Le véritable avantage de toute application au sol de micronutriments réside dans le volume qui est effectivement utilisé par les cultures et qui ne peut provenir que de ces nutriments qui sont dissous dans la solution du sol. La solubilité de l'engrais est directement liée à sa disponibilité à la plante. Le tableau 1.15 présente la solubilité de plusieurs formes de micronutriments.

La forme appliquée la plus fréquente du bore est le tétraborate de sodium. L'engrais boraté peut être appliqué directement au sol, soit seul ou en combinaison avec d'autres engrais secs. Les engrais

bore doivent être appliqués uniformément au sol, car il y a une ligne fine entre la carence et la toxicité. Solubor, une source de bore très concentrée et complètement soluble, est habituellement appliqué au feuillage mais peut aussi être mélangé avec d'autres engrais liquides tels que 32-0-0 ou 10-34-0. Les sels de bore peuvent être fusionnés avec du verre pour être après brisés et répandus sur les sols. Comme le verre se dissout, ces matériaux, appelés *frittes*, libèreront lentement B et étendront la disponibilité de B aux plantes. Ceci serait avantageux pour les sols sableux irrigués par inondation où on rencontre le problème de lessivage.

Le sulfate de cuivre est la source la plus fréquente de cuivre Cu. Il est soluble dans l'eau et est compatible avec d'autres matières fertilisantes. Le cuivre peut aussi être appliqué au sol en tant que frittes ou chélates. Les chélates sont des composés métal-organiques qui, quoique soluble eux-mêmes, ne s'ionisent pas mais conservent le cuivre ou tout métal semblable dans une forme soluble. Ceci permet l'absorption par les plantes et empêche la transformation du métal à une forme insoluble dans le sol. Le cuivre peut être appliqué sous forme de chélate CuEDTA, de cuivre lignosulfonate et de cuivre polyflavonoide.

La chlorose ferrique est l'une des carences en oligo-éléments les plus difficiles à corriger au niveau du champ. Le sulfate ferreux n'est pas généralement appliqué au sol, car il s'oxyde rapidement à l'ion ferrique qui est insoluble. Ainsi, les chélates de fer, le fer polyflavonoide et le fer lignosulfonate sont les formes les plus courantes de fer appliqué au sol, car ils sont solubles dans l'eau. FeCDTA, FeDTPA et FeEDDHA sont les chélates les plus stables lorsque le pH du sol est supérieur à 7,0. L'application de 0,10 à 0,15 kg / ha au sol dans une bande peut être efficace.

Table 1.15 Sources inorganiques de micronutriments

Matière	Élément (%)	Solubilité dans l'eau (g/100g H_2O)	à °C
Sources of Boron			
Boric acid – H_3BO_3	10.0	6.3	26.7
Granular Borax – $Na_2B_4O_7$	11.3	2.5	0.6
Sodium tetraborate, anhydrous - $Na_2B_4O_7$	21.5	1.3	0.0
Solubor© - $Na_2B_8O_{13}{\cdot}4H_2O$	20.5	22.0	30.0
Ammonium pentaborate – $NH_4B_5O_8{\cdot}4H_2O$	19.9	7.0	17.8
Sources of Copper			
Copper sulfate – $CuSO_4{\cdot}5H_2O$	25.0	24.0	0.0
Cuprous chloride – Cu_2Cl_2	64.2	1.5	25.0
Cupric chloride – $CuCl_2$	47.2	71.0	0.0
Sources of Iron			
Ferrous sulfate – $FeSO_4{\cdot}7H_2O$	20.1	33.0	0.0
Ferric sulfate – $Fe_2(SO_4)_3{\cdot}9H_2O$	19.9	440.0	20.0
Iron oxalate – $Fe_2(C_2O_4)_3$	30.0	Very soluble	
Ferrous ammonium sulfate – $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2{\cdot}6H_2O$	14.2	18.0	0.0
Ferric Chloride – $FeCl_2$	34.4	74.0	0.0
Sources of Manganese			
Manganous sulfate – $MnSO_4{\cdot}4H_2O$	24.6	105.0	0.0
Manganous chloride – $MnCl_2$	43.7	63.0	25.0

Sources of Molybdenum			
Sodium molybdate – $Na_2MoO_4 \cdot H_2O$	39.7	56.0	0.0
Ammonium Molybdate – $(NH_4)_6MoO_7O_{24} \cdot 4H_2O$	54.3	44.0	25.0
Sources of Zinc			
Zinc sulfate – $ZnSO_4 \cdot H_2O$	36.4	89.0	100.0
Zinc chloride – $ZnCl_2$	48.0	432.0	25.0
Zinc ammonium sulfate – $ZnSO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$	16.3	9.6	0.0
Zinc nitrate – $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	22.0	324.0	20.0

Adapted from Ludwick *et al.,* (1998).

La carence en fer dans les sols calcaires et de pH élevé peut aussi être corrigée par l'acidification de certaines zones du sol. Cette pratique est plus efficace lorsque l'irrigation est appliquée par des systèmes sous pression et à faible volume (goutte à goutte ou micro-jet). Plusieurs produits sulfurés, tels que le soufre élémentaire, le thiosulfate d'ammonium, ou l'acide sulfurique peuvent être injectés dans le système et abaisser ainsi le pH du sol en agissant comme des agents réducteurs et convertissant les ions ferriques à la forme ferreuse la plus facilement et rapidement disponible.

Le sulfate de manganèse peut être appliqué au sol pour corriger la carence en Mn. Le manganèse Mn est également disponible en chélates, en formes organiquement complexes et en frittes. Mn devrait être appliqué au sol en bandes, ou fourni avec les engrais N, P ou K pour une meilleure efficacité. L'acidification des sols peut également augmenter la disponibilité des sols en manganèse.
Les chélates ZnSO4, ZnCO3, ZnO, Zn et les complexes organiques de Zn sont efficaces en tant qu'amendements du sol pour corriger les carences en zinc. Dans d'autres cultures, les taux de 3 à 20 kg / ha pour les sels de Zn, et de 0,5 à 2,0 kg / ha pour les chélates et les complexes organiques ont été recommandés. Les valeurs aux extrémités inférieures de ces taux sont recommandées pour les sols sableux en raison du potentiel de lessivage. Les engrais Zn devraient être travaillés à l'intérieur du sol parce que Zn n'est pas particulièrement mobile dans les sols. Les chélates de zinc sont plus mobiles que sont les sels de zinc, et peuvent être appliqué en surface dans l'eau d'irrigation. L'application des engrais acidifiants N ou d'acide sulfurique avec des engrais Zn permettra d'améliorer la disponibilité de Zn.

1.9.4.5 Fumier

Les matières organiques, notamment le fumier et autres déchets organiques, contribuent largement à enrichir la terre. La matière organique se compose de résidus végétaux et animaux qui sont décomposés par des organismes vivants du sol (bactéries, champignons et actinomycètes), et par des substances synthétisées par ces mêmes organismes. Selon Ludwick *et* al., (1998), la matière organique:

- Contribue à renforcer les agrégats du sol et ainsi en améliore la structure
- Améliore l'aération et l'infiltration de l'eau
- Augmente la capacité de rétention de l'eau
- Favorise significativement la capacité d'échange cationique
- Agit comme une solution tampon contre les changements rapides dans la réaction du sol quand l'acide -ou l'alcalin- formant les matériaux sont ajoutés au sol
- Forme des composés organiques stables qui peuvent accroître la disponibilité des micronutriments
- Est une source de plusieurs micronutriments
- Aide à l'alimentation des microorganismes du sol.

- La matière organique est une composante importante d'un système de production biologique

Les nutriments qui se trouvent à l'intérieur de la matière organique ne sont pas immédiatement disponibles pour les plantes. Ce n'est qu'à travers le processus de minéralisation que la matière organique est convertie en CO_2, NH_3, H_3PO_4, H_2S et en d'autres gaz, en plus de l'énergie en présence de H_2O et O_2. La vitesse à laquelle cela se produit est connue sous l'appellation « Chaîne de désintégration».

D'après nos investigations, le fumier semble être la principale source de nutriments pour les dattes ; et l'utilisation de fumier de vache, de brebis (semblable à la chèvre) ou de volaille est la plus probable. Lorsque le fumier n'est pas déposé sur le sol durant le processus de pâturage, il peut être répandu sur le sol ou mélangé à l'eau et pulvérisé sur le sol en tant que gadoue. Si le fumier est épandu au sol, il doit être cultivé dans le sol dès que possible. Sutton *et* al., (1975) ont constaté que le fumier appliqué au sol perd par volatilisation de 21 à 27% du total de N, comparativement à une perte de 5% si l'application du fumier a été suivie par la culture. Afin d'éviter la perte de N, Le fumier ne doit pas être manipulé intensivement ou accumulé (stocké) avant son application.

Il est essentiel d'estimer la teneur en nutriments et la chaîne de désintégration afin de déterminer la quantité d'engrais nécessaire à la croissance des cultures. La teneur réelle du fumier en nutriments varie en fonction des animaux, de la source d'alimentation, de l'humidité, du stockage et de la manutention. Le tableau 1.16, adapté de Christensen et Peacock (1998), est une présentation générale des informations concernant les pourcentages de l'humidité, de l'azote (N), du phosphore (P) et du potassium (K) contenus dans différents types d'engrais.

Table 1.16 L'humidité et la composition en N, P et K de divers fumiers

	% Humidité	Composition approximative (Kg par Tonne)		Phosphore (%)
		Nitrogen	**Potassium**	
Fumier frais avec une quantité normale de litière.				
Vache laitière	86	5.5	5.0	0.55
Cochon	87	5.5	4.5	0.55
Cheval	80	6.5	5.0	0.65
Mouton	68	7.5	4.0	1.00
Boeuf	75	6.0	5.5	0.65
Poule	73	11.0	5.0	1.10
Dinde	74	13.0	5.0	1.30
Produits commerciaux séchés :				
Vache laitière	16	9.0	15.5	0.90
Cochon	10	22.5	10.0	2.25
Cheval	8	7.0	5.0	0.70
Mouton	9	13.5	20.5	1.35
Boeuf	15	20.5	19.0	2.05
Volailles (fientes)	8	41.5	15.5	4.15
(avec litière)	13	20.5	11.5	2.05

Les taux de minéralisation de la plupart des engrais sont très progressifs. Ceci réduit la perte de N causée par le lessivage et étend la disponibilité de N. Au niveau de la première année, une quantité

suffisante de fumier doit être appliquée afin de répondre au besoin en azote nécessaire à la culture de la première année. Après, il est possible de revoir à la baisse les quantités appliquées durant les années suivantes en raison du report de N dû aux applications précédentes. Le fumier de volailles (1,6% N) libère environ 90% de son N durant la première année, et les 10% restants l'année suivante, tandis que le fumier frais de bovins (3,5% N) libère environ 75% de son N durant la première année, 15% la deuxième année et 10% la troisième. Le fumier corral sec (1,5% N) libère 35% d'azote disponible la première année, 15% la deuxième année, 10% la troisième année, 7,5% la quatrième année, et 5% la cinquième et les années suivantes (Hawkes *et* al., 1985).

Ainsi, si l'on veut appliquer 65 kg de N par hectare à un verger de dattes (650 g N par arbre et 100 arbres par ha) à partir de déchets secs de moutons, la quantité de fumier de mouton à appliquer serait comme suit :

$$\frac{65 \text{ kg/ha}}{13.5 \text{ kg N/MT}} = 4.8 \text{ MT de fumier par ha}$$

Et en considérant qu'afin de répondre à ce besoin, environ 35% seulement serait disponible la première année, 16 tonnes métriques de fumier devraient être appliquées.
Il est important de noter que les engrais contiennent généralement 4 à 5%des sels, et même jusqu'à 10%. Ainsi, si au niveau de notre exemple les 16 TM contiennent 5% de sel, un total de 800 kg de sel serait ajouté au sol. Normalement, cette quantité serait lessivée par la pluie ou l'irrigation, mais avec des sols mal drainés ou des sols ayant de précédents problèmes de salinité, il faut être prudent.

1.9.4.6 Autres sources de nutriments organiques

Au Maroc, la luzerne est largement plantée dans les vergers de dattes, et nous avons déjà mentionné que cette plante est probablement un concurrent important des palmiers-dattiers pour ce qui est de l'absorption de l'eau, et s'est révélé être un hôte de la maladie Bayoud (Voir la section 2.1.6). Néanmoins, la luzerne a la capacité de transformer l'azote gazeux inerte en NH_3, par un processus connu sous le nom de fixation de l'azote. Ce processus se produit dans les nodosités des racines de la plante, où la transformation a lieu en présence de la nitrogénase, une enzyme bactérienne. Une culture vigoureuse de luzerne contiendrait environ 2,4% d'azote par poids (Allison, 1973), et environ 40% de cette quantité serait disponible pour les dattes durant la première année si la luzerne est tuée et autorisée à rester au niveau du sol en tant que paillis. Environ 60% de l'azote dans la luzerne serait disponible pour les dattes si la luzerne a été incorporée dans le sol. Moins de quantités de N seraient disponibles dans les années qui suivent. Un avantage supplémentaire de la luzerne est que les racines peuvent pénétrer jusqu'à 0,7 m dans le sol. Cela va alléger et aérer le sol, réduire le compactage et augmenter la pénétration de l'eau.

Il existe plusieurs autres sources possibles de nutriments, dont beaucoup sont organiques. Le tableau 1.17, adapté de Card *et* al., (2008), énumère certains engrais organiques communs. Ceux-ci peuvent être appliqués au sol, ou sur le feuillage, et de nombreux fabricants ont des mélanges d'engrais qui contiennent une partie ou l'ensemble de ces sources de nutriments.

Table 1.17 Engrais organiques adaptés à la production des dattes

Nom de l'engrais	Analyse général N-P-K	Temps de libération	Avantages	Inconvénients	Taux d'application
Farine de luzerne	2-1-2	1-4 mois	Augmente la	Peut contenir	1.0-2.5 TM/ha

			matière organique et les micronutriments	des graines de mauvaises herbes	
Bat Guano – N élevé	10-3-1	4+ mois	Stimule les microorganismes du sol	Coût élevé	2.5 TM/ha
Bat Guano –P élevé	3-10-1	4+ mois	Stimule les microorganismes du sol	Coût élevé	2.5 TM/ha
Farine de sang	12-0-0	1-4 mois	Azote élevé	Peut brûler les plantes si appliquée en grande quantité	2.5-5.0 TM/ha
Poudre d'os	3-15-0	1-4 mois	Phosphore élevé	Chère. Le pH du sol doit être inférieur à 7.0 pour une efficacité maximale.	5 TM/ha
Farine de gluten de maïs	9-0-0	1-4 mois	Azote très élevé	Inhibe la germination d'autres graines. Peut contenir des résidus de pesticides, certains sont des organismes génétiquement modifiés (OGM)	1.0–2.0 TM/ha
Farine de graines de coton	6-0.4-1.5	1-4 mois	Azote élevé	Peut contenir des résidus de pesticides, la plupart sont des OGM.	5.0 TM/ha
Farine de plumes	7 – 12% N	4+ mois	Effet long-terme de la fertilisation	Libération lente	1.25-2.5 TM/ha
Émulsion de poisson (liquide)	5-2-2	1-4 mois	Ajoute des micronutriments	Odeur de putréfaction	25 ml/litre
Émulsion de poisson (liquide)– enzymatiquement digérée	4-2-2	1-4 mois	Fournit plus de protéines, d'enzymes, de vitamines et de micronutriments.	Plus chère que l'émulsion de poisson	20 ml/litre
Farine de poisson	10-6-2	1-4 mois	Bonne source de N et P	Transformée par la chaleur	2.5-5.0 TM/ha
Poudre de poisson	12-0.25-1	Jusqu'à 1 moi	Ajoute des micronutriments, une libération	Transformée par la chaleur	30-60 kg/ha **OU** 4 ml/litre

			rapide, peut être mélangé et utilisé comme une solution.		
Farine de varech	Négligeable	4+ mois	Ajoute des micronutriments	N, P or K insignifiants	0.5 TM/ha
Poudre de varech	1-0-4	Jusqu'à 1 moi	Ajoute des micronutriments, une libération rapide, peut être mélangé et utilisé comme une solution.	N, P or K insignifiants	0.3-0.6 ml/litre
Varech (Liquide)	Négligeable	Jusqu'à 1 moi	Ajoute des micronutriments, une libération rapide, peut être mélangé et utilisé comme une solution. Contient des hormones de croissance	N, P or K insignifiants	4-8 ml/litre
Le tourteau de soya	7-2-1	1-4 mois	Azote élevé	Environ la moitié des graines de soja sont des OGM.	4.0 TM/ha

1.9.5 Méthodes et programmes d'application des engrais

En ce qui concerne la fertilisation des dattes, les engrais peuvent être appliqués en pré-plantation, au moment de la plantation ou en post-plantation. Une fertilisation durant la pré-plantation aurait très probablement pour but la restauration des sols ou la préparation de la terre. Le gypse, les produits d'acidification et la matière organique sont généralement appliqués avant la transplantation. Procéder à une application d'engrais au moment de la transplantation a en général pour but de fournir, directement aux arbres, des nutriments spécifiques plutôt que d'améliorer la qualité du sol du verger. En ce qui concerne la post-plantation, il est possible que la fertilisation ait pour objectif de restaurer le sol ou d'alimenter les arbres en nutriments spécifiques. Les engrais et les différents produits d'amendement du sol peuvent être répandus, placés dans le trou de plantation, appliqués à travers l'eau d'irrigation ou directement sur le feuillage.

Nous avons déjà noté que la fertilisation foliaire est assez inefficace et coûteuse et ainsi, nous ne l'aborderons pas au niveau de cette étude.

L'épandage est une façon courante de fertilisation, mais bien qu'il soit une des méthodes les plus simples, il nécessite beaucoup de temps et de main d'œuvre. Aussi, l'épandage requiert que l'engrais soit appliqué uniformément afin d'éviter de brûler les plantes dans les zones où une grande quantité d'engrais a été appliquée, et de prévenir des carences nutritives où une quantité insuffisante d'engrais a été appliquée. Il est également important que le fumier ou l'engrais soit placé dans la zone racinaire. Malheureusement, les méthodes les plus simples d'application

d'engrais ne résultent pas toujours en une application uniforme. Appliquer le fumier au sol d'une façon irrégulière ou inefficace, ou répandre de l'engrais à la main peut résulter en une couverture inégale ; ce qui conduirait à la perte de nutriments en raison de l'exposition au vent, à la pluie et au soleil. L'utilisation d'épandeurs d'engrais manuels qui peuvent être poussés à travers le champ ou montés aux tracteurs est assez répandue et doit être adoptée par les producteurs de dattes. Et les engrais et le fumier doivent toujours être incorporés dans le sol.

En transplantation, l'engrais et / ou le fumier granulaire peuvent être mélangés à la terre de plantation qui a été enlevée et après remise à sa place. Il est important que le fumier soit bien composté (mature) et que les engrais ne soient pas appliqués en grandes quantités afin d'éviter de brûler les racines. Alternativement, les engrais liquides peuvent être appliqués au moment de transplantation à travers l'eau d'irrigation (Voir ci-dessous).

Après la plantation, il est possible d'épandre le fumier ou l'engrais sur le sol comme indiqué plus haut, ou ils peuvent être appliqués à travers l'eau d'irrigation. Les canaux d'irrigation doublés et non doublés qui sont utilisés dans les irrigations par inondation par sillon sont connus sous l'appellation de systèmes ouverts. Les engrais azotés liquides et phosphatés sont généralement appliqués à travers ces systèmes, grâce à l'utilisation d'un réservoir et d'un flotteur. Un réservoir d'engrais liquide peut être mis en place aux côtés d'un canal d'irrigation. Le tuyau qui transporte l'engrais liquide du réservoir est relié au flotteur qui surveille la libération de l'engrais dans l'eau d'irrigation
Les systèmes d'irrigation clos comprennent l'irrigation goutte à goutte et la micro-aspersion. Etant très corrosif, il n'est possible d'appliquer l'acide sulfurique dans un système clos que si ce dernier est construit principalement en plastique. Les engrais liquides, à l'exception de l'ammoniac anhydre et l'ammoniaque, sont adaptables à tous les systèmes clos. Ces composants ont tendance à se volatiliser au point de rejet, causant des pertes élevées d'azote, et ils peuvent aussi réagir avec le calcium Ca se trouvant dans l'eau et causer des précipités qui boucheraient le système. Certains engrais d'orthophosphate d'ammonium liquide et de polyphosphate d'ammonium réagissent aussi avec Ca se trouvant dans l'eau et risquent ainsi de boucher le système. Pour palier à ce problème pour ces deux derniers composants, il faut maintenant le pH de l'eau à 5,0 ou moins en utilisant l'acide. La plupart des autres sources de N et P liquides, comme l'urée de nitrate d'ammonium ou le phosphate d'ammonium (10-34-0) peuvent être injectés dans le système. Les engrais secs peuvent être introduits dans les systèmes clos s'ils sont dissous dans des réservoirs spéciaux avant l'injection.
L'application d'engrais à travers un système clos est connue sous le nom de 'fertigation'. Le principal avantage de ce genre d'application est que les engrais sont également répartis sur la surface mouillée, ce qui accroît l'efficacité du processus. Cette méthode permet aussi d'économiser le coût de la main d'œuvre, le temps et le carburant. Cependant, il y a plusieurs considérations qui doivent être prises en compte en utilisant cette méthode. Par exemple, l'utilisation d'un filtre est obligatoire. Des pressions de fonctionnement basses, un écoulement non turbulent et un orifice de petite taille accroissent le risque de bouchage des systèmes d'irrigation goutte à goutte et microiet. Ainsi, les engrais doivent être injectés dans le système en une place située avant les filtres. Il est aussi possible de réduire le bouchage en utilisant des petits filtres dits 'en ligne'. Trois types de pompes sont disponibles pour introduire des engrais dans le système.

- Les pompes doseuses injectent l'engrais dans la ligne principale d'irrigation sous pression et à un taux constant. Elles peuvent être alimentées par gaz ou moteurs électriques, ou peuvent tirer leur énergie de la pompe d'irrigation principale. La pression dans la pompe est supérieure à la pression dans le système, et ceci afin de permettre à l'injection de prendre place.
- Les pompes de dosage proportionnel ont des dispositifs de surveillance des flux qui permettent d'ajuster les débits d'injection en fonction du débit d'eau de sorte qu'une

concentration d'engrais constante soit maintenue. La source d'alimentation et de pression sont les mêmes que la pompe de dosage.

- Les injecteurs Venturi injectent l'engrais en créant un vide qui attire l'engrais au sein du système. Ces dispositifs ne comportent pas de pièces mobiles.

Afin de préserver la propreté du système et d'éviter un mélange non désirable de matières incompatibles, il est obligatoire de procéder à un bon rinçage après chaque injection d'engrais.
Pour augmenter l'efficacité d'un programme de fertilisation, les nutriments devraient être appliqués en fonction de la phénologie des arbres plutôt que sur la base d'un calendrier. La phénologie est le phénomène périodique et biologique, comme la floraison ou la fructification, qui sont corrélées aux conditions climatiques.

Les dattes connaissent deux phases de croissance, la phase végétative et celle reproductive ; la dernière est subdivisée en l'étape de formation des fleurs et qui dure du mois de Février au mois d'Avril dans l'hémisphère Nord, et en l'étape de développement du fruit qui dure du mois de Mai jusqu'à la récolte. Les applications d'engrais qui sont planifiées de concert ou juste avant ces étapes assureront la disponibilité de nutriments adéquats à la croissance des palmiers-dattiers, et conduiront à une augmentation du nombre des fleurs et de la taille des fruits, ce qui affectera positivement le rendement. Par conséquent, il est recommandé que, dans l'hémisphère nord, les applications d'engrais aient lieu du mois de Février au mois de Juillet.

1.9.6 Programmes modèles de fertilisation

Ces programmes modèles sont établis selon les études menées par Klein et Zaid (2002).

1.9.6.1 La fertilisation au moment de la plantation

Le programme de fertilisation utilisé durant la plantation commence lors de la préparation de la terre. Une attention particulière devrait être accordée à l'amélioration des sols qui va influencer l'absorption de nutriments nécessaires à la croissance des plantes. Il est aussi possible qu'il y ait besoin d'une application de fumier, de N, de P, de K et de gypse (si le sel est un problème). Les quantités exactes nécessaires devraient être déterminées suite à une analyse du sol. Si le lessivage est nécessaire, il devrait aussi être fait avant la transplantation. Les amendements peuvent être mélangés à la terre végétale retirée du trou lors de la plantation, puis replacée en même temps que la nouvelle plante. Comme recommandation générale, pour un trou de 60 cm x 60 cm x 60 (0,22 m^3), avec une terre pesant environ 375 kg, Klein et Zaid préconisent de mélanger 10 à 15 kg de fumier bien composté, 0.7 kg de superphosphate, 15 kg de gypse (si nécessaire), 1,25 kg $(NH_4)_2SO_4$, et 1.08 kg KCl.

1.9.6.2 Fertilisation des arbres déjà plantés

Klein et Zaid (2002) ont établi les recommandations générales présentées au niveau du Tableau 1.18 pour la fertilisation des arbres déjà plantés :

Tableau 1.18 Recommandations générales pour la fertilisation des palmiers-dattiers en N, P et K

Nutriment	Palmiers de 4 années et moins	Palmiers de 4 années et plus
	Appl./Palm/An (g)*	**Appl./Palm/An (g)***
Azote	262	525
Phosphore	138	138

Potassium	540	540

D'après le tableau, nous remarquons que les quantités sont inférieures aux 650g par arbre recommandés par Klein et Zaid. Mais il nous est malheureusement difficile d'expliquer pourquoi il ya une telle contradiction.
Klein et Zaid fournissent aussi un programme représentatif pour un bosquet de dattes en Namibie (Tableau 1.19).

Tableau 1.19 Programme annuel de fertilisation des palmiers-dattiers pour un bosquet en Namibie

	Nutriment d'azote (*)	Produit de sulfate d'ammonium (*)	Nutriment de phosphate	Produit Maxi Fos (**)	Nutriment de potassium	Produit de chlorure de potassium (**)
	(g)	**(kg)**	**(g)**	**(kg)**	**(g)**	**(kg)**
6 ans et plus	125	0.6 (1)	69	0.345 (4)	816	1.625 (7)
3 à 5 ans	95	0.456 (2)	52	0.257 (5)	502	1.000 (8)
Palmiers jeunes jusqu'à 3 ans	60	0.3 (3)	35	0.173 (6)	251	0.500 (9)

(*) Quantité à appliquer par palmier et par mois pour une période de 8 mois.
(**) Quantité à appliquer par palmier tous les 3 mois.
(1) Un total de 4,8 kg par palmier durant huit mois.
(2) Un total de 3,65 kg par palmier durant huit mois.
(3) Un total de 2,4 kg par palmier pendant huit mois.
(4) Un total de 1.374 kg par palmier à répartir en 4 applications (tous les 3 mois).
(5) Un total de 1.030 kg par palmier à répartir en 4 applications (tous les 3 mois).
(6) Un total de 0.692 kg par palmier à répartir en 4 applications (tous les 3 mois).
(7) Un total de 6,5 kg par palmier à répartir en 4 applications (tous les 3 mois).
(8) Un total de 4 kg par palmier à répartir en 4 applications (tous les 3 mois).
(9) Un total de 2 kg par palmier à répartir en 4 applications (tous les 3 mois).

La fréquence de trois mois pour le potassium et le phosphate peut être comme suit : le 1er Novembre, le 1er Février, le 1er Mai et le 1er août pour l'hémisphère nord et le 1er avril, le 1er Juillet, le 1er Octobre et le 1er Janvier pour l'hémisphère sud.

1.9.7 Recommandations

- Organiser des ateliers de travail conduits par un personnel de vulgarisation ayant pour mission d'aider les producteurs de dattes à mieux comprendre les principes d'une bonne fertilisation, y compris une bonne compréhension de l'importance des nutriments et comment établir une programmation adéquate de fertilisation.
- Les producteurs devraient apprendre à identifier les carences et les symptômes de toxicité.
- Les engrais à coût réduit doivent être une composante importante de tout programme, national ou international, de développement des dattes.

- La carence en bore doit être considérée comme une cause possible de rendements faibles chroniques, en particulier dans les zones irriguées par inondation, ou où les sols sont plus légers.
- Des techniques adéquates d'échantillonnage des sols et des feuilles doivent être enseignées et pratiquées. L'analyse des sols et des feuilles doit devenir la base de toute fertilisation et programmes d'amélioration des sols. Des laboratoires devraient être mis en place s'ils n'existent pas déjà, et ils devraient être subventionnés afin qu'ils puissent accepter, gratuitement ou à des coûts réduits, des échantillons remis par des producteurs à faible revenu.
- Les engrais liquides devraient être plus largement utilisés en raison de leur coût et leur facilité d'application. Cela devrait en particulier être le cas pour les zones où une irrigation à faible volume est pratiquée.
- L'importance de la volatilisation, de la dénitrification et du lessivage ne devrait pas être surestimée, et des pratiques visant à minimiser de telles pertes devraient être enseignées.
- Les micronutriments ne devraient être appliqués aux dattes que selon le besoin.
- Une application correcte et adaptée du fumier ou d'autres sources de nutriments organiques devrait être pratiquée.
- Si la luzerne est utilisée comme plante de couverture, elle doit être plantée dans les rangs du milieu.

1.10 Lutte contre les nuisibles pré-recolte

1.10.1 Analyse de la situation

Selon notre sondage auprès des producteurs, à travers tout le pays, les nuisibles les plus couramment mentionnés étaient le Bayoud, la Cochenille Blanche, la Pyrale, et la pourriture d'inflorescence (Khamedj). Les exploitants de Barouk Tafilalet ont même mentionné le noircissement (blackscorch). En ce qui concerne le Bayoud, pas de contrôle autre que la suppression des arbres n'a été mentionné. Nous n'avons observé des arbres morts ou dépérissants apparemment atteint de Bayoud, mais l'étendue de la maladie semble varier et se concentrer au cœur des oasis. Les régions de Ourzazate, Zagora et Tata semblent les plus touchées, principalement sur les variétés qualifiées de sensibles. La région d'Errachidia avait la plus grande quantité de variétés de haute qualité. Nous n'avons pas noté la preuve d'autres parasites.

L'ultra-Acide et le bénomyl ont été cités pour lutter contre la pourriture d'inflorescence, ainsi que l'oxyde de cuivre et le Cultane. La lutte contre la pyrale s'opère notamment grâce à la protection des grappes. De nombreuses plantations n'ont cite aucune mesure antiparasitaire du tout.

1.10.2 Le Bayoud

La maladie du Bayoud est la maladie fongique la plus destructrice de palmier dattier. Zaid al., (2002) affirme qu'au cours des 100 dernières années, la maladie du Bayoud a tué plus de 12 millions de palmiers au Maroc et trois millions en Algérie, et elle continue de causer la mort de 4,5 à 12% des palmiers-dattiers par année (Djerbi, 1983). Cette maladie a été rapportée dans les années 1870 à Zagora, et continue de se déplacer vers l'est. La plupart des variétés de qualité les plus élevés sont sensibles à la maladie, y compris Mejhoul, Boufegouss, Bouzkri, Jihel et Aguellid (Quenzar et al., 2001). Toutes les palmeraies du Maroc sont infestées, et le niveau accru de maladie a conduit à une désertification accélérée et la migration des paysans pauvres des zones rurales vers les villes (Zaid al., 2002).

L'organisme responsable de la maladie de Bayoud est un champignon, le Fusarium oxysporum - specialis albedinis (Killian et Maire, 1930; Malençon, 1934 et 1936). En plus des dattes, la luzerne, le henné et les légumes sont également des hôtes (Bult et al., 1967; Djerbi et al., 1985 et Louvet et al., 1973) Le champignon Bayoud survit sous forme de chlamydospores dans les tissus morts, comme les racines et rachis des palmiers malades. Au fur et à mesure que ces tissus se désagrègent, les spores sont libérées dans le sol où ils restent dormants. Le champignon se trouve généralement à des profondeurs de 0 à 30 cm dans le sol, voire 1 m, mais est inégalement réparti (Tantaoui, 1989).

Les chlamydospores peuvent survivre dans le sol aussi longtemps que 8 ans. Une fois qu'ils



Illustration 1.26 Young date palm killed by Bayoud disease

germent, ils pénètrent dans les racines, à partir desquelles le mycélium et microconidia pénètrent dans le système vasculaire et progressent en direction du somment du palmier. A mesure que le champignon progresse, on peut suivre l'avancée de la colonisation par l'apparition d'un brun rougeâtre sur le rachis. Pendant ce temps, d'autres symptômes apparaissent, d'abord sur une feuille de palmier unique au sein de la couronne. Cette feuille commence à tourner au gris et se fane de la base à l'extrémité de la feuille, en continuant dans le sens inverse de l'autre côté de la feuille du sommet à la base, jusqu'à ce que la feuille entière soit morte. La feuille se ramasse et pend le long du tronc. Puis cette opération se répète dans les feuilles voisines. Une fois que suffisamment de champignons ont le bourgeon terminal, l'arbre meurt (Illustration 1.5).

La maladie Bayoud s'attaque aux palmiers adultes et jeunes, ainsi qu'aux rejets à leur base (Saaidi, 1979). Ils meurent ensuite entre six mois et deux ans après l'infection initiale.

Le Bayoud peut être propagé par les rejets infectés, les hôtes asymptomatiques (mentionné ci-dessus), les tissus infectés de la datte, mais pas par les fruits eux-mêmes ou de graines. Puisqu'il vit dans le sol, il peut être propagé par l'eau d'irrigation en inondation. En outre, la maladie se transmet par contact entre les racines malades et en bonne santé.

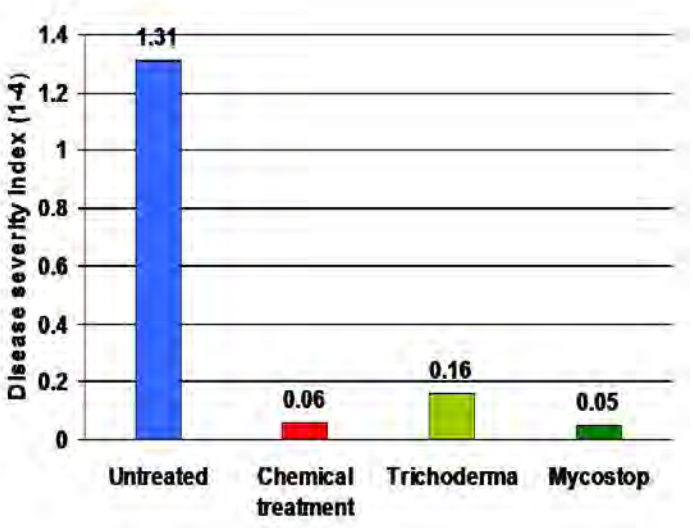


Illustration 1.27. Activite de Mycostop contre *F. oxysporum* f.sp. *radicis cucumerinum* sur le concombre (data provided by Verdera).

Zaid et al., en 2002 commentaient que les facteurs qui favorisent le rendement élevé dans les palmiers-dattiers, comme l'irrigation et la fertilisation, sont les mêmes qui favorisent la croissance du champignon, ce qui implique qu'un arbre en bonne santé est plus susceptible d'être infesté qu'un arbre malsain. Toutefois, ces auteurs n'offrent aucune preuve de cette déclaration. En outre, il est bien connu que d'autres espèces de Fusarium sont plus susceptibles d'attaquer les plantes soumises au stress, un phénomène également répandu pour les asperges (Nigh, 1990), le blé (Papendick et Cook, 1973 et Perez-Marco, 2000), et le soja (Li et al., 2000). Ainsi, il est tout à fait possible que Bayoud soit plus répandu sur les palmiers stressés que non-stressés.

Le contrôle chimique du Bayoud est généralement considéré comme inefficace, en particulier dans le cas de la palmeraie, où la maladie est susceptible de se répandre partout dans le sol. Toutefois, si une source d'infection se trouve dans une zone saine, des techniques d'éradication peuvent être utilisées. Les palmiers touchés doivent être déracinés et brûlés sur place. Le sol devra être traité par fumigation et la zone mise en quarantaine sans possibilité de replanter jusqu'à nouvel avis. Puisque la maladie se transmet principalement par contact avec la racine, les palmiers sains peuvent être isolés en creusant une tranchée de 2 mètres de profondeur, autour d'eux. L'eau doit être acheminée par un conduit indépendant du reste de la palmeraie. Dans ces conditions, les palmiers peuvent être protégés pendant plus de 10 ans (Djerbi, 1983).

Certains travaux de recherche récents donnent à penser que le potentiel de lutte chimique n'est pas à mettre de coté. Gilbert et al. (2007) ont testé plusieurs fongicides et constaté que le triflumizole (Terraguard) a démontré une inhibition efficace des 62 isolats de F. oxysporum testés à la dose

prescrite. Les bio-pesticides offrent encore plus d'options pour contrôler le phénomène. Blok et al., (1997) ont constaté que la pourriture des racines des plants d'asperges, cultivés dans un sol stérilisé où l'on a introduit le Fusarium oxysporum f. sp. Asparagi, a été réduite de plus de 50% lorsque le sol est pré-colonisé par chacun des 13 isolats non pathogènes de F. oxysporum, issus de racines d'asperges ou du sol. Des travaux similaires réalisés par El-Hassni et al., (2005) ont montré que lorsque les plants de palmier dattier ont été pré-inoculés avec une souche hypoagressive d'albedinis Fusarium oxysporum, avant d'être inoculés de nouveau avec une souche agressive de F. oxysporum, le polyphénol oxydase a été amoindrit par la souche hypoagressive qui pourrait donc avoir un rôle important dans le développement de la résistance du palmier dattier contre le Bayoud. De même, Jaiti et al., (2008) ont constaté que les jeunes plants du palmier dattier qui ont été inoculés avec des mycorhizes, accumulent des dérivés non-constitutifs de l'acide hydroxycinnamic, appelé à jouer un rôle crucial dans la résistance du palmier dattier au F. oxysporum. En outre, CHAKROUNE et al. (2008) ont constaté que le compost de produits dérivés du palmier dattier est efficace pour réduire la mortalité des jeunes plants de palmiers exposés à la maladie du Bayoud. Ce groupe suggère que l'effet suppressif du compost est dû à la présence de micro-organismes tels qu'Aspergillus, Penicillium et Bacillus qui semblent avoir une activité antagoniste par rapport au Fusarium oxysporum.

Enfin, il ya deux biopesticides disponibles dans le commerce qui pourrait être actif contre le F. oxysporum. Le premier s'appelle Sil-Matrix, un biopesticide contenant 29% de silicate de potassium (K_2SiO_3 nH_2O). Bien que n'étant pas spécifiquement destinés au F. oxysporum, il est possible que le silicate de potassium supprime le Bayoud, selon des études de laboratoire préliminaires menées par Bekker et al., (2006). Le Sil-Matrix est fabriqué par PQ Corporation, de Philadelphie, en Pennsylvanie, aux Etats-Unis http://www.pqcorp.com/products/SilMATRIX.asp. Le second bio-pesticide à fort potentiel disponible sur le marché est le Mycostop. Ce produit est un streptomycète destiné au traitement des champignons tant sur le terrain que pour les serres, il est fabriqué par Verdera Coporation of Espoo, http://www.verdera.fi en Finlande. Le Mycostop est une formule commerciale de streptomycètes vivants. La figure 1.8 présente l'activité de Mycostop contre la F. oxysporum f.sp. cucumerinum radicis du concombre administré par le sol à un taux de 1g par Litre (données fournies par Verdera).

Peut-être le seul moyen permanent de lutte contre la maladie Bayoud réside dans la poursuite des recherches sur des variétés résistantes. Plusieurs cultivars résistants ont déjà été obtenus au Maroc à partir de trois sources: sélection de variétés résistantes à partir de plants locaux ou introduits, sélection de clones résistants de qualité parmi la population naturelle du palmier dattier et création de variétés résistantes de haute qualité à travers un programme d'hybridation (Djerbi et al., 1986; Toutain, 1968). Sur le terrain, nous avons noté, cependant, que la qualité des fruits de la variété résistante Nejda n'est pas forcement élevée, mais les résultats sont encourageants et les chercheurs devraient accroître leurs efforts dans ce domaine. Une façon de continuer dans la direction de la résistance génétique serait d'identifier les variétés qui sont morphologiquement semblables à Tadment, Bousthammie-Blanche et Sairlayalet, variétés connues pour leur résistance à la maladie du Bayoud (Elhoumaizi, 2006).

Enfin, il est extrêmement important d'empêcher la circulation du matériel végétal contaminé, y compris les rejets, des fragments de palme, du fumier et des sols infectés, et l'artisanat fabriqué à partir de ces matériaux.

1.10.3 Khamedj

Le Khamedj est également connu sous le nom de pourriture de l'inflorescence, et est une maladie grave qui touche la plupart des dattes des zones de culture du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord. Selon Zaid et al., (2002), jusqu'à 30 - 40 kg de fruits peuvent être perdus par arbre annuellement, et jusqu'à 80% de la récolte. Certaines variétés sont particulièrement sensibles au Khamedj: Medjhoul, Ghars, Khadrawy et Sayer. D'autres manifestent une bonne capacité de résistance: Hallawi, Zahdi, Hamrain et Takermest (Laville, 1973).

Le Khamedj est causé par Mauginiella scattae Cav., qu'on retrouve toujours à l'état « pur » dans les tissus atteints. La maladie est transmise d'une feuille à l'autre par contamination de la tige mâle, et l'infestation se produit tôt quand cette tige est encore cachée dans la base de la feuille. Le champignon pénètre dans la tige et atteint l'inflorescence, où il produit ses spores. Le premier symptôme visible est une zone de brunâtre à la surface externe de la tige non ouverte, toutefois au moment où la maladie est remarquée, le champignon a déjà commencé à infecter l'inflorescence et les brins peuvent être déjà complètement détruits. À ce stade, les inflorescences deviennent sèches et couvertes de poudre blanche signe de fructifications fongiques (Illustration 1.7).



Illustration 1.28 Male spathe infested with Kamedj

La maladie est plus fréquente dans les zones chaudes et humides, ou celles accueillant des précipitations 2 à 3 mois avant l'émergence des tiges. Cela est particulièrement le cas dans les vergers qui ont été négligés, preuve que de bonnes conditions sanitaires et de contrôle sont importantes. Les inflorescences infectées doivent être brûlées et le palmier doit suivre un traitement à base de fongicides après la récolte et un mois avant l'apparition des tiges: un mélange de bouillie Bordelaise ou de cuivre (1 / 3), du sulfate de chaux (2 / 3) ou un spray dichlone a 3% ou un de thirame à 4% à raison de pulvérisation de 8 litres par palmier ou encore avec du Benonyl et Tuzet au taux de 125 g / hl (Al Hassan et al., 1977).

1.10.4 Noircissement (Black Scorch)

Le Black Scorch est causé par Ceratocystis radicicola (Bliss) Moreau qui est l'un des deux agents pathogènes fongiques qui cause des brûlures noires dans les palmiers-dattiers (l'autre est Chalara (Thielaviopsis) paradoxa (Suleman et al., 2002)). Il existe plusieurs formes de cette maladie, qui est aussi connue pour provoquer une distorsion et de la pourriture des bourgeons terminaux (pourriture couronnée du Palmier-dattier). La maladie se retrouve dans toutes les régions du monde, et sur de

nombreuses variétés, y compris Thoory, Hayani, Amhat, Saidy, Halawy, Zahdi, Menakher, Baklany, Gantar, Halooa, Fteemy, Soukkar Nabat, Horra, Besser Haloo, Nakleh-Zianeh , Koroch, Medjhoul et Barhee (Klotz et Fawcett, 1932, Djerbi, 1983, Zaid et al., 2002).

La maladie se distingue par des noircissures sur les feuilles, des brulures sur l'inflorescence, la pourriture du tronc et / ou du cœur ou de la pourriture des bourgeons ou des feuilles, et ce, à tout âge. Dans tous les cas, les tissus sont nécrosés, et les lésions sont de couleur brun foncé à noir, dur, carboneuses, et, donne une apparence brûlée, de charbon de bois aux pétioles, brins et tiges. La maladie est plus grave quand elle attaque les bourgeons terminaux et le cœur conduisant à la mort de l'arbre. Quelques palmiers parviennent à se rétablir, probablement par le développement d'un bourgeon latéral issu d'une portion intacte du tissu méristématiques (Zaid et al, 2002). Ces palmiers gardent une courbe caractéristique dans la région de l'infection, qui retarde leur croissance normale de plusieurs années.

L'assainissement est un élément important de la lutte contre ces maladies. Les parties affectées doivent être coupées, recueillies et brûlées. Les coupes d'élagage et les tissus environnants doivent être aspergés de bouillie bordelaise, une solution de chaux et de soufre, un mélange de sulfate de cuivre, du dichlone, du thirame ou tout fongicide à base de cuivre. En cas d'attaque grave, tous les palmiers touchés doivent être déracinés et brûlés. Suleman et al., (2002) ont constaté que les morceaux de tissus de racines infestées par le radicicola C et traitées avec des biopesticides Mycostop étaient seulement nécrotiques à 15% par rapport aux 82% des plants non traités.

1.10.5 Ver de la date (Pyralle)



Illustration 1.29. Larve de Pyralle

La pyralle (Ectomyelois ceratoniae. Zeller) est également connue sous le nom "Ver de la Datte". On la trouve dans toutes les zones de culture de la datte, et elle peut infester 10 à 40% de la récolte exploitable annuellement (Farrar, 2000). La larve de la pyrelle (Fig 2.10) attaque les dattes dans les palmeraies, les maisons d'emballage, et partout où il y a des dattes en maturation. L'adulte femelle pond des œufs sur les dattes, en particulier celles qui sont tombées mais restent piégés dans le régime en développement. Les œufs éclosent au bout de quatre jours. La période larvaire est de trois à huit semaines, selon la température. Jusque trois générations de pyrelle peuvent se développer au sein d'un seul fruit tombé piégé dans le régime (Nay et al., 2006), et les pyrelles adultes qui émergent à partir du fruit pondent des œufs, qui infestent les cultures exploitables (Nay et Perring , 2005). L'utilisation de pièges à phéromone ne permettra pas seulement de déterminer l'émergence de pyrelles, mais aussi d'estimer le niveau de la population. Plusieurs phéromones qui sont efficaces sur la pyrelle sont répertoriées au http://www.pherobase.com/database/species/species-Ectomyelois-ceratoniae.php.

Une forte mortalité de la pyralle se produit également pour les fruits infestés qui tombent au sol pendant l'été à cause de la température extrêmement élevée, et de la prédation par d'autres insectes (Nay et Perring, 2005).

La pyralle être contrôlée de plusieurs façons. Warner et coll., (1990) ont obtenu un contrôle satisfaisant avec quatre applications de poudre à 5% de Malathion toutes les deux semaines, commençant juste avant le stade rutab. Le taux d'infestation peut également être abaissé par pulvérisation des fruits infestés de Bacillus thuringiensis (Zaid al., 2002). Nay et al., (2006) ont développé un outil simple pour enlever facilement les fruits tombés dans le régime, supprimant ainsi un site de ponte potentiel (Illustration. 1.9). Des détails, des diagrammes et des instructions sur cet outil peuvent être trouvés à cette référence.
Le contrôle biologique de ce nuisible a également été mené avec des guêpes trichogrammes en Iran (Mirkarimi, 2000), et le parasitoïde de l'oeuf/larve, ocularis Phanerotoma en Tunisie (Dhouibi et al., 1998). En outre, les mâles de cette espèce ont été correctement stérilisés à l'aide des rayons gamma (Dhoubi et Abderahmane, 2002).

Des méthodes supplémentaires, comme la protection des régîmes de fruits, le nettoyage des plantations des fruits tombés à cause du vent, et la fumigation ou le gel des dattes récoltées et stockées peuvent aussi contrôler cet insecte.

1.10.5 Cochenille Blanche

La cochenille blanche, causée par Parlatoria blanchardii Targ, est présente dans la plupart des zones de culture du palmier dattier du monde, sauf aux USA, en Namibie et en Afrique du Sud. Elle est considérée comme un nuisible important au Maroc et dans le reste du Maghreb, mais sa gravité varie dans d'autres régions du Moyen-Orient. La cochenille a probablement été introduite au Maroc en 1930, et il lui a fallu 43 ans pour se diffuser à travers le pays (Bounfour et al., 2005). Le cycle de vie de cet insecte dure de 72 à 100 jours, il ya 3 à 4 générations par an et de 5 à 8 descendants par femelle (Madkouri, 1976). La plupart des dommages graves ont lieu sur des palmiers jeunes, âgés de deux à huit ans. Les nymphes et les adultes sucent la sève de la tige, le rachis et des dattes. Sous chaque cochenille, une zone décolorée apparaît sur la tige. Une infestation sévère entraîne un jaunissement des tiges et contribue à la mort prématurée des feuilles, à cause de la respiration et photosynthèse réduites.

Les ennemis naturels de la cochenille blanche sont: malus Hemisarcoptes, vulgaris Chrysoperla, nazarenus Cardiastethus, Coccinellidae (29 espèces), Nitidulidae (5 espèces), Mycetaeidae (1 espèce), Aphytis mytilaspidis nigriceps Cybocephalus, Cybocephalus Rufi frones, Chilocorus bipustulatus var. iraniensis et Chilocorus sp. (FAO, 1995), cependant il est difficile de savoir lesquelles d'entre elles sont actives au Maroc. Le contrôle chimique semble être effectué occasionnellement dans les jeunes plantations. Les huiles minérales sont utilisées (Djerbi, 1995).

1.10.6 Recommandations

Pour le Bayoud:

- De l'information sur le Bayoud est nécessaire pour la réussite de toutes les actions et doit être disponible pour tous les producteurs de dattes. Elle doit comprendre des démonstrations, des journées sur le terrain, brochures, etc.

- Interdire légalement l'introduction de ramifications et toutes autres matières végétales (fragments de palme, objets fabriqués à partir de matière végétale, fumier et sols infectés) en provenance de pays ou régions infectés par le Bayoud.
- Interdire légalement l'importation de semences et de produits non transformés de porteurs sans symptôme comme la lucerne o l'henné en provenance de pays ou régions infectés par le Bayoud.
- Signaler immédiatement les cas où des symptômes semblables à ceux causés par le Bayoud apparaissent.
- Réduire l'irrigation par inondation, et d'accroître l'irrigation à faible volume de manière à éviter toute propagation de la maladie.
- Eviter le stress pour les arbres, les arbres en bonne santé semblent être moins susceptibles de contracter la maladie.
- Continuer à tester les fongicides, les biopesticides, le compostage et les mycorhizes comme moyens de défense contre la maladie. Ceux-ci peuvent être des moyens importants de contrôle à court terme. Le gouvernement marocain devrait financer ce type de travail, et ne pas se focaliser entièrement sur le développement d'une résistance par la génétique.
- Les travaux sur la résistance génétique doivent se poursuivre, en mettant l'accent sur la sélection de variétés résistantes en provenance d'autres pays, de variétés résistantes qui semblent avoir «échappées» dans les zones fortement touchées par la maladie, et de variétés qui semblent être morphologiquement semblables aux variétés résistantes connues. Le gouvernement devrait financer ces travaux également, comme une solution à long terme.

Pour Khamedj et Black Scorch:

- De l'information sur Khamedj et Black Scorch est nécessaire pour la réussite de toutes les actions et doit être disponible pour tous les producteurs de dattes. Elle doit comprendre des démonstrations, des journées sur le terrain, brochures, etc.
- Les essais d'évaluation des fongicides et des biopesticides doivent être faits sur le terrain.

Pour la pyralle:

- Des pièges à phéromones devraient être employés à travers les régions productrices de dattes pour estimer l'émergence de la pyrale et assurer que les pulvérisations sont faites au bon moment.
- Les dattes tombées devrait être retirées intactes du régime en utilisant l'outil développé par Ney et al., (2006).
- Un programme de pulvérisation de Bacillus thuringiensis, l'utilisation de parasites et parasitoïdes et / ou de stérilisation des males doit être initiée, probablement à l'échelle régionale par le gouvernement marocain.
- Tous les régimes doivent être protégés pour éviter l'infestation.

Pour la cochenille blanche

- Les ennemis naturels devraient être utilisés sur une base régulière, et la lutte chimique comme un choix secondaire.

2. ANALYSE DE LA RECOLTE

2.1 Techniques de récolte

2.1.1 Optimiser les dates de la récolte

Méthode de récolte, dates de récolte et transport depuis la palmeraie, y compris les cueillettes uniques ou multiples, par variété et zone

Les périodes de récolte au Maroc ne sont pas bien synchronisées avec les pics de demande domestique. Bien que la période de récolte s'étende de la mi-août à la fin novembre ou décembre (voir Tableau 3.1), l'inefficacité et les pertes à tous les stades de la récolte et post récolte mènent à une disponibilité insuffisante voire inadéquate. Le stockage de longue durée, les contrôles de qualité et l'efficacité des canaux de distribution nationaux sont quasiment inexistants. Le traitement post récolte du fruit a une influence majeure sur sa qualité. Avec de nombreuses cultures horticoles, une récolte unique conduira automatiquement à avoir de nombreux fruits étant trop ou pas assez mûrs, trop grands ou trop petits. L'utilisation d'un indice de maturité comme norme permettra de réduire considérablement les pertes qui surviennent avant le tri. Le meilleur indice de maturité, dans l'ensemble, est la teneur en humidité, qui peut être mesurée avec un « Vérificateur d'humidité » pour fruits secs (voir la section sur l'humidité comme indice de maturité).

La période de plus forte consommation de dattes au Maroc est le Ramadan, dont les dates avancent d'environ 2 semaines (11 à 12 jours) chaque année. Environ un quart du temps, le Ramadan et la période de récolte des dattes se chevauchent Il est très important de disposer d'infrastructures adéquates d'entreposage frigorifique pour garder le produit jusqu'à 11 mois après la récolte et avoir ainsi suffisamment de dattes domestiques de haute qualité pour satisfaire la demande pendant le pic de consommation. Les dattes de haute qualité sont également souvent servies lors des mariages ou autres occasions spéciales tout au long de l'année. Par conséquent, il est important de disposer d'infrastructures adéquates d'entreposage frigorifique pour garder les dattes pendant de nombreux mois après la récolte. A température ambiante, une décoloration et perte de qualité des dattes peut survenir en seulement quelques semaines, induisant une perte de valeur du fruit. La qualité des dattes Mejhoul peut rester équivalente environ un mois à température ambiante, environ 4 mois à 0°c, et au moins un an à -18°c. Il est nécessaire d'améliorer considérablement la gestion de la température post récolte et les infrastructures d'entreposage frigorifique des dattes au Maroc. Cela est la seule façon d'assurer un approvisionnement régulier en produits de haute qualité, ce qui est nécessaire pour assurer une présence importante sur le marché domestique et à l'exportation.

Le secteur post récolte de la datte marocaine est confronté à de nombreuses contraintes qui pourraient être résolues par l'introduction et l'application de technologies existantes ainsi que par la formation des producteurs, des entreprises de transformation et des entreprises de commercialisation à des pratiques plus appropriées. Les contraintes en question sont:

- De fortes pertes post récolte due à la fermentation, aux insectes, aux oiseaux, aux intempéries et à des dégâts mécaniques

- Les normes et règlements internationaux requis pour l'exportation ne sont pas respectés, les normes locales concernant la maturité de la récolte et la qualité des dattes n'existent pas ou ne sont pas appliquées

- Le manque d'éducation et de formation à tous les niveaux de la chaîne de valeur (ne concerne pas tous les individus)

- Les infrastructures sont très limitées; le transport et l'entreposage frigorifique sont insuffisants pour répondre aux besoins locaux

- Il est nécessaire de développer des produits à valeur ajoutée tant pour les fruits de haute que de basse qualité (vrac de la production de datte)

L'enquête auprès des producteurs (voir rapport 2), a montré que tous les fruits d'une variété donnée sont récoltés dans le village lorsque le producteur estime qu'ils sont murs. Dans le cas des fruits de haute qualité, la récolte se fait par cueillettes successives des fruits ayant atteint le niveau de maturité souhaitée. Dans le cas des fruits de moindre qualité, le peloton entier est récolté quand 80% du régime semble mur, selon les producteurs interrogés. Ainsi, les différences variétales semblent être prises en compte lors du choix de récolter par cueillettes successives ou unique. Cependant, cette décision peut refléter un choix «social» ou « financier» fondé sur la valeur d'une variété donnée (ou de certains khalts, car ils représentent la plus grande fraction des fruits de mauvaise qualité – gardons à l'esprit que les Khalts contiennent un grand nombre de fruits de très haute qualité ; pour cette raison, il est conseillé aux ORMVA de nommer les variétés selon les dénominations locales), plutôt que les indices de maturité pour une variété donnée.

Bien que la période de récolte pour une variété donnée soit plus ou moins la même partout au Maroc, les oasis plus au sud ont tendance à récolter plus tôt. Par conséquent, pour une variété de haute qualité bien répandue au Maroc, le volume et le moment de la récolte devraient être pris en compte pour coordonner les activités de la chaîne de valeur. Ainsi, cette variété pourrait être récoltée et traitée au niveau régional ou national afin de contrôler les fluctuations des prix du marché, d'obtenir le meilleur soutien en termes de transport, de transformation, de stockage et de calibrage/normes réglementaires, et de négocier avec des potentiels marchés haut de gamme ou d'exportation qui exigent un approvisionnement prévisible à une date donnée chaque année. Le fait que les décisions de ce type se prennent à l'échelle locale, ne facilitera pas la coordination entre les producteurs, entreprises de transformation et entreprise de commercialisation ni les infrastructures dont ils ont besoin.

Dans le cas des dattes de moindre qualité qui doivent être consommées localement (statu quo), la coordination de la récolte à l'échelle régionale ou nationale est moins importante. Toutefois, pour développer des produits agroalimentaires à valeur ajoutée, une meilleure communication et une prise de décision à un niveau au moins régional peuvent être bénéfiques - même pour les dattes de faible qualité. Par exemple, si l'industrie de l'alimentation animale valorise la valeur nutritionnelle renforcée de l'alimentation du bétail, les sous-produits provenant de diverses cultures horticoles et agronomiques pourraient être utilisés avec des dattes de faible qualité pour produire une alimentation pour bétail pressée, en boulette ou composée, ce qui fournirait des avantages financiers supplémentaires à la chaîne de valeur et à l'industrie du bétail. Dans ce cas, coordonner l'approvisionnement en dattes de faible qualité avec l'approvisionnement des autres sous-produits végétaux serait un développement important de soutenir.

2.1.2 Stades de maturité et choix du moment de la récolte

L'utilisation d'indices de maturité permettra que les fruits soient récoltés au bon moment. Une des erreurs les plus courantes consiste à récolter trop tôt ou trop tard les dattes, alors qu'elles sont sous ou sur développées et pas au sommet de leur saveur et qualité.

La période de maturation des dattes dans les palmeraies marocaines s'étend sur quatre mois (août à novembre ou décembre), et peut être divisée en 3 stades: le début (de la mi-août à début septembre), la saison haute (de la mi-Septembre à la mi-Octobre) et la saison tardive (fin octobre à novembre). Les intervalles régionaux de récolte par variété (y compris de l'hétérogène Khalt) sont résumés dans le rapport 2 et le tableau 2.1.

Tableau 2.1. Calendrier de Récolte pour les principales variétés de palmier dattier. Qualité des dattes: B= Bonne ; M=Moyenne ; F=Faible. Les variétés les plus cultivées (selon les producteurs interrogés) sont surlignées.

Variétés	Qualité	Aout		Sept.		Oct.		Nov.		Déc.		Multiple harvests
Ademou	B											
Aïssa-Iyoub	B											
Boufeggous	B											X
Bourar	B											
Jihel	B											X
Mejhoul	B											X
Najda	B											
Ahardane	M											
Belhazit	M											
Bou Ijjou	M											
Boucerdoune	M											
Boukhanni	M											
Bouskri	M											X
Haoua	M											
Mah El Baïd	M											
Oum N'Hal	M											
Tadmant	M											
Aguellid	F											
Azegzao	F											
Bousliskhène	F											
Bousthammi noire	F											
Bouzeggagh	F											
Hafs	F											
Iklane	F											
Mekt	F											
Mest-Ali	F											
Ras Lahmar	F											

Recommandations: La qualité des fruits au moment de la récolte, de la transformation, de la commercialisation et de la consommation repose sur la réalisation d'activités appropriées à chaque étape. Cependant, la manière dont le fruit est traité et mis en marché, ainsi que sa qualité finale, dépendent largement de son stade de maturité et de sa qualité à la récolte. Ainsi, pour optimiser le moment de la récolte et la manutention post récolte, la maturité du fruit doit être un indice pour déterminer quand les fruits doivent être récoltés. Comment peut-on mesurer la maturité du fruit? Cela doit dépendre du type de fruits et de son évolution au cours de son développement et maturation, ainsi que dans une certaine mesure de la façon dont il sera utilisé (frais ou transformé, et le type de traitement). Il est donc important d'identifier les indices de maturité et les méthodes de mesure de la maturité. Une identification facile des stades de maturité pour les producteurs et entreprises de transformation, peut être mise en œuvre grâce à l'utilisation de cartes de référence de couleur.

Maturation et stades de maturité (indices)

Il y a 5 stades distincts et identifiables de maturité des dattes (maturation), avec des indices de maturité pour chaque stade.

'Hababouk' est le premier stade de maturation du fruit, au cours duquel le fruit est vert, très petit, très ferme, astringent, et non comestible.

Au stade **'Khimiri'** (Kimri), le fruit est toujours vert et ferme, cependant, sa taille est quasiment égale aux stades de maturation suivants. Khimri est le stade le plus précoce auquel les dattes peuvent être récoltées pour la consommation, mais uniquement sous forme de produits transformés à cause de leur astringence.

Illustration 2.1. Stade de maturité Kimri (Kader et Hussein, 2009; avec permission des auteurs).



- Avantages des dattes Khimri
  - ⇒ Le régime entier est récolté
  - ⇒ Peu de dommages mécaniques ou dus à la manutention lors de la récolte, du transport et du traitement. Evite le risque d'infestations par les insectes
  - ⇒ Faibles pertes post récolte
  - ⇒ Évite le risque d'avoir de mauvaises conditions météorologiques par la suite

- Inconvénients des dattes Khimri
  - ⇒ Moins d'utilisations possibles (marinade ou chutney)
  - ⇒ Préférence des consommateurs localisée
  - ⇒ Durée de conservation plus courte

Les dattes Khalal ont la chair ferme, peuvent être de couleur jaune, rouge ou rose (pas verte), ont une teneur en sucre supérieure à 30-45%, une teneur en humidité de 50-85% (très périssables), sont astringentes, et peuvent être comestibles ou non comestibles. Le stade Khalal dure 3-5 semaines selon les variétés, le poids du fruit augmente de 3-4% par semaine pour atteindre son poids et taille maximale. Dans les variétés comme Mejhoul, l'éclaircissement des régimes permet d'augmenter la taille du fruit. Le sucre s'accumule comme saccharose et la conversion en sucres glucose et fructose est rapide à mesure que diminue l'humidité. La couleur de du sommet de la datte vire du blanc au brun. Certaines variétés (Barhi, Hallawi, Hayani et Zaghloul) peuvent être consommées fraiches au stade Khalal, car elles sont non astringentes, sucrées et juteuses.

- Avantages des dattes khalal
  - ⇒ Risque minimum d'infestation
  - ⇒ Possibilité de récolter le régime entier
  - ⇒ Les dattes atteignent ce stade généralement de manière uniforme
  - ⇒ Facilité de manipulation et d'emballage
  - ⇒ Haut rendement et par conséquent revenu élevé

- Inconvénients des dattes khalal
  - ⇒ L'humidité et la forte teneur en sucre limitent la durée de conservation
  - ⇒ Ne peuvent être stockées que quelques jours sans réfrigération
  - ⇒ La durée de conservation est de 7 jours à 7°c ou plus longtemps si stocké à 0-1 ° C
  - ⇒ Le fruit fermentera à des températures plus élevées



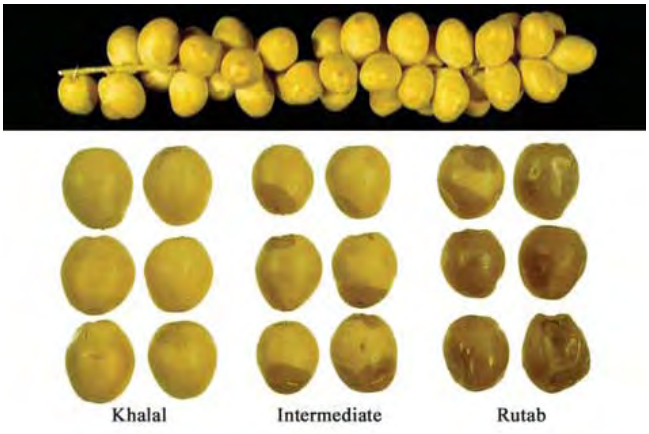
Illustration 2.2. Stade de maturité Khalal (Kader et Hussein, 2009; avec permission des auteurs).

'Les dattes **Rutab** sont généralement marron clair ou jaune brun, si elles étaient jaunes à Khalal. La maturation se voit d'abord au sommet du fruit. Elles ont une teneur en sucre de 55-60 Brix, une teneur en humidité de 30-45% et sont très périssables. Les dattes rutab perdent leur astringence au fur et à mesure que l'acidité baisse, et sont comestibles fraiches. Quelques variétés (par exemple Bouskri) deviennent vertes à ce stade. Le stade rutab dure 2-4 semaines et le poids des fruits baisse (jusqu'à 10% par semaine) en raison de la perte d'humidité. Pour la plupart des variétés, les sucres réducteurs augmentent grâce à la conversion du saccharose, résultant en un gain total de sucres et de solides solubles. Les variétés diffèrent quant à la quantité de saccharose qui s'hydrolyse en fructose et le glucose, établissant ainsi des différences variétales en teneur en sucre. Alors que le fruit ramolli, les tanins qui contribuent à l'astringence sont précipités sous la peau. Majhoul et Deglet Nour sont les variétés les plus courantes de dattes étant récoltées au stade rutab et ce stade de maturité doit être indexé pour une qualité optimale.

- Avantages des dattes rutab
  - ⇒ Très bon stade pour la consommation car la datte est mure, ferme et très sucrée sauf pour quelques variétés.
  - ⇒ Les dattes de certaines variétés ont tendance à tomber au stade rutab; Les Mozafati (Iran) ne mûrissent pas jusqu'au stade Tamar sur l'arbre et doivent donc être récoltées au stade rutab

- Inconvénients des dattes rutab
  - ⇒ Produites dans des périodes relativement courtes avec une tendance aux pics de production
  - ⇒ Les régîmes ne peuvent pas être récoltés en une seule fois si les fruits sont à divers stades de maturité, ce qui entraîne des frais supplémentaires pour le producteur
  - ⇒ Des récoltes multiples permettent une maturité optimale et la haute qualité des fruits
  - ⇒ Le fruit fermentera s'il n'est pas correctement stocké et commercialisé
  - ⇒ La durée de conservation, même dans des entrepôts frigorifiques adéquats, est sensiblement moindre que les dattes tamar
  - ⇒ La plupart des consommateurs préfèrent les fruits plus mûrs (Tamar). Il est délicat, ce qui rend la manipulation et le transport difficiles et coûteux

Illustration 2.3. Stade de maturité Khalal et rutab stages de la datte Barhi; stade rutab de la datte Hayany (Kader et Hussein, 2009; avec permission des auteurs).





Les dattes **Tamar** sont complètement mûres, de couleur brune à brun foncé, avec des solides solubles de 60-85% et peuvent être molles, semi molles ou sèches (moins de 10% à 25% d'eau). Donc, la durée de conservation est plus longue pour Tamar que pour les stades khalal ou rutab. Les dattes mûrissent jusqu'au stade Tamar par séchage soit sur le palmier (si les facteurs météorologiques et les infestations le permettent) soit en dehors du palmiers dans des conditions contrôlées. Les dattes tamar passent du jaune au brun mat voire noir. La chair est plus tendre, mais peut être semi sèches à sèche à cause de la perte d'humidité et en fonction de la variété. Ainsi, les dattes récoltées au stade Tamar, sont considérées comme des «fruits secs», alors que celles récoltées à des stades antérieurs sont considérées comme des «fruits frais». La peau dans la plupart des variétés adhère à la chair, et se ride alors que le fruit rétrécît. Les fruits contiennent plus de matière sèche totale et moins d'humidité, ainsi la proportion d'eau par rapport au sucre est suffisamment élevée pour empêcher la fermentation. À ce stade, la datte est considérée comme un «fruit sec», même si elle peut être séchée artificiellement (soleil, tunnels) pour faciliter le stockage ou à des fins de traitement. La réhydratation, par conséquent, est parfois utilisée pour la consommation de dattes entières ou dénoyautées.



Illustration 2.4 Stade tamar des dattes Deglet Noor (Kader et Hussein, 2009; avec permissions des auteurs).

- Avantages des dattes tamar
  - ⇒ Très bon stade pour la consommation et transformation, selon la variété
  - ⇒ Meilleur niveau de qualité pour la consommation de la majorité des variétés courantes
  - ⇒ La plus facile à stocker (correctement) pour de longues périodes de temps

- Inconvénients des dattes tamar
  - ⇒ Les régîmes ne peuvent pas être récoltés en une seule fois si les fruits sont à divers stades de maturité, ce qui entraîne des frais supplémentaires pour le producteur
  - ⇒ Forte propension à une infestation d'insectes à tous les stades de la récolte et post récolte.
  - ⇒ Les fruits sont les plus susceptibles d'être endommagés par les intempéries, les dommages mécaniques et l'encrassement
  - ⇒ Les variétés molles peuvent être déformées si elles ne sont pas correctement manipulées et emballées

La comestibilité des dattes aux différents stades de maturité dépend de leur variété, en raison à la fois de la nature physique du fruit et des pratiques coutumières qui régissent la préférence de consommation pour certaines variétés; les dattes Khalal de certaines variétés sont consommées dans le nord de l'Afrique et le Moyen-Orient, mais ne sont pas appréciées par les consommateurs européens et américains. Les cuisines arabe, indienne et pakistanaise utilisent des dattes khimri ou khalal marinées, en condiment ou en chutney. Ces considérations doivent être prises en compte lors des décisions de production, de récolte, post récolte et marketing.

- Les dattes de certaines variétés mûrissent toutes en même temps, donc une seule récolte est suffisante pour optimiser la qualité. Les dattes d'autres variétés mûrissent non uniformément et nécessitent donc des récoltes multiples, fruit par fruit, afin d'optimiser la qualité. La méthode de récolte dans les palmeraies marocaines, qu'elle soit unique ou multiple, est davantage régie par la qualité globale de la variété. Ainsi, les variétés les plus prisées sont récoltées successivement et les variétés de moindre qualité sont récoltées en une fois. Dans

certaines régions du Maroc, des coopératives de producteurs pourraient coordonner le moment de la récolte, apportant ainsi un niveau supplémentaire dans la prise de décision.

- Les avantages de récolter tous les fruits d'une variété ou d'une palmeraie en une fois incluent:
- La réduction des coûts de main-d'œuvre si le travail est payé par le producteur en dehors de la famille ou d'un groupe partageant les bénéfices et responsabilités de la palmeraie
- La réduction des risques de pertes dues à la pluie, le vent ou autre facteur environnemental
- La coordination des « ressources partagées » telles que les équipements ou installations appartenant ou étant utilisées par des coopératives (tri, séchage et/ou stockage)
- Manque de capacités suffisantes de tri, de séchage et/ou de stockage si le volume de récolte est trop important
- Possibilité que la coopérative négocie la vente lorsque la récolte est coordonnée au sein d'un groupe de producteurs
- La maturité de la récolte est uniforme s'il s'agit de variétés dont les dattes mûrissent toutes en même temps
- La réduction du besoin de gérer les infestations et maladies, sur un intervalle de temps plus court, ce qui réduit potentiellement les pertes pré récolte
- Les inconvénients de récolter tous les fruits d'une variété ou d'une palmeraie en une fois incluent:
- La maturité de la récolte n'est pas uniforme s'il s'agit de variétés dont les dattes ne mûrissent pas toutes en même temps. La question ne se pose pas réellement cependant car les variétés de haute qualité sont habituellement récoltées en plusieurs fois pour optimiser la qualité
- La valeur marchande de la récolte pourrait diminuer s'il y a un «engorgement» de fruits récoltés sur un court laps de temps
- Cependant, ce problème pourrait être évité avec la création/amélioration d'une chaine de stockage réfrigéré et de la capacité de conserver les variétés haut de gamme jusqu'à un moment plus avantageuse
- Causes de la baisse de qualité en cas de méthode ou moment de récolte inappropriés
- Les fruits laissés sur l'arbre longtemps après avoir séchés peuvent être endommagés par les insectes, les oiseaux ou l'environnement
- Les fruits qui sont récoltés au stade souhaité de maturité seront de meilleure qualité que ceux cueillies avant ou après cette étape

Les fruits cueillis avant ou après le stade de maturité approprié peuvent être traités de manière à améliorer leur qualité, mais ils restent de moindre qualité que ceux récoltés au bon stade de maturité. Les dattes peuvent nécessiter une maturation post récolte lorsque cueillies trop tôt (voir section suivante sur la maturation). Les variétés molles et semi sèches doivent être déshydratés pour éliminer l'excès d'humidité relative si elles ne sont pas consommées immédiatement. L'hydratation est utilisée pour attendrir la texture de certaines variétés.

Normes de maturité et leur mesure

Les stades de maturité de la datte sont déterminés par la couleur, l'astringence, la teneur en solides solubles y compris en sucre (Brix), la teneur en humidité et la texture (fermeté, quantité de fibres entourant la graine) ; certains changements visibles se produisent également au niveau de la «peau» du fruit tandis que l'humidité décroit. Ces changements ont lieu, de façon prévisible et habituelle, selon un processus physiologique et morphologique commun à une espèce, même si les variétés peuvent différer quant aux spécificités d'un indice de maturité. Par exemple, les variétés de dattes peuvent varier en couleur au stade Khalal car certaines sont de couleur jaune, rose ou rouge.

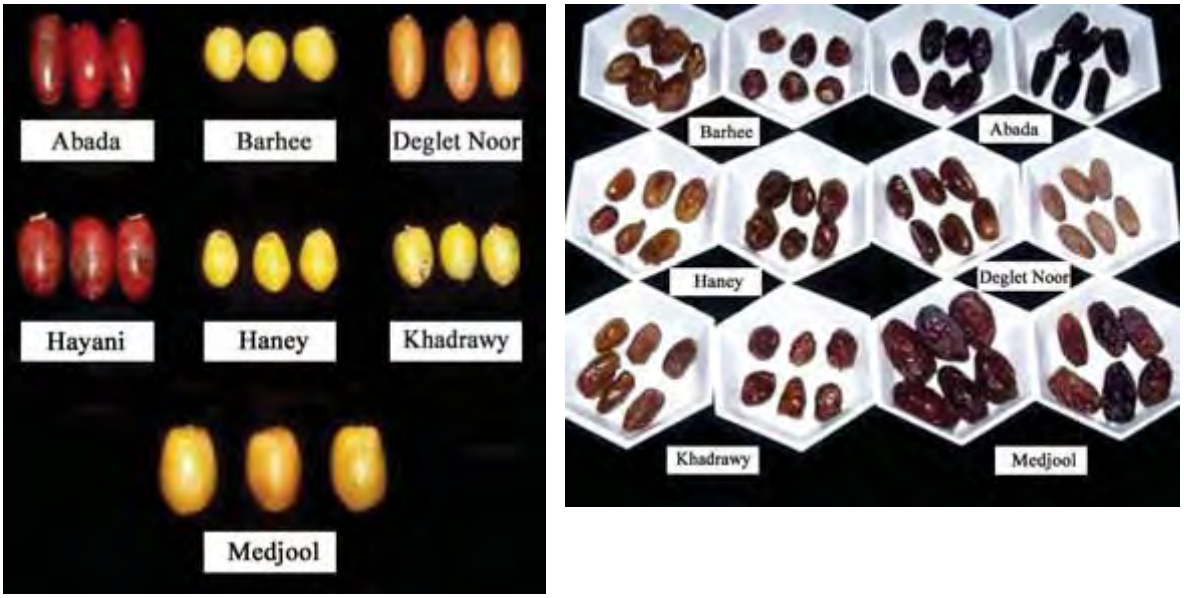


Illustration 2.5. Couleur de différentes variétés aux stades khalal et tamar (Kader et Hussein, 2009; avec permission des auteurs).

Certaines variétés peuvent être regroupées en différents «types» en fonction de certains indices de maturité. Une forme de groupement différencie les dattes qui sont astringentes à khalal et celles qui ne le sont pas. Les variétés de dattes sont également différenciées par leur teneur en sucre et le type de sucre, ainsi que par leur fermeté au stade Tamar, de sorte que les variétés peuvent être classées comme très sucrées (sucres réducteurs fructose et glucose) ou peu sucrées (essentiellement saccharose). Celles qui sont très sucrées sont généralement molles et celles qui sont peu sucrées sont soit semi sèches soit sèches. Ce sont ces différences qui nous permettent de différencier les variétés et ces dissemblances sont déterminées génétiquement. Toutes les caractéristiques des variétés ne sont pas utilisées comme indices de maturité; par exemple, les dattes Barhi sont rondes-ovales et les Deglet Nour sont oblongues.

Les *indices de maturité* sont mesurables et déterminés pour une variété donnée, ils peuvent donc être utilisés au sein de cette *variété* comme *normes de qualité*. En outre, certaines variétés ne doivent pas être récoltées avant un certain stade de maturité car elles ne mûrissent pas suffisamment avec des moyens artificiels et seraient donc de mauvaise qualité. Par exemple, le stade de maturité idéal pour récolter Deglet Nour est lors de la transition lorsque la texture est souple et la couleur est orange cannelle (Ait-Oubahou et Yahia, 1999).

La maturité du fruit et ses caractéristiques physico-chimiques pour une variété donnée aident à déterminer le moment de récolte approprié, les conditions de séchage, la teneur en humidité finale, les utilisations et traitements potentiels, les méthodes de stockage, et autres facteurs qui affectent la valeur de la récolte. La maturité (avec des différences variétales) peut par conséquent être mesurée par:

- La couleur
- L'astringence, le pH
- Le contenu en solides solubles, y compris en sucres (Brix)
- La teneur en humidité et les changements visibles de morphologie qui en résultent (rides au niveau de la peau et/ou perte de brillance, déformation de la forme ronde/ovale, ronde ou oblongue avec l'apparence de creux)
- La texture (fermeté, moelleux, fibres)

Illustration 2.6. Colorimètre et lecteur de couleur (Konica Minolta)





Couleur: Parmi ces indices de maturité, le plus facile à quantifier (déterminer le pourcentage de la culture ayant atteint une maturité donnée), ainsi que le plus facile à identifier visuellement est la couleur. La couleur est particulièrement utile pour qu'un producteur identifie rapidement si les fruits devraient ou ne devraient pas être récoltés, et si une variété peut être récoltée en une fois ou si les fruits doivent être récoltés individuellement en plusieurs fois. Des exemples de changement de couleur pour les stades de maturité de variétés de dattes communes et haut de gamme peuvent être trouvés dans Kader et Hussein (2009, Illustration XX) et Hodel et Johnson (2007).

Il serait utile de développer des chartes similaires de couleurs pour les stades de maturité des variétés principales au Maroc pour aider la récolte et le tri. La couler du fruit peut également être mesurée par colorimétrie avec un colorimètre (tels que Konica Minolta CR-10 ou CR-400) ou par spectrophotomètre (Al-Hooti et Sidhu, 1997). Ces deux instruments peuvent être utilisés pour décrire objectivement la couleur des stades de maturité de la datte ou la couleur de produits transformés à base de dattes dans le cadre d'un programme de normes de qualité. En outre, comme la couleur et l'apparence jouent un rôle important dans les préférences des consommateurs et la comparaison des produits, la couleur des dattes peut être utilisée dans les analyses des préférences du consommateur. Dans ce cas, un panel de préférences peut être quantifié pour une gamme de couleurs, qui s'appliquera aux normes de tri pour les fruits entiers/dénoyautés et les produits transformés. Pour les produits transformés, la mesure objective de la couleur est souvent indexée au degré de cuisson ou à la transformation.

Les chaînes de valeur très intégrées au niveau de la production peuvent investir dans la détection instrumentale semi-automatique des couleurs et autres indices de l'apparence de la surface (Felföldi et Szepes, 2002). Même lorsque l'automatisation n'est pas utilisée, la mesure instrumentale de la couleur et autres indices de qualité devrait être considérée car le système sensoriel humain est plus affiné et discriminatoire au niveau de certaines mesures sensorielles; l'inverse est également vrai pour d'autres mesures. Dans le cas de la couleur, un degré plus important de respect des normes de couleurs de maturité des dattes a été atteint en utilisant des colorimètres plutôt que l'évaluation par des inspecteurs agricoles qualifiés évaluant des échantillons de la récolte commerciale des pêches en conserve en Californie (Slaughter et al., 2006; lecteur couleur Konica Minolta CR - 10). Par la suite, la méthode très simple et relativement peu coûteuse visant à vérifier si un fruit a atteint ou non un niveau de maturité minimale par la couleur a été adoptée dans le cadre du processus officiel de tri et de normalisation de l'industrie. Des méthodes semblables ont été développées pour la fermeté de la cerise (voir précédemment), et de nombreux autres exemples peuvent être trouvés à l'adresse: http://postharvest.ucdavis.edu/postharvestdata/datareport.cfm?reportnumber=204&catcol=1809&categorysearch=Quality%20Evaluation

Astringence, pH: l'astringence est une caractéristique des dattes qui change au cours de la maturation et la vitesse à laquelle ce changement se produit détermine si le fruit peut être consommé rutab (frais) ou non. L'astringence est liée à la présence de tanins, ceux-ci diminuant avec la maturation. Les acides (en tant que portion du total des solides solubles) contribuent au profil de goût en général. Les changements de pH avec la maturation, comme avec l'astringence, dépendent de la variété. Dans certains cas, comme la datte Mozafati en Iran (Tafti et Fooladi, 2005) ou la Deglet Noor (Ait-Oubahou et Yahia, 1999), le pH augmente lorsque que le fruit passe du stade khimri au stade rutab ; ces auteurs affirment que la hausse du pH tend à indiquer une variété de qualité supérieure. L'acidité, cependant, n'est généralement pas mesurée comme un indice de maturité ou de la qualité des dattes.

Texture: La texture est un attribut de qualité essentiel pour déterminer l'acceptabilité des fruits et légumes. Quelques-uns des nombreux termes utilisés pour décrire la texture sensorielle des fruits et légumes sont : dur, ferme, tendre, croquant, mou, farineux, coriace, fondant, sableux, filandreux, sec et juteux. Il n'y a pas de méthodes instrumentales communément acceptées pour mesurer chacun de ces attributs. Les changements physiologiques continus des cellules vivantes ainsi que la variabilité inhérente de chaque unité d'une marchandise rend l'évaluation de la texture des fruits et légumes difficile. En raison de ces changement continus, les mesures de texture ne sont pertinentes souvent qu'au moment de l'évaluation. Elles ne peuvent donc généralement pas être utilisées pour prédire l'état du fruit plus tard lors de la période de stockage ou la commercialisation. Cela n'est toutefois pas le cas de la mesure des fibres dans les dattes, qui dépend fortement de la variété et est une condition physique du développement cellulaire. Le contenu en fibre des dattes peut être mesuré en macérant la chair, séparant la matière fibreuse évidente, et séchant à la fois les parties fibreuse et non fibreuse. Celles-ci peuvent ensuite être pesées séparément. Les fibres sont enfin exprimées comme un pourcentage du poids total de chair sèche.

La mesure de la texture est importante pour l'évaluation et le contrôle de la qualité. Cependant, la nature complexe de la texture rend tout critère ou combinaison de critères difficiles à quantifier, même si la **fermeté** ou les changements de fermeté liés à la maturation sont le plus souvent mesurables. Une façon dont la mesure de la fermeté peut être utilisée est pour prédire la susceptibilité aux dommages mécaniques tels chocs ou manipulations brutales ; une autre est pour décrire le moelleux du fruit. Chacune de ces deux utilisations de la mesure de la «fermeté» est utile pour la manutention lors de la récolte et post récolte, le stockage, le conditionnement et la transformation. Le moelleux augmente le risque de dommages liés à la compression ou aux chocs. Cela doit être considéré lors du choix de récolter le régime entier et laisser les fruits en vrac, ou de cueillir à la main les fruits individuels. Des considérations analogues doivent être prises en compte pour les variétés molles afin de choisir le confinement des dattes lors de la récolte et du conditionnement et d'éviter que les fruits soient compressés de façon excessive. Dans de nombreux tests de fermeté du fruit, un test de poinçonnage destructeur avec un pénétromètre, comme le Magness-Taylor, est utilisé pour mesurer la force requise pour insérer une sonde dans la chair du fruit. Dans quelques essais horticoles, une force connue est appliquée au produit et, après une période spécifiée, la déformation est mesurée; par exemple le test de fluage de la tomate (Hamson, 1952; Ahrens et Huber, 1990), ou la force de compression appliquée sur une zone donnée qui est alors mesurée comme une quantité non destructive (cerise, FirmTech II, BioWorks, Inc http://www.bio-works.us/, KS, USA; Glozer, divers).

Un pénétromètre n'est pas automatiquement le meilleur instrument pour les petits fruits, car la distance entre la surface et le noyau est trop faible pour que le pénétromètre évite le noyau. Dans le cas de l'évaluation de la datte, il peut être envisagé mesure par compression (non destructive). Il n'est pas rare de devoir développer des instruments propres à une culture donnée au moyen de tests des différentes alternatives. Cela a été fait pour les cerises (Murray et al., 1998

http://postharvest.ucdavis.edu/datastorefiles/234-52.pdf ; Mitcham et al., 1998) ainsi que pour d'autres fruits à noyau (Constantino et al., 2007).

Il peut être bénéfique de déterminer de façon empirique le degré de déformation des dattes mûres molles (molles au stade tamar) dans différents récipients à la récolte et aux étapes suivantes de manutention, d'autant que l'emballage peut varier beaucoup en l'absence d'une norme nationale de production et de commercialisation. Une bonne « règle » est de récolter les dattes molles (comme mejhoul) dans des récipients relativement peu profonds avec une surface lisse lors de la cueillette (comme un large panier métallique rond avec de petits trous), puis placer les fruits dans un deuxième récipient une fois que 2-3 couches de fruits ont été cueillies. Les récipients utilisés pour la cueillette, ainsi que les récipients ultérieurs avant l'emballage final, doivent être conçus de façon à réduire les couches de fruits au minimum pour éviter la compression. Avec les dattes molles haut de gamme, comme mejhoul, l'emballage final devrait exposer joliment les fruits en une ou deux couches, réduisant ainsi la compression.

Les variétés de dattes les plus désirées (notez que les khalts ne sont pas des variétés) du Maroc incluent la mejhoul (Medjool, Medjoul, Majhoul), Boufeggous, Bouskri et Jihel. D'autres variétés communes sont: la Bouslikhene et Bousthami. Chacune d'elles a des caractéristiques spécifiques qui déterminent leur maturité, cependant, seules les variétés de dattes haut de gamme sont décrites suffisamment en détail pour que des indices de maturité soient disponibles. Par exemple, les indices de maturité suivants (Tableau XX) sont bien détaillés pour mejhoul (Medjoul, majhoul; Zaid et de Wet, 2002), mais moins détaillés pour les autres variétés communes au Maroc (après Saaidi, 1992; Bendiab et al., 1998; Hodel et Johnson, 2007). Parmi ces principales variétés marocaines, nous pouvons identifier 2 groupes – celles qui sont molles (avec principalement des sucres réducteurs glucose et fructose) et celles qui sont semi sèches à sèches (avec principalement du saccharose). Boufegouss et mejhoul ne contiennent pas de saccharose lorsqu'elles arrivent à maturité (Munier, 1965 cité Oubahou et Aït-Yahia, 1999). Celles-ci par conséquent, devraient être traités comme la majhoul l'est ailleurs au niveau de la récolte, la manutention post récolte et la commercialisation. Boufegouss doit être récoltée lorsque 10-25% de la surface est translucide et mûrit ensuite (hors de l'arbre) pour une qualité acceptable (Ait-Oubahou et Yahia, 1999).

Tableau 2.2. Dattes et leur stade de maturité à la récolte

Variété	Moment de la récolte	Couleur au stade khalal, rutab, tamar/moment de la récolte	Caractéristiques au stade tamar		Apparence de la peau
			Texture/Sucre	Apparence de la peau	
Mejhoul	Tôt aux Etats-Unis; fin Oct-Dec au Maroc	Jaune-orange avec des traces rouges, ambre, rouge-brun translucide	Chair molle/ferme, charnue et épaisse, avec peu de fibres. Pas aussi molle que Barhi ou Khadrawy / glucose, fructose	Cireuse, irrégulièrement ridée, brillante à la pointe et terne au milieu. Peau moyennement épaisse et souple, adhérant à la chair	Le plus haut de gamme ; saveur modérément sucrée
Boufeggous	Début de la mi-saison	Quand 10-25% de la surface est translucide	Chair molle/ferme, considérée semblable à Deglet Noor ou Mehoul, selon les références / glucose, fructose		Bonne qualité, consommée au stade tamar, vendue comme haut de gamme au Maroc
Jihel	fin Oct-Dec au Maroc		Semi sèche, considérée semblable à Zahidi		

Bouskri	Mi-saison		Sèche		Consommée localement ; bonne qualité
Bouslikhène			Semi sèche, considérée semblable à Zahidi Halawi		Consommée localement ; qualité moyenne

(Source : Abbott and Harker, 2004. Agriculture Handbook Number 66. The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks. http://www.ba.ars.usda.gov/hb66/021texture.pdf)

Humidité: Comme décrit dans les stades de maturité des dattes, la teneur en eau varie grandement d'un stade de maturité à l'autre, ainsi que entre les variétés (molles, semi sèches, sèches). Distinguer les dattes molles des sèches est utile. Cela se fait en fonction de leur texture et flexibilité (degré de résistance à la compression) au stade Tamar et n'est que partiellement lié au taux d'humidité dans la mesure où la teneur en fibres et en sucre semblent également contribuer à ces groupements. Les dattes du désert, très sèches, contiennent un taux d'humidité de 5-10%, ce qui les rend généralement inutilisables pour la consommation humaine sans une certaine forme de traitement. Augmenter la teneur en eau tend à diminuer la saveur « sucré ».

La mesure d'humidité pour les dattes rutab et tamar peut être réalisée de différentes façons, la méthode d'analyse AOAC est mentionnée dans l'annexe A. L'appareil de mesure d'humidité pour les fruits secs a été utilisé pendant plus de 50 ans, est reconnu mondialement et largement accepté. La méthode de test est approuvée AOAC par l' « Association of Official Analytical Chemists International (AOACI) » comme une méthode officielle 972.20 AOAC et est nommée: Humidité des prunes et raisins secs, Méthode de mesure d'humidité. L'appareil est fabriqué par et disponible pour achat chez, le Conseil Américain pour la Sécurité et Qualité Alimentaire / DFA de Californie, situé à Fresno en Californie. Ils s'occupent également de la réparation et du recalibrage des testeurs. (Pour plus d'information, contactez le DFA de Californie au 530-218-8012). D'autres appareils de mesure d'humidité peuvent être trouvés à : http://www.moistureregisterproducts.com/agriculture.htm)
Une description des normes utilisées pour l'analyse et de la mesure rapide d'humidité peut être trouvée à l'UNECE (UN Economic Commission For Europe Committee For Trade, Industry and Enterprise Development) dont le site web est :

http://www.unece.org/trade/agr/meetings/ge.02/document/2003_15_a07.pdf
Ceci, ainsi que des documents semblables ont été présentés dans la base de littérature du Rapport 1.

Teneur en sucre (Brix) et solides solubles: L'élément le plus important de la saveur des dattes rutab et tamar est le sucré. Le fructose, le saccharose, et le glucose sont des sucres qui créent la sensation de sucré dans les fruits et légumes. Le fructose est le plus sucré, et le glucose est moins sucré que le saccharose. Une des qualités exceptionnelles des dattes est leur forte teneur en sucre (pour un fruit), ce qui permet de les utiliser sous de nombreuses formes. Les sucres peuvent être exprimé comme « sucre total» en tant que pourcentage des solides solubles (sucres, acides organiques, des glucides solubles, etc). La teneur en sucre peut être estimée en lisant la concentration des solides solubles (indice de réfraction) dans du jus extrait des fruits juteux (sans dilution avec de l'eau) avec un réfractomètre. Le sucre est la principale composante des solides solubles dans les fruits. Par conséquent, la teneur en solides solubles peut être utilisée comme une estimation des sucres totaux. Pour mesurer la teneur totale en sucre des fruits secs cependant, il faudra macérer le fruit dans un volume connu d'eau, soumettre l'échantillon au réfractomètre, et recalculer le pourcentage indiqué pour tenir compte du volume d'eau ajoutée. Cette méthode est également utile lorsque la teneur en solides solubles est supérieure à la fourchette de mesure du réfractomètre.

Teneur réelle en solubles solides (%) = teneur affichée en solubles solides x facteur de dissolution

Facteur de dissolution = 1 + quantité d'eau ajoutée (ml) / Poids de l'échantillon de fruit (g)

Pour les jus de fruits, un degré Brix représente environ 1-2% de sucre en terme de poids. Cela va généralement de pair avec la saveur sucré. Puisque Brix est lié à la concentration des solubles solides (principalement saccharose) dans un fluide, il dépend donc de la densité du liquide. Comme la gravité spécifique du saccharose en solution est bien connue, elle peut également être mesurée par réfractomètre. Les réfractomètres modernes de Brix sont numériques et peuvent calculer la valeur Brix, basée sur l'indice de réfraction. Ces réfractomètres sont généralement portables, imperméables aux éclaboussures et de fonctionnement très simple, de sorte qu'ils peuvent être utilisés par quiconque directement sur place. Même si Brix est une méthode efficace pour mesurer la maturité de nombreux fruits, ce n'est pas la meilleure pour les dattes ; le pourcentage d'humidité et la couleur sont de meilleurs indicateurs. Néanmoins, le degré Brix estimé est important pour contrôler la qualité.

Types de réfractomètres: Il existe quatre principaux types de réfractomètres: les réfractomètres portatifs traditionnels, les réfractomètres portatifs numériques, les réfractomètres de laboratoire d'Abbe et les réfractomètres utilisés dans les chaines de transformation ou de conditionnement. Quelques réfractomètres portatifs peuvent être trouvés dans l'annexe A.

Des exemples de réfractomètres, de leur calibrage et utilisation peuvent être trouvés à http://postharvest.ucdavis.edu/datastorefiles/234-1200.pdf

Les quantités relatives de saccharose, glucose et fructose sont essentiellement déterminées par des caractéristiques variétales. Pour la plupart des dattes, la quasi-totalité voire totalité de la saccharose s'hydrolyse en glucose et fructose (sucres réducteurs) par l'effet de l'enzyme invertase lors des stades rutab ou tamar. Deglet Nour est une exception pour laquelle l'hydrolyse n'est que partiellement achevée au stade de maturité commerciale ; le saccharose, le glucose et le fructose sont donc présents dans le fruit mûr. Ce phénomène varie cependant selon le cultivar : les cultivars moux montrent une diminution du saccharose lors la maturation et les dattes sèches montrent une augmentation du saccharose avec la maturation

Mesurer les sucres individuels dans un profil de fruit n'est pas aussi simple que de mesurer les sucres totaux ; cela est cependant une considération uniquement « scientifique » pour les dattes. Le fructose, le glucose et de saccharose doivent être échantillonnés individuellement, ce qui nécessite une analyse de laboratoire complexe. Mesurer des composés aromatiques volatils (composés d'arôme) est encore plus difficile et prend encore plus de temps.

Les dattes molles, par conséquent, se distinguent des dattes sèches et semi sèches car elles ramollissent en murissant lorsque le saccharose s'hydrolyse en fructose et en glucose (sucres réducteurs), libérant de l'eau dans le processus. De même, la cellulose et la pectine sont décomposées par la cellulose et le polygalacturonase dans le processus de maturation. Les dattes sèches et semi sèches, cependant, ne subissent pas ces modifications enzymatiques et ne ramollissent pas à maturité. Les indicateurs ci-dessus montrent le plus clairement les distinctions qui dictent les manipulations différenciées lors de la récolte - en particulier la teneur en humidité et la teneur en sucre.

2.1.3 Outils et main-d'œuvre utilisés lors de la récolte; récipients, pratiques sanitaires

Des outils appropriés devraient être utilisés pour la récolte, et ceux-ci devraient être maintenus propres et aiguisés pour éviter les dommages mécaniques et l'introduction d'agents pathogènes. Les dommages mécaniques lors de la récolte augmentent la probabilité de pourriture, de perte d'eau et



amplifie la respiration et la production d'éthylène, ce qui diminue la durée de conservation des dattes. Les récipients utilisés pour la récolte doivent être propres, avoir un intérieur lisse et être exempts de bords rugueux.

Que la récolte soit par régime entier ou fruit individuel, le régime peut être couvert avant la récolte et la période de chute des fruits, avec un filet ou sac en filet, pour retenir les fruits qui tombent prématurément. AUCUN FRUIT TOMBE AU SOL NE DOIT ETRE UTILISE DANS UN PRODUIT A BASE DE DATTES.

Illustration. 2.7. Régime de fruit couvert par un filet (Kader and Hussein, 2009, photo offerte par Dr. Abdullah Alhamdan; avec permission des auteurs)

Si la récolte se fait par fruit individuel, le récipient est important. Les sacs en plastique ne sont pas acceptables car les fruits sont comprimés et superposés; les sacs en plastique ont également tendance à se fermer, à conserver la chaleur et l'humidité, à réduire le débit d'air et font «cuire» le fruit de dans le sac.

Le récipient qui est utilisé lors de la récolte doit prendre en compte la fermeté ou le moelleux de la datte. Pour les dattes molles (ex. mejhoul), le récipient doit être peu profond et large pour permettre aux fruits de s'étaler sur quelques couches. Si le régime entier est coupé, il doit être abaissé avec une corde vers le sol, auparavant recouvert d'un matériau propre (tissu, papier ou plastique), si possible avec l'aide d'un second assistant pour guider le régime vers la surface propre sans accroc.

Illustration 2.8. Récolte de mejhoul dans de grands paniers peu profonds en métal qui réduisent la superposition et la compression des dattes ; Récolte de barhi par régime tout en retirant le filet. (Kader and Hussein, 2009, photo de Mr. David Karp; avec permission des auteurs)





Illustration 2.9. Versement des dates mejhoul dans des cageots peu profonds dans un champ (à gauche) ; Secouage du régime de Deglet nour vers une corbeille dans un champ (à droite); Notez les revêtements de papier éparpillés ; ceux-ci servent à réduire les dommages causés par la pluie légère ou les oiseaux. (Kader and Hussein, 2009, photo de Mr. David Karp; avec permission des auteurs)





Dans les champs, les dattes molles comme mejhoul ou barhi doivent de préférence être mises dans des caisses en carton peu profondes (illustration 2.10 avant qu'elles ne puissent être inspectées et traitées. L'utilisation de caisses peu profondes réduit la pression due au poids des couches de dattes. Les régimes de dattes sèches et semi sèches peuvent être secoués directement dans une grande corbeille de champs, qui peut être en bois ou en plastique (pour faciliter le nettoyage) et peut habituellement tenir ~ 1/2 tonne de fruits.

Les caisses aérées, en plastique et empilables doivent être utilisées autant que possible pour rassembler les dattes à partir des régîmes ou des récipients servant à la récolte. Les caisses permettent d'éviter les dommages causés lors de l'utilisation de matériaux qui ne peuvent pas être nettoyés ou qui sont de grande taille. Ainsi, cela permet de réduire au minimum le risque de perdre, dès les premières étapes de la récolte, un pourcentage élevé de dattes.

Illustration 2.10. Petite caisse de récolte / (en haut à gauche); grosse corbeille de récolte (en bas à gauche); caisses empilées sur des camions remorques servant au transport du champ à l'usine de conditionnement.





La main d'œuvre devrait être formée sur la bonne manière de récolter les fruits en minimisant les dommages et les déchets, et devrait être capable de reconnaître le bon stade de maturité (un guide de couleurs plastifié serait idéal). Les « cueilleurs » devraient garder leurs ongles courts et apprendre à récolter avec soin, en tirant les fruits du régime de la manière la moins néfaste. Les couteaux et faux devraient toujours être bien aiguisés et propres. Les cueilleurs devraient être formés à vider leurs récipients de récolte avec précaution, en ne jetant jamais des fruits semi secs ou mous dans des corbeilles de champs.

L'exposition au soleil doit être évitée autant que possible pendant et après la récolte, jusqu'à ce qu'un séchage contrôlé au soleil soit effectué (s'il va l'être), les produits laissés dehors au soleil chauffent et peuvent être endommagés. Les produits exposés à la lumière du soleil peuvent rapidement être de 4 à 6°c plus chaud que la température de l'air. Les corbeilles de récolte doivent être placés à l'ombre ou faiblement couvertes (par exemple, avec en toile de couleur claire, des feuilles, ou un récipient vide à l'envers) s'il est prévu de les laisser un certain temps dans le champ. La nuit ou tôt le matin sont de bons moments pour réduire le gain de chaleur dans le produit de la récolte.

2.1.4 Transport depuis la zone de récolte à la zone de rassemblement / transformation / stockage

2.1.4.1 Pratiques actuelles

L'enquête auprès des producteurs a conclu que les principales formes de transport utilisées sont par camion ou par traction animale, si un agriculteur a accès à ces moyens. Sinon, l'acheminement doit se faire manuellement. Parmi ces formes de transport, le camion est le meilleur car il est le plus rapide, peut être le plus adapté pour protéger les fruits, et peut parcourir la plus grande distance en un minimum de temps. Aucune mention de transport frigorifique n'a été faite.

2.1.4.2 Recommendations

Concernant le transport du champ à une installation de rassemblement pour le traitement post récolte et l'entreposage, les principales considérations ont à voir avec la sensibilité des fruits aux dommages (mécaniques, chaleur, insectes, maladies, hygiène). Les dattes récoltées au stade khimri ou khalal sont les plus vulnérables à la chaleur en raison de leur taux d'humidité élevé et doivent donc être transportées aussitôt que possible pour recevoir un traitement approprié de nettoyage, de tri puis soit une vente et consommation immédiate soit un transport réfrigéré soit un entreposage frigorifique jusqu'à ce que le produit soit mis sur le marché. La récolte et le transport tôt le matin avant l'augmentation de la chaleur sont une excellente option. Si la distance entre le champ et la zone de rassemblement, de stockage ou de vente est grande, le transport frigorifique est essentiel pour éviter la perte de produit. Un transport rapide pourra également prévenir l'infestation par les parasites qui attaquent les fruits au cours de la période post récolte. Les principales préoccupations incluent le temps entre le champ et les zones de nettoyage, les zones de tri et les installations frigorifiques ou de séchage ou de transformation ; la température pendant le transport ; l'exposition aux insectes ; le sol et tout autres contaminants.



Illustration 2.11. Chargement de camions réfrigérés, directement à partir d'une installation d'entreposage frigorifique. La température doit être maintenue stable lors du stockage et des opérations de transport et doit être surveillée par des capteurs de température (avec autorisation des auteurs; Kader et Hussein, 2009).

Si les dattes sont molles, le risque de dommages mécaniques est accru; ainsi des secouements excessifs ou des coups au cours du transport peuvent entraîner une perte ; et, empiler des récipients de récolte qui sont pleins entrainera des dommages par compression. Ainsi, les fruits mous, comme Barhi, peuvent être récoltés en coupant le régime entier, qui sera commercialisé entier. Après que le régime est abaissé au niveau du sol (mais pas sur le sol où la contamination et des dommages mécaniques pourraient avoir lieu), il devrait être remis à un transporteur pour le transport jusqu' à l'usine de conditionnement ou de séchage. Idéalement, le transport devrait se faire par camion réfrigéré. Pour les dattes khimri, khalal et rutab destinée à être commercialisées fraîches, le tri et l'emballage, peuvent se faire dans le champ. Dans ce cas, les fruits sont retirés du régime pendant le tri; et des boites de carton fibre, de 5kg, peu profondes, sont utilisées pour l'emballage afin de réduire les dommages de compression. Ces dattes doivent être refroidies à 0°c dès qu'elles sont emballées, puis il faut utiliser un transport réfrigéré (0-2°c avec 90-95% d'humidité relative) pour maintenir la fraîcheur et réduire les problèmes de maladies et d'infestation.

Illustration 2.12. Les dattes Barhi (stade Khalal) sont emballées dans des boîtes de 5 kg, qui sont empilées dans des camions réfrigérés (aux Etats-Unis, ils sont appelée «reefer» pour «réfrigération»). (Kader and Hussein, 2009, photo de Dr. Abdullah Alhamdan; avec permission des auteurs)



Une manipulation brutale pendant le traitement des dattes augmentera les dommages mécaniques et les coups et limitera les avantages du refroidissement. Les routes devraient être classées et exemptes de grandes ornières, bosses ou de trous. Réduire la pression des pneus arrières pourra «adoucir» le mouvement du camion et, par conséquent, ceux des récipients et des fruits eux-mêmes. Les récipients de récolte doivent être bien sécurisés lors de leur transport et ils ne doivent jamais être trop remplis s'ils sont destinés à être empilés.

Considérations pratiques pour les petits exploitants Marocains

Il est peu probable que les petits exploitants soient en mesure de s'offrir les moyens de transport (ou de stockage) réfrigérés sans un soutien gouvernemental majeur car les petits exploitants n'ont généralement pas les ressources financières pour investir dans des infrastructures sophistiquées et coûteuses comme celle-ci. En effet, si les ressources étaient disponibles pour l'exploitant typique d'aujourd'hui, la nécessité de cette étude n'existerait probablement pas car les moyens pour transporter et stocker les dattes de manière appropriée seraient déjà en place.

Ainsi, soit de nombreuses installations locales d'entreposage frigorifique seraient nécessaires et construites avec des subventions importantes (si le transport du producteur reste ainsi), soit le transport réfrigéré subventionné et/ou des unités d'entreposage réfrigérées mobiles (telles que des remorques) seraient requis pour des considérations pratiques dans toutes les localités lors de la récolte pour l'usage des petits exploitants.

2.1.5 Sources de la baisse de qualité due à la méthode de récolte, au moment de récolte, à la manutention et au transport

2.1.5.1 Pratiques actuelles

Peu de ou aucune mention n'a été faite lors de l'enquête des producteurs à des pratiques de gestion de la récolte et des pertes post récolte. Les fruits ont été séchés de diverses manières, transportés et emballés de diverses manières, avec une description trop peu détaillée pour une évaluation correcte. Ainsi, il semble possible de dire que des changements importants doivent être opérés à tous les stades pour réduire les pertes.

2.1.5.2 Recommandations

L'état des dattes à la récolte détermine la durée pendant laquelle la récolte peut être stockée en toute sécurité ; les conditions à considérer sont la maturité, les troubles physiologiques ; les maladies ayant eu lieu avant la récolte, et l'infestation -la plus importante - par les insectes (discuté dans la section suivante). La maturation des fruits les rend plus sensibles à l'infection par des pathogènes, cependant, dans le cas de dattes, la maturation est généralement une clause de sauvegarde.

Les maladies, troubles et infestations peuvent entraîner des pertes économiques importantes à chaque phase de la production de dattes et de la manutention post récolte. Le rendement de la palmeraie est réduit avec une perte directe pour le producteur. Au niveau de la manutention post récolte, les fruits endommagés doivent être retirés et déclassés pour servir à faire un sous-produit (le type de sous-produits dépend en partie du type et du degré de dommages). Il s'agit d'une source supplémentaire de perte car la main d'œuvre utilisée pour retirer ces fruits est une dépense à déduire de la valeur de la culture. Toutes les mesures de contrôle des maladies, troubles et parasites dans les champs et dans l'entreprise de conditionnement augmentent directement les coûts de production. La mesure la moins chère pour éviter les pertes post récolte est de bien choisir le moment de la récolte proprement dite, notamment avec l'utilisation d'un index de maturité.

<u>Conséquences d'une récolte effectuée au mauvais moment</u>

- Les dattes sont laissées sur le palmier longtemps après avoir séchées, ce qui augmente la probabilité de dommages causés par les insectes. Les fruits qui sont cueillis au niveau

souhaité de maturité seront de meilleure qualité que ceux cueillis avant ou après cette étape.

- Cet état peut quelque peu inversé avec le temps sec; cependant, les dégâts seront encore visibles et les fruits seront déclassés
- Le noircissement du sommet (blacknose) est un default important de la peau chez certaines variétés (en particulier Deglet Nour), résultant en l'assombrissement, la crispation, et le durcissement de la chair au sommet du fruit. Cette condition se produit lorsque les fruits atteignent leur taille maximale. L'incidence peut être réduite par le contrôle de l'humidité - restreindre l'irrigation qui provoque l'humidité excessive du sol, enlever les autres types de récolte, les hautes herbes et les plantes couvrants le sol si les palmiers sont petits et si les fruits ne sont pas bien au dessus de la source d'humidité. Une bonne ventilation du régime peut également limiter les conditions d'humidités.

Les craquelures et le noircissement du sommet (black nose) peuvent être réduits par une bonne ventilation et en évitant l'éclaircissage excessif. Ces conditions sont plus courantes dans les variétés molles, semi molles et semi sèches car elles ont une teneur en eau naturellement plus élevée, et sont donc plus touchées par une humidité extérieure élevée. Eclaircir des variétés avec de peu nombreuses et longues branches (rameaux sur lesquels les fruits sont nés), comme Deglet Nour, se fait en réduisant la branche d'environ un tiers à la pollinisation et la branche central peut être supprimée entièrement. Le but est de produire des fruits plus gros. Toutefois, dans des conditions d'humidité excessive, éclaircir peut encourager le craquèlement de la datte et le noircissement de du sommet (blacknose) chez les variétés sensibles. L'expérience de l'exploitant au fil du temps, la contemplation de ses fruits et la pratiques de tests, sont les meilleurs moyens de décider le niveau de d'éclaircissage qui permettra d'améliorer le calibre des fruits de son verger sans augmenter les défauts physiques et physiologiques de ses fruits. De légères différences dans l'éclaircissage peuvent conduire à des changements significatifs dans la qualité des fruits - ainsi, le producteur doit devenir l'expert dans son verger. Une différence aussi petite que 4-5 cm de longueur de branche d'un régime de dattes molles avec des branches longues (comme Deglet Nour et les variétés similaires) peut modifier le nombre total de fruits dans le régime de 30% à 50% ; et, réduire le nombre de fleurs ou de fruits par 50% au lieu de 30% peut augmenter ces défauts de 15-20%.

- *Noircissement (black scald ou black scorch)* : La chair noircit et des crevasses se forment en contrebas ou sur les côtés. Ce noircissement peut avoir lieu simultanément à un noircissement du sommet (blacknose), cependant, sa cause n'est pas connue, il est donc difficile à contrôler. Les variétés les plus sensibles (Djerbi, 1983) sont Thoory, Hayani, Amhat, Saidy et Halawy, mais un noircissement potentiel a également été signalé sur Zahdi, Menakher, Baklany, Gantar, Halooa, Fteemy, Soukkar Nabat, Horra, Besser Haloo, Nakleh-Zianeh et les variétés Koroch (Klotz et Fawcett, 1932), majhoul et Barhee (Zaid al., 2002). Une bonne hygiène est la première étape dans le contrôle du noircissement; les premiers symptômes apparaissent dans les feuilles de palmier entrecroisées, à la base des feuilles et des inflorescences et celles-ci doivent être immédiatement taillées, recueillies et brûlées. Les coupes d'élagage et les tissus environnants doivent être protégés par une solution antifongique efficace, comme la bouillie bordelaise, une solution à base de chaux et soufre, un mélange de sulfate de cuivre, de chaux, de la dichlone, du thirame ou tout fongicide à base de cuivre. Les palmiers touchés d'infection sévère doivent être enlevés et brûlés pour éviter la propagation à d'autres arbres (Zaid al., 2002).
  Black Scorch se distingue par une ligne de démarcation claire entre les tissus normaux et les tissus affectés. Une saveur amère peut en découler, ainsi les fruits sont impropres à la consommation humaine même dans les produits transformés.
- *Le brunissement (darkening)* est un problème majeur qui varie avec la variété, la température ambiante, l'humidité de l'air et la teneur en humidité des fruits. Un assombrissement vers du

brun foncé, causé par la lumière naturelle, au moment de la récolte peut être causé par des coups de soleil (si les fruits sont laissés dans des récipients au soleil pendant la récolte), ou le brunissement enzymatique oxydatif peut être du à l'oxydation de composants polyphénoliques des fruits ou à l'oxydation enzymatique de tanins. Le brunissement peut être réduit par un entreposage à basse température, avec une humidité faible, ou dans un gaz inerte (azote). Les températures ambiantes supérieures à 60°c font prendre aux fruits une couleur rougeâtre et développent la saveur amère et l'astringence des fruits.

- *Boursoufflures ou rides* au niveau de la peau sont causées par des températures élevées et/ou une humidité relativement élevée avant le début de la maturation. Cela peut augmenter lors la transformation et ne concerne que les variétés molles, y compris mejhoul. Les effets sont similaires à ceux des craquelures et du noircissement du sommet (black nose).
- *La cristallisation du sucre* est caractérisée par des taches de couleur pâle sous la peau et est limitée aux dattes ayant des sucres réducteurs. Presque toutes les variétés sèches, et plusieurs des variétés semi sèches, contiennent beaucoup de saccharose et sont moins sensibles à la cristallisation du sucre. Celle-ci diminue lorsque la température diminue et lorsque l'humidité tombe en dessous de 22%. Les taches de sucre affectent l'apparence et la texture, elles peuvent être supprimées par le réchauffement, mais peuvent réapparaître si les conditions défavorables l'emportent (Rygg, 1975).
- Congeler des dattes à des températures supérieures à celles recommandées peut entraîner l'apparition de taches d'un brun/jaune vif de solutés cristallisé. Les tissus sont conservés intacts lorsqu'ils sont congelés à une température plus basse et rapidement.
- Un air trop humide ou trop sec peut également provoquer des changements physiques sur les fruits qui affectent leur qualité de manière significative pendant la maturation.

Avec une humidité extérieure élevée, les fruits deviennent mous et collants, tandis qu'avec une faible humidité, ils deviennent très secs, en particulier par temps venteux et sec. Dans ce cas, les vents chauds provoquent un processus de maturation accélérée menant à la dessiccation des fruits et l'apparition d'un anneau jaune ou blanc à la base de fruits (Whitenose). Il est difficile d'éviter ces effets, autrement qu'en récoltant au début du cycle climatique tel qu'il est identifié, et si la maturité des fruits permet une utilisation finale appropriée. Parfois, les fruits peuvent être améliorés par réhydratation après la récolte. Les vents peuvent également transporter du sable et les particules de sol ou d'autres particules qui contaminent le fruit. Certaines de ces particules peuvent être enlevées par lavage après la récolte, en utilisant de l'eau stérile. Lorsque vents chauds et secs sont communs, des protections devrait être établies autour des palmeraies, en particulier lorsque de nouvelles palmeraies sont plantées. Il est possible d'utiliser le cunninghummiana Casaurina (ou C. glauca) car il supporte la sécheresse et le sel, croît rapidement et est moins susceptible de rivaliser avec les palmiers pour l'humidité que d'autres espèces.

<u>Pathologies post récolte</u>

La pourriture et la fermentation du fruit, causées les moisissures et les levures, peuvent se produire à n'importe quel stade de maturité si les fruits sont exposés à un temps humide ou pluvieux. Cela entraîne des pertes initiales (avant la récolte) de 10-40%. Il s'agit des détériorations pathologiques les plus fréquentes chez les dattes. Zaid al. (2002) ont rapporté jusqu'à 40% de perte de mejhoul à cause de la pourriture des fruits. Les fruits qui sont récoltés au stade khalal ou rutab sont plus sujets à la pourriture en raison de leur forte teneur en humidité.

La pourriture peut être évitée grâce à une récolte précoce (si la variété le permet), une bonne aération des régîmes et une protection contre la pluie (contrôlée par l'utilisation appropriée de l'éclaircissage, de couverture, et/ou des segments d'épandage). Par temps humide durant la maturation, la pourriture et la fermentation touche plus les gros régîmes que les petits. Donc, dans les endroits où l'humidité et la pluie sont fréquentes durant la maturation, une taille plus petite de

régîmes peut être sélectionnée. Les champignons les plus courants qui entraînent la détérioration des fruits sont la pourriture du calice causé par l'Aspergillus niger et à la pourriture sur les côtés causée par Alternaria sp. (Zaid al., 2002).

La détérioration par des champignons peut être limitée lors des stade khalal et rutab par le traitement (plongée d'une minute) dans du sorbate de potassium 0,05% avec un stockage à 4°c (Al-Hooti et al., 1997). L'entreposage frigorifique ne peut être remplacé par aucun traitement chimique. Utiliser du sorbate de potassium 0,5% et une réfrigération à 0-4°c augmente la durée de conservation de 2 semaines pour les dattes khalal. L'augmentation de la concentration en sorbate de potassium à 2% permet 7 semaines de stockage, et à 5% de sorbate de potassium, 14 semaines de stockage sont possibles. L'immersion pendant 1 minute dans 1% benzoate de sodium + 2% de métabisulfite de potassium ou de calcium, contrôlera la pourriture et fermentation jusqu'à 9 mois avec un entreposage frigorifique.

Ce traitement a également l'avantage de faire murir les fruits stockés du stade khalal au stade rutab (s'ils sont récoltés à khalal), lorsqu'ils sont retirés de l'entreposage frigorifique. Il semble que la pourriture puisse également être limitée en saupoudrant les régîmes durant le stade khalal avec 5% de ferbame, 5% du malathion, 50% de soufre et 40% d'un agent neutre (Djerbi, 1983; de Zaid et al., 2002).

Les dattes réhydratées à la vapeur (voir section sur les «réhydratation») sont plus résistantes aux attaques des micro-organismes (en particulier des champignons) que les dattes naturelles en raison de la stérilisation partielle des fruits déshydratés par la vapeur. Les maladies fongiques peuvent causer d'importantes pertes avant ou juste après la récolte pendant les périodes de pluie ou d'humidité élevée, surtout dans les stades khalal et rutab. Le séchage au stade tamar réduit la capacité des champignons à causer des dommages.

Les toxines produites par les champignons qui poussent sur les dattes contaminées incluent les mycotoxines, en particulier l'aflatoxine(s). Elles sont potentiellement mortelles et sont cancérigènes, mutagènes et tératogènes (provoquant le cancer et la mutation génétique). Les dattes sont plus susceptibles de développer des aflatoxines dans une forte humidité et les températures moyennes. La présence d'aflatoxines peut être détectée, cependant, la méthodologie requiert un degré élevé de précision et de compétences ainsi que de l'équipement. Ces méthodes sont examinées par l'AOAC (Association of Official Analyical Chemists). Des rayons ionisants ou la fumigation au bromure de méthyle (contre-indiquée en raison de son impact environnementale) fournira environ 25 journées de prévention contre les infestations d'insectes et la croissance de moisissures productrices de toxines (Sidhu, 2006). Des résultats similaires peuvent être atteints avec 1,5 heures de chaleur sèche; des températures de refroidissement utilisées pendant 30 heures permettront d'atteindre un taux d'extermination des insectes de 84-85%. 100% d'extermination des insectes peut être atteint avec une exposition de 6 heures à -15°c. Chacun de ces «traitements» permet de contrôler les insectes et les moisissures qui produisent les aflatoxines.

Bien que les fongicides soient généralement appliqués avant la récolte dans les cultures d'autres arbres fruitiers, cela n'est pas nécessaire pour la datte. La gestion des pourritures et autres maladies fongiques doit plutôt se faire comme décrit ci-dessus. Le pré conditionnement des fruits par la température a été pratiqué pendant de nombreuses années, et est à l'origine d'un traitement contre les mouches des fruits dans les agrumes. Les tendances actuelles vont vers moins de produits chimiques pour la désinsectisation. De plus, la demande des consommateurs favorise des produits ayant peu ou pas de traitement chimique. La chaleur a des actions parasiticides ainsi que insecticides, mais une chaleur optimale pour le contrôle des insectes peut ne pas être optimale pour le contrôle des maladies et, dans certains cas, elle peut même nuire à la qualité.



Illustration 2.13. Chambre de fumigation (Kader and Hussein, 2009, avec permission des auteurs)

Contrôle des insectes post récolte

En plus des moisissures, des champignons et de leur aflatoxines, les dattes peuvent être infestées par les insectes lors de leur stockage. Cela peut être évité grâce à la fumigation suivie du conditionnement dans des emballages sans/contre les insectes. La pyrale de la datte Ectomyelois Ceratoniae Zeller est un problème constant d'infestation, qui se produit avant la récolte, et mène à des pertes élevées post récolte. Ceci a été identifié comme une source importante de perte au Maroc dans l'enquête des producteurs. D'autres insectes contractés avant la récolte peuvent également augmenter les pertes post récolte sans désinfestation.

Le bromure de méthyle à 30g/cubic (30 ppm) pendant 12 à 24 heures à des températures supérieures à 16°c est efficace pour la désinsectisation. L'utilisation multiple de bromure de méthyle permettra d'éviter les préoccupations environnementales de son utilisation (destruction de la couche d'ozone). Une solution alternative au bromure de méthyle est le fluorure de sulfuryle à 34g/cubic pendant 24 heures à 20-25°c, ou le phosphine de 3 à 5 jours à 20°c et 60% d'humidité relative.

Le dioxyde de carbone comme produit de fumigation (100% de CO2 pour 2 jours) donne une alternative pour les dattes organique. En outre, les traitements par la chaleur ou le gel peuvent être utilisés dans une certaine mesure. De l'air chaud de 50 à 55°c pendant 2 à 4 heures (à partir du moment où la température de fruits atteint 50°c ou plus) est efficace ; l'air doit être pulsé pour accélérer les mouvements de chaleur et l'uniformité du chauffage. Des températures plus élevées assombriront le fruit excessivement. La décoloration peut être réduite, en partie, par un refroidissement des dattes à la température de stockage souhaité (0°c) peu après le traitement thermique. La congélation à air pulsé à -18°C ou moins pendant au moins 48 heures (une fois la température interne des fruits a atteint -18°c) tue tous les stades de la vie des insectes. Un stockage continu à une température inférieure à 10°c permettra d'éviter les dommages causés par les insectes et leur reproduction. Un stockage à 5°c ou au-dessous empêchera de nouvelles infestations d'insectes, tout comme le stockage à faible oxygène (<0,5%). Ceci peut être réalisé en conditionnant les dattes dans de l'azote ou sous vide. Les Rayons ionisants à 0,75 à 1,0 kGy peuvent être utilisés pour désinfestations d'insectes.

Pasteurisation (traitement thermique à vapeur humide)

Les dattes peuvent être pasteurisées par une exposition à 72°c et 100% d'humidité relative de l'air jusqu'à ce que leur température atteigne 66°c, où elles sont conservées pendant une heure. Toutefois, ces conditions peuvent induire un assombrissement de la couleur des dattes.

2.2 Séchage et niveaux d'humidité

2.2.1 Analyse de la situation

Il existe une forte demande nationale et internationale pour les dattes molles de haute qualité à teneur relativement élevée en eau (i.e. mejhoul). A l'exception des dattes fraîches (comme Khalal), la qualité de des dattes est mieux conservée par séchage jusqu'à un niveau d'humidité approprié pour le type de date (molles, semi sèches, sèches), suivie par un stockage à basse température. La température recommandée pour conserver la qualité des dattes pour l'entreposage à long terme est de -18 ° C. La consommation de dattes au Maroc, et dans d'autres pays musulmans et pays où la présence musulmane est importante, varie fortement avec des pics pendant le ramadan. Par conséquent, un volume suffisant de dattes de haute qualité doit être disponible pour cette période. Les dates du Ramadan avancent chaque année, et donc le pic de demande varie, tout comme les prix. Le stockage doit anticiper ces variations de manière à ce que le produit soit disponible jusqu'à 11 mois après la récolte, en fonction du temps qui s'écoule entre la récolte et le Ramadan.

En outre, la demande de dattes de haute qualité est importante pour d'autres fêtes religieuses, pour les mariages et les autres occasions spéciales tout au long de l'année. La décoloration et la perte de qualité des dattes (donc perte de valeur) peut survenir en quelques semaines à température ambiante ; la durée de conservation étant affectée par le type de datte, la teneur en humidité à la récolte et la manutention post récolte. Il en résulte une réduction de leur valeur marchande. Les dattes mejhoul conserveront leur qualité pendant seulement environ un mois à température ambiante, pendant environ 4 mois à 0°c, et pendant au moins un an à -18°c. Afin d'assurer des approvisionnements réguliers de dattes de haute qualité telles que les dates mejhoul, la manutention post récolte, la transformation, le transport et le stockage doivent être appropriés. Cela est la seule façon d'assurer un approvisionnement régulier de produits de haute qualité nécessaires pour établir une présence importante sur les marchés domestique et d'exportation (Picha, 2006).

2.2.1.1 Pratiques actuelles

L'enquête menée de Mai à Juin 2009 (rapporté dans le rapport 2) a montré que, dans une certaine mesure, les producteurs sèchent les dattes entières, sans prendre en compte la variété. Ni le niveau de départ d'humidité, ni le niveau final, ne sont évalués autrement que « à l'œil ». Le séchage est principalement effectué au soleil, même si un tunnel à air forcé est en cours de construction pour les dattes mejhoul et que des fours «Gonet » peuvent être utilisés. Le séchage au soleil est la méthode dominante, qu'elle ait lieu «sur place» (c'est à dire dans la palmeraie), à la maison du producteur ou dans un endroit public ; les séchoirs tout en plastique ou en verre à effet de serre ne sont pas disponibles dans le pays. Selon toute vraisemblance, cette dernière est la forme la plus hygiénique de séchage au soleil au Maroc, comme ailleurs, bien que la gestion de l'assainissement et des nuisible n'ait pas été déterminée. Les installations de séchage appartiennent soit à des privés, soit à des associations.

2.2.1.2 Recommandations

Les dattes entières peuvent être utilisées de diverses manières, selon la variété, le type de datte (niveau d'humidité à maturité, types de sucres, astringence) et la forme désirée de consommation. Il est clair que la datte peut être séchée à tout stade de maturité, même si la qualité optimale n'est pas automatiquement atteinte pour le séchage à une étape donnée d'une variété donnée. Le niveau d'humidité pour le séchage peut varier selon la variété et selon le stade de maturité. De même,

diverses formes de traitement peuvent être appliquées à des dattes entières de maturité et de variété différentes. Ces traitements sont résumés dans le tableau 2.3.

Tableau 2.3. Résumé des traitements pour les dattes entières (issus Barreveld, 1993)

	Manipulations	Traitement chimique	Entreposage	Conditionnement	Produits
Khalal					Khalal fraiches
	Ebullition, séchage		X	Ensachage	Khalal matbuukh
	Congélation		Congelées	X	Khalal congelées
		Vinaigre, sel			Khalal mûries artificiellement
	(sur place) séchage		Compactées dans des pots ou paniers	Pots ou paniers	Rutab/tamr compactées
Rutab					Rutab fraiches
	Refroidissement		Entreposage frigorifique	X	Rutab réfrigérée
		Conservée			Rutab conservée
	(sur place) séchage		Compactées dans des pots ou paniers	Pots ou paniers	Rutab/tamr compactées
Tamar					Tamr
			Fumigation	Compactées dans des paniers ou des boites	Dattes en vrac
	Hydratation, déshydratation	Enduite	Fumigation	Variétés d'emballages	Dattes emballées pour la vente au détail

2.2.2 Déshydratation, réhydratation, séchage et maturation artificielle

2.2.2.1 Pratiques actuelles

Peu d'exploitants ont accès à des installations de séchage autres que la palmeraie ou leur maison. L'enquête n'est tout à fait claire concernant ce en quoi les installations de la palmeraie ou de la maison consistent. Cependant, dans la plupart des cas, il est probable que le filtrage ou les protections qui éliminent l'introduction de nuisibles (insectes, rongeurs, oiseaux), d'agents pathogènes ou de saleté ne soient pas utilisés. Quelques tunnels de séchage ou fours, détenus par des coopérative ou des privés, existent cependant, aucune donnée n'a été trouvée dans l'enquête indiquant comment les exploitants ou entreprises de transformation déterminent la teneur en humidité avant (ou après) la déshydratation. Rien ne montre que la déshydratation est utilisée pour les désinfestations, ni que la réhydratation est utilisée.

2.2.2.2 Déshydratation

Un traitement thermique développé pour les champignons ou les parasites ne doit pas endommager la marchandise traitée. Dans certains cas, le niveau de température utilisé pour optimiser le séchage doit être inférieur afin d'éviter une décoloration excessive des variétés sensibles.

La déshydratation est nécessaire lorsque le fruit est trop humide, lorsqu'il ne sera pas consommé immédiatement, ou quand le stockage réfrigéré n'est pas disponible. Sécher des dattes jusqu'à une teneur en eau inferieure à la normale permettra de les stocker pour une période beaucoup plus longue, même quand l'entreposage frigorifique est utilisé. Il est possible d'envisager le séchage des dattes à un niveau d'humidité moindre que celui désiré pour la consommation, afin d'économiser une partie du coût de la réfrigération. En effet, une température plus chaude dans les entrepôts frigorifiques est possible lorsqu'il y a moins d'humidité dans le fruit. La réhydratation par la vapeur rétablira plus tard, la valeur du fruit.

La déshydratation est utilisée quand l'humidité du fruit est plus élevée que prévu (par rapport aux besoins du marché). Afin de préserver le fruit, pour le temps de stockage (sans réfrigération), il est important de réduire l'humidité à moins de 20% (selon la variété). Avec un pourcentage d'humidité de 15% à 20%, les variétés telles que khadrawy, halawy et mejhoul peuvent être conservées pendant une longue période, sans être affectées par des procédés microbiologiques (tels que la fermentation, la acidification, ou l'apparition de moisissures). Si le pourcentage d'humidité est trop faible, le fruit sera difficile de manger et inapproprié pour certains consommateurs (principalement le marché européen). La diminution de l'humidité réduit aussi le risque de cristallisation du sucre.

Il est important de garantir l'uniformité de l'humidité. Les fruits n'ayant pas le niveau d'humidité souhaitée seront gâtés par des procédés microbiologiques. Ce phénomène a lieu pour les Mejhoul juteuses et les deglet nour sur les branches, lorsqu'elles sont emballées avec un niveau élevé d'humidité. Premièrement, la fermentation alcoolique a lieu, conséquence directe de l'activité de la levure. Plus tard, un processus d'acidification a lieu, causée par l'activité des différents types de lactobacilles. Les facteurs suivants influencent la déshydratation appropriée: température, humidité, vitesse du flux d'air, homogénéité des variables ci-dessus et durée de déshydratation.

La teneur en humidité diminue pendant le processus de maturation naturelle, et devrait encore être réduite pour le stockage, soit par le soleil – sur ou en dehors de l'arbre - soit par déshydratation artificielle. Le séchage au soleil sur l'arbre ne peut être optimal que si les conditions météorologiques ne créent pas de maladie ou de problèmes autres. Aussi, plus la récolte reste sur l'arbre (sans être dans un état complètement séché), plus il est probable qu'elle succombe à la prédation ou à l'infestation. Le séchage au soleil en utilisant des méthodes traditionnelles sur le sol ou dans des conditions insalubres fait prendre des risques d'encrassement, de contamination, de prédation et/ou d'infestation, même si cette méthode est généralement utilisée dans les Etats-Unis sur les «plateaux». Il est préférable de faire le séchage dans des tunnels en plastique qui protègent des insectes, des animaux et réduisent l'exposition à la saleté et aux microorganismes. Dans les cas où les tunnels et les serres représentent un coût excessif, la meilleure option (meilleure que d'utiliser le sol ou des conditions insalubres) est l'utilisation d'une grille de protection.

La déshydratation peut être effectuée en utilisant des sources de chaleur artificielle dans des chambres spéciales. Ces chambres contrôlent l'entrée et le flux d'air chaud, pour assurer le niveau d'humidité approprié. Toutes les conditions doivent être réunies pour préserver la qualité du fruit, en particulier en ce qui concerne la séparation de la peau. La température ne doit pas s'élever au-dessus 70°c afin d'empêcher la caramélisation des sucres. Des températures élevées entraîneraient un assombrissement de la couleur du fruit. Différentes variétés de dattes ont besoin de températures différentes: Halawy 55°c (et 20% d'humidité durant le processus); Deglet Nour et Mejhoul 50°c. Un séchage avec une humidité inférieure à 20% devrait être évité afin de conserver le moelleux des dattes. La teneur en eau souhaitée est de 23 à 25%.

Des moyens artificiels pour déshydrater les dattes jusque la teneur en eau souhaitée incluent des tunnels de flux simultanés et parallèles (Adams et Thompson, 1985), des salles de maturation ou de

coffres spécialisés pour les petites quantités. Dans tous les cas, le principe est le même: déplacer de l'air à une certaine température et de l'humidité sur les dattes. L'humidité de la datte est absorbée par l'air chaud, qui doit être éliminé par des orifices de ventilation pour poursuivre le séchage des fruits et éviter la colonisation microbienne. Le temps de séchage et le taux de séchage sont fonction de la température, de l'humidité relative et de la vitesse de l'air. Pour le séchage des dattes molles, une température de 65°c est recommandée, ce qui garantira un taux raisonnable de séchage (une datte, par nature, résiste à la perte d'humidité) sans affecter les qualités de base. Les dattes mejhoul, par contre, s'assombriraient à cette température, donc 50°c est préférable pour cette variété. D'autres variétés tendres peuvent réagir de même et la température de séchage doit être testée afin d'être optimisée. Dans le cas des fruits rutab qui sont congelés, décongelés et déshydratés, la température de séchage doit être maintenue à environ 45°c pour éviter mousse (peut-être due à la fermentation).

Les limitations de la déshydratation et le potentiel de ces traitements combinés dépendent très largement du type de datte et du résultat souhaité. Naturellement, les dattes sombres souffriront moins de l'obscurcissement causé par une température élevée que les dates de couleur pale.
L'objectif de la déshydratation et de la réhydratation est d'améliorer la qualité du fruit, pour produire des fruits uniformes en termes d'humidité et prolonger les durées de conservation et de commercialisation. Lorsqu'ils sont traités dans l'usine de conditionnement, les fruits sont déshydratés ou hydratés après qu'ils aient été stockés ou lavés, lorsque l'humidité peut varier entre 10% pour les dattes très sèches et 30-45% pour les dattes rutab. Bien sûr, l'humidité du fruit dépend aussi de la variété, de la région et des conditions météorologiques au moment de la récolte.

Certaines variétés (par exemple Amri et Zahidi) ont une texture sèche et dure dans les régions où, au cours de la maturation du fruit (le passage de khalal à rutab et de rutab à tamar), la température est élevée et l'humidité est faible. Dans ce cas, l'humidité doit être augmentée par la réhydratation. Il s'agit d'un processus de saturation de fruits avec de l'eau ou la vapeur, tout en veillant à la température appropriée, afin de créer les conditions optimales pour l'activité enzymatique, ce qui entraînera un ramollissement des fruits. Un ramollissement à plus de 20% d'humidité augmente le risque de prolifération microbienne, par conséquent, il faut prendre garde à ne pas dépasser un niveau raisonnable de réhydratation et à stocker les fruits à basse température.





Illustration 2.14. Dattes sechant au soleil sur des plateaux (gauche) et sous des couvertures en plastique (droite) - (Kader and Hussein)

2.2.2.3 Séchage et maturation artificielle

Une activité similaire à l'hydratation, prenant en compte la température et l'humidité, est effectuée lorsque quelques-unes des dattes ne sont pas mûres ou quand un stade de maturité a été "sauté". Des dattes « pas mûres » sont envoyées dans l'usine de conditionnement pour deux raisons: lorsque les fruits sont récoltés tôt pour éviter la pluie ou lorsqu'ils sont récoltés immatures intentionnellement (pas au stade tamar).

"Omission d'un stade de maturité": Cette situation survient lorsque le passage de khalal à tamar est très rapide (dans les régions chaudes) et que certains fruits ne sont pas mûrs alors que d'autres sont au stade tamar. Ces dattes (généralement de la variété mejhoul) ont les épaules blanches ou sont naturellement blanches - ce qui montre les parties du fruit non mûres – contrairement à la couleur brun clair de tamar. La plupart des Deglet Nour en Californie sont récoltées très sèches et dures, et seuls les traitements d'hydratation augmentent l'humidité à 23 à 25%, pour les adapter à la commercialisation (pour répondre aux exigences des consommateurs).

La maturité à la récolte est un facteur déterminant de la qualité finale. La récolte des fruits qui ne sont pas mûrs peut aboutir à un produit qui est beaucoup trop faible en sucre, riche en astringence, avec quantités réduites d'éléments nutritifs et de plus petite taille que les fruits mûrs. Cependant, parfois, une récolte précoce peut être nécessaire pour éviter leur dégradation par la pluie ou pour d'autres considérations. Quelques cultivars, tels que Barhee (Barhi, Berhi), Hayany, Samany, et Zaghlol, sont récoltés au stade khalal (partiellement murs) quand les dattes sont de couleur jaune ou rouge (selon le cultivar). Mais de nombreux consommateurs les trouvent astringentes (due à la forte teneur en tanins). Le mûrissement des dates khalal peut être facilité par l'ensachage des régîmes avant la récolte ou en avançant au stade rutab par la congélation rapide, le maintien à -18°c ou à une température inférieure pendant au moins 24 heures et le dégel, ou par l'exposition à de l'acétaldéhyde ou des vapeurs d'éthanol.

Des salles de maturation spécialement conçues à cette fin peuvent être rattachées à une installation de transformation, et doivent être équipées de contrôles de la température, de l'humidité et d'une ventilation adéquate. La température précise utilisée pour atteindre la teneur en humidité et la maturité finales dépend de la variété de dattes, de sa maturité à la récolte et de sa condition. Au Maroc, le climat est généralement assez chaud et sec lors de la récolte pour mûrir, même des dattes non mûres, dans les conditions ambiantes. Cependant, l'exposition aux insectes, aux autres parasites, aux microbes, à la pluie, au vent et à la poussière doit être mieux gérés. Ce n'est pas un moyen adéquat de contrôle lorsque les variétés ne sont pas uniformes. Les conditions générales (issu de Ait-Oubahou et Yahia, 1999) pour les dattes des différentes variétés sont:

--**Pendant 2-4 jours, jusqu'à ce que la translucidité soit perdue et que les fruits ne soient plus durs**
40-43°c pour Khadrawy, Kustawy, Sayer, Hayani, Khalasa et Sphinks
35°c pour Deglet Noor
35-38°c pour les variétés molles, telles que Hallawi, Dayri and Zahidi
--Pendant 2-4 jours ou plus, car les variétés suivantes ont la chair épaisse
45-46°c à 70% d'humidité relative pour Iteema, Maktoom et Saidy

La maturation artificielle de certaines variétés de dattes non mûres afin d'éviter la pluie à la récolte ou d'autres problèmes, nécessite en plus des conditions générales les mesures suivantes:

- Blanchiment dans de l'eau à 95-97°c, suivie d'un séchage à 58-62°c pendant 18-20h (le blanchiment pourrait être utile pour les mejhoul, mais devrait être testé, ainsi que la température de séchage et la durée). Pour les dattes Zahidi non mûres, par exemple, blanchir pendant 30-45 minutes était idéal, 15 min était trop peu pour réduire l'astringence et 60 min trop pour qualité optimale.

- Refroidissement rapide à -18-20°c, suivi par une congélation prolongée à ces températures, puis la décongélation, permettra d'accélérer la maturation. En outre, ce processus permettra également tuer les microbes et les insectes
- NAA, sel, éthéphon), 1% de NaCl + 2% d'acide acétique, d'autres produits telle que la putrescine (ces références spécifiques sont à titre expérimental seulement)

Une confusion survient quant à savoir si le séchage et la maturation sont une seule et même chose. En fait, le mûrissement peut être défini comme le passage d'un stade de maturité à un autre, qui est une conséquence de nombreux changements physiologiques et physiques. Le séchage est l'un de ces changements physiques, mais n'aboutit pas nécessairement à la maturation. En fait, les fruits cueillis «trop immatures» peuvent sécher sans jamais murir.

2.2.2.4 Rehydratation

La réhydratation (hydratation) des fruits déshydratés peut être souhaitable si les fruits sont séchés à un niveau d'humidité inferieur à celui désiré pour la commercialisation et la consommation. Une déshydratation supplémentaire intentionnelle peut être justifiée pour des fins de stockage à long terme (la réfrigération/congélation peuvent être à des températures plus élevées quand les fruits sont plus secs, ce qui permet des économies d'énergie) et/ou d'expédition. L'hydratation peut également être souhaitable pour des variétés plus dures afin de les amollir et d'augmenter leur teneur en eau. De plus, l'hydratation peut être utilisée pour réduire la croissance microbienne lorsque pas suffisamment d'eau chaude ou de vapeur est utilisée, et ainsi améliorer la qualité.

L'hydratation peut être réalisée par: immersion à chaud (120°c) pendant 1-2 min, 90-100°c pendant 3-5 min, 70°c pendant 15-20 minutes ou à la vapeur pendant 15-20 min. La durée de temps nécessaire à la réhydratation dépend de la teneur en humidité initiale, de la teneur finale souhaitée et de la variété. Deglet Nour en Californie est souvent soumise à la vapeur à 5 psi (pound per square inch) jusqu'à ce que la température de la vapeur atteigne 60°c pendant 4-8 hr. Les dattes avec une acidité élevée, cependant, ne sont pas rapidement hydratées et la neutralisation des acides par un traitement au bisulfite d'ammonium alcalin pendant l'hydratation est nécessaire (Rygg, 1975). Actuellement, il n'est pas clair si l'une des variétés marocaines principales aurait besoin d'un traitement spécial pour la réhydratation et la neutralisation des acides.

2.2.2.5 Contrôle de la qualité pendant l'hydratation et la déshydratation

La quantité d'eau dans le fruit exerce une grande influence sur sa qualité et sa durée de conservation. Les dattes molles et semi sèches se gâteront rapidement si elles ne sont pas suffisamment séchées ou conservées congelées. Il est conseillé d'avoir un suivi constant du produit grâce à différents tests. Il faut s'assurer que le client reçoive les fruits de la qualité qu'il ou elle exige, tant en ce qui concerne le moelleux que l'humidité, qui ne doit pas être trop élevée. Ce dernier empêche les procédés microbiologiques nuisibles et la montée des sucres.

Un aspect important du contrôle de qualité est la documentation des résultats, ce qui permet de vérifier la quantité d'humidité pendant les différents stades du processus et de faciliter la traçabilité du produit, ce qui est important pour la détection des incidents lors des différentes étapes de la production.

2.2.2.6 Mesurer la teneur en eau

La teneur en eau est un excellent indicateur à utiliser pour décider du moment de la récolte ; c'est la méthode communément utilisée aux États-Unis. La teneur en eau est également utile pour déterminer la nécessité de la maturation en dehors l'arbre. La mesure de la teneur en humidité a été traitée dans la section sur les «indices de maturité » et peut se faire soit avec un appareil de mesure d'humidité soit par la méthode de référence AOAC 934.06 qui mesure la perte en masse. Cette méthode exige un four séchant, en un temps, des conditions de température et de pression contrôlés.

Recommandations et exceptions pour des variétés spécifiques: Toutes les variétés principales qui sont d'une qualité suffisante pour justifier le prix d'achat justifient également un investissement dans la maturité appropriée de récolte, la manipulation et le traitement post récolte (maturation inclue). Les critères d'évaluation des normes à appliquer seront déterminés par la variété et les normes reconnues, si le désir est de mettre en œuvre des normes de qualité reconnus internationalement. Les variétés de mauvaise qualité et les khalts ne justifient pas d'investissements importants ou de technologie; néanmoins, récolter les dattes à la maturité adéquate fournira la base de la «valeur ajoutée», indépendamment de l'utilisation finale prévue.

2.3 Nettoyage et contrôle post récolte des nuisibles

2.3.1 Analyse de la situation

Certains exploitants interrogés ont déclaré laver les dattes à l'eau potable ou avec une solution d'eau et de sucre. Rien de plus précis que cela n'a été signalé pour les dattes marocaines, sauf quand la réponse était « pas de lavage ». Dans certains cas, l'eau potable pouvait ne pas être disponible, ou le travail et le temps étaient des ressources trop limitées. Cependant, dans presque tous les cas, le lavage des fruits ne doit pas être omis dans la manutention post récolte afin de réduire la poussière et les autres contaminants. L'assainissement de l'eau est traité dans la section «HACCP».

2.3.2 Exceptions pour certaines variétés

Aucune. Une contamination peut se produire lorsque les fruits sales ne sont pas exclus. Même lorsque les fruits sont destinés à être utilisés comme sous-produits pour la production d'aliments pour animaux ou de combustibles (production d'alcool par exemple comme un biocarburant), l'élimination des maladies et des parasites, qui peut être résolue en partie par le lavage, est une mesure d'hygiène basique.

2.3.3 Recommandations

Le nettoyage des dattes peut se faire d'un certain nombre de manières dont le lavage, le brossage, l'aspiration et l'air forcé. Le lavage peut être réalisé soit en déplaçant les dattes (par exemple par tapis roulant) sous l'eau courante qui n'est pas recyclée, soit en faisant passer les dattes sur des serviettes humides. La pulvérisation d'eau est préférable pour les dattes molles, pour éviter l'utilisation du brossage ou des serviettes. Le lavage permet non seulement d'éliminer les microorganismes, mais aussi d'enlever tous les insecticides, pesticides, fongicides, ou contamination animale (en surface uniquement) pour les réduire en dessous ou aux niveaux limite de la réglementation. Le lavage à l'eau doit contenir des détergents ou des désinfectants pour éliminer ces contaminants ainsi que les résidus. L'humidité doit ensuite être éliminée par séchage (ou séchage forcé de l'air chaud) avant le conditionnement.



Illustration 2.15. Nettoyage et tri des dattes (Kader and Hussein, 2009; avec permission des auteurs)

2.3.4 Lustrage des surfaces et glaçage

Après le nettoyage, la réhydratation et les processus similaires, un enduit de sirop de glucose, d'amidon soluble, ou d'autres produits comestibles, peut être appliqué pour réduire la viscosité, améliorer l'apparence et identifier des dattes comme produits de haute qualité. Ce produit peut se composer de cire, d'acétate de polyvinyle, de glycérol, ou de nombreuses autres possibilités. Le lustrage de la surface avec de la cire ou d'autres matériaux (comme l'huile végétale, le sirop de glucose, le sirop de maïs, le sirop de dattes, le sorbitol, le glycérol, le dextrose ou l'amidon de riz) peut être utilisé pour réduire la viscosité et/ou améliorer l'apparence (gloss). Le sirop de dattes de 37-40% Brix est une substance d'enduisage appropriée, tout comme l'alginate de sodium et la pectine commerciale.

Alternativement, le glaçage peut être utilisé pour améliorer l'apparence extérieure. Ceci est réalisé par un traitement court à haute température à la fin de l'hydratation avec l'application d'air à haute vitesse pour faire fondre légèrement la cire de la surface de la datte. Une fois les fruits refroidis, la cire brille davantage. Les différentes variétés de dattes peuvent exiger de légers ajustements du temps et de la température pour que ce processus soit optimal. Les dattes Deglet Nour et Zahidi ont besoin de 5 minutes à 130-140°c. Un traitement à la vapeur de 10 minutes donnera des résultats similaires. Le «vernis» peut ne pas être d'aussi longue durée que le glaçage, mais devrait améliorer l'apparence pour quelques mois avec le bon stockage et conditionnement.

2.4 Tri/ Classement

2.4.1 Analyse de la situation

L'enquête des exploitants a montré que le tri se fait pendant la cueillette pour les variétés de qualité supérieure, bien qu'il ne soit pas clair si ce tri vise à déterminer les dattes ayant la bonne maturité aux yeux de l'exploitant ou si d'autres normes sont appliquées. Certains producteurs ont indiqué que le tri manuel survient au sein de l'association ou de la coopération, dans la palmeraie, avec ou sans classement additionnel à la maison, à l'association ou la coopération. Pas de normes n'ont été explicitées autre que la maturité désirée par les producteurs. Toutefois, cette enquête ne permettait pas de déterminer précisément si d'autres normes étaient appliquées (comme l'élimination des dattes infestées).

Où, quand et qui trie pour assurer la qualité? Qu'entend-on par qualité? Des normes existent-elles ? Si oui, comment, par qui et à quel point sont-elles appliquées et sont-elles cohérentes au niveau national et international?

Le tri « sur le terrain» a lieu pendant la récolte lorsque le producteur choisit des fruits individuels de haute qualité au sein d'un régime. En récoltant une grappe entière de fruits de qualité inférieure, l'exploitant peut également pratiquer un genre de tri, car il prend la décision que la qualité est moins importante que la quantité (récolter autant de fruits que possible en une fois). Cela est fréquent lorsque les coûts de production et de main-d'œuvre, et la valeur intrinsèque de la culture elle-même, ne justifient pas d'investissements supplémentaires comme le classement. Ce type de décision économique est justifié lorsque la qualité de la récolte est faible et ne peut être améliorée par le tri pour exclure les mauvais fruits ou de préférence ramasser les bons fruits. Le producteur peut par la suite choisir de trier les fruits (soit de faible qualité ou de meilleure) sur le terrain afin d'éliminer les fruits infestés ou de mauvaise qualité qui sont invendables. Malheureusement, généralement, ce genre de tri ne se fait pas dans la production typique de dattes marocaines, et les fruits infestés, malades ou sales sont emballés avec les bons fruits, contaminant les bons fruits et augmentant les pertes dans la récolte. Plus le temps passé lors du transport ou su stockage (surtout sans désinfestation ou entreposage à froid) est long, plus la perte sera grande.

Recommandations: Le premier objectif du tri est donc de supprimer les fruits abimés qui contamineront progressivement le reste de la culture, augmentant les pertes et détruisant de la valeur. Cela devrait être fait sur le terrain, en séparant les fruits endommagés qui ne sont pas destinés à la vente, y compris les fruits qui sont pourris, aigres, écrasés, ratatinés, qui contiennent des restes d'insectes ou des insectes vivants à tous les stades de développement, les fruits abimés par les oiseaux et rongeurs, les fruits souillés avec du guano, les fruits non mûrs et qui ne sont pas destinés à la maturation post récolte. Ces fruits doivent être détruits ou utilisés comme aliments pour animaux, dès que possible, afin de maintenir l'hygiène de la palmeraie. Il est même préférable de désinfecter ou détruire immédiatement tous les fruits infectés, quelque soit leur utilisation future désirée!

2.4.2 Trier pour les défauts et la mauvaise qualité ; classer pour la qualité

Processus et sa définition; comment le classement est effectué sur le terrain et dans l'usine de conditionnement

Le tri sert généralement à supprimer les fruits de mauvaise qualité. Le tri peut aussi s'appliquer à diviser les fruits entre différentes «catégories» de qualité. Nous utilisons ces mots de manière interchangeable, ce qui est généralement le cas. Le tri des fruits endommagés, tel que décrit ci-

dessus, devrait également se produire lorsque les fruits atteignent un centre de rassemblement ou de conditionnement, afin de décroitre davantage le potentiel de perte. Le processus nécessite la connaissance des défauts, des limites de tolérance pour ces défauts (qui sont spécifiques au type de défaut) et des normes à appliquer, ce qui exige une formation dans ces compétences. Cela devrait être la première étape dans le tri, tant sur le terrain que dans le centre de conditionnement, car elle est la plus importante pour réduire les pertes dans la récolte. Ainsi, il faut un tri pour les défauts car impactent la qualité, d'abord et avant tout.

La deuxième étape de tri consiste à trier pour la qualité. Les critères de qualité pour le tri dépendront de la variété, de son utilisation finale prévue, ainsi que des normes de qualité établies pour cette variété et utilisation finale. Les normes de qualité sont appliquées en utilisant les caractéristiques des fruits appelées «indices de qualité», dont beaucoup sont ceux utilisés pour déterminer les «normes de maturité ». Par conséquents, les indices de maturité» (caractéristiques des fruits) sont également utilisés comme des «indices de qualité» dans l'élaboration des normes de qualité à appliquer. Comment les indices de qualité sont mesurés implique soit des méthodes et des instruments préalablement acceptés et reconnus, soit une méthodologie et des instruments qui doivent être développés pour les applications spécifiques considérées importantes pour les normes de classement. Les «normes» ou «les catégories», sont donc la conséquence de mesurer des indices de «qualité» et séparer les fruits dans différentes catégories à des fins de commercialisation.

Afin de s'assurer que les résultats du tri sont appropriés aux attentes des consommateurs et aux exigences du classement, il est important de donner aux « trieurs » des définitions claires et précises des défauts du fruit qu'ils devront transférer à une autre catégorie. Certaines anomalies apparaissent plus fréquemment chez certaines espèces. Les travailleurs doivent se familiariser avec elles. Ces informations peuvent être fournies grâce à des dessins des défauts, et il doit y avoir des conseils pendant le tri et un contrôle des résultats.

Les défauts suivants peuvent être mentionnés pour la datte:

Défauts dus à des contaminants microbiologiques:

- Fermentation (alcoolique) résultant de l'activité de la levure
- Acidification (saveur aigre) résultant des *Lactobacilles*, *Acetobacteri* ou *Aspergillus Niger*, un champignon qui crée un promycelium noir qui remplit la cavité. Le contrôle des défauts internes se fait en coupant le fruit avec un couteau et en vérifiant la cavité interne.

Il devrait y avoir une tolérance ZERO pour ces défauts dans les produits destinés à la consommation humaine, ou comme matière première crue d'un sous-produit. Ces défauts peuvent être dus à des conditions inadéquates de stockage (par exemple les fruits humides stockés sans réfrigération) ou peuvent survenir alors que le fruit est encore dans la palmeraie.

Défauts causés par les nuisibles - insectes, acariens, oiseaux, rongeurs, chauves-souris

Les plus courants sont les restes de pyrales ou de mites. Certains de ces parasites laissent des traces montrant qu'ils se sont nourris à l'intérieur du fruit, d'autres produisent des défauts visibles sur la peau du fruit. Le contrôle des défauts internes se fait en coupant le fruit avec un couteau et en vérifiant la cavité interne.

La tolérance pour ces défauts diffère selon les différents standards, allant jusqu'à 4%. Dans tous les cas, il ne doit pas y avoir d'insectes vivants à l'intérieur de l'emballage. Les défauts causés par les oiseaux, les souris, les chauves-souris et autres rongeurs (principalement des signes d'alimentation

en surface) sont communs chez les fruits cultivés sans un filet ou du papier, ou stockés dans des conditions inappropriées. Ces fruits doivent être enlevés. Les ravageurs peuvent avoir laissé des plumes ou des excréments, qui collent aux fruits et peuvent causer une contamination microbiologique.

Dommages mécaniques: Des défauts surviennent lorsque le fruit mouillé est comprimé ou écrasé après la récolte, ou qu'il est écorché ou raclé au cours de la période de croissance, laissant des cicatrices sur les fruits. Parfois, le fruit est tellement souillé par la terre et la boue que le lavage ne peut pas le nettoyer.

Défauts physiologiques (décrits précédemment)

Contrôle de la qualité pendant les opérations de tri

Le contrôle et le prélèvement d'échantillon sont effectués par des travailleurs formés, à la fois sur le terrain et dans le centre de conditionnement. Lors d'inspections à des fins réglementaires (appliquer les normes de réglementation et de certification), des inspecteurs spécialement formés et/ou le personnel de laboratoire effectuera des tests critiques en fonction des normes. Le contrôle doit assurer que les consignes de tri et les définitions ont été respectées. Le prélèvement d'échantillon est effectué conformément aux procédures définissant la fréquence d'échantillonnage et la taille de l'échantillon. Les résultats doivent être rédigés sur un formulaire spécifique destiné à cet effet, et les formulaires doivent être conservés pour le suivi, conformément aux exigences de la commercialisation. Ces inspections peuvent également servir au contrôle de l'assainissement. Un exemple de services privés servant cette fonction est le Dried Fruit Quality Center (Australie), qui mène des tests pour différentes industries, telles que l'industrie australienne de la prune, des tests sur l'élimination des résidus chimiques, des mycotoxines et de la contamination microbienne.

Les clients sont les acheteurs, dont les systèmes de qualité exigent que les fournisseurs aient une autorisation via un organisme de certification reconnu, ou selon les spécifications du client, ce qui inclut la traçabilité documentée.

Classement / Sélection Le classement pour la qualité se fait habituellement dans le cadre du tri des défauts, mais peut être une opération distincte, auquel cas elle est généralement effectuée dans la même installation pour plus de commodité et d'efficacité. De nombreuses tentatives ont été faites pour rendre ce processus plus efficace, grâce au tri automatique, avec un certain succès. Cependant, tous les attributs de la qualité ne peuvent pas être controlés par une machine, ni par un être humain. Dans certains cas, une combinaison de l'automatisation et du jugement humain est la plus efficace.

L'objectif du classement est de produire des fruits emballés qui sont uniformes en taille, forme, couleur, texture, humidité et séparation de la peau. Pour chaque variété, les normes sont différentes. *Une considération spéciale doit être accordée pour la variété marocaine Jijel: cette variété est sujette à la séparation de la peau et une attention particulière doit être accordée à la classification en fonction de ce défaut. Les exigences des clients peuvent également définir les critères lors du classement.*

Le classement par la taille (calibrage) peut être effectué à la main ou mécaniquement en fonction de la taille et du poids des dattes. L'uniformité de la taille dans le paquet est une indication de qualité élevée pour le consommateur. La taille bien sûr, dépend fortement de la variété et des pratiques pré récolte. Cependant, le calibrage doit respecter les normes acceptées, quelque soit les normes qui

sont adoptées. Le calibrage peut être effectué en une ou deux étapes. Vous trouverez ci-dessous des exemples ; à la fois, la variété et les normes choisies auront une incidence sur le processus.

Étape 1:

• Catégorie A: Fruit Parfait (pas de défauts graves, taille variable)
• Catégorie B: Fruit avec une séparation de la peau (léger défaut, taille variable)
• Catégorie C: Fruit pour dénoyautage et usage industriel (fruits de qualité inferieure, mais utilisables)
• Catégorie D: Fruits pourris ou endommagés (fruits qui ne sont utilisables qu'avec une transformation importante et à des fins autre que la consommation, telle que la production d'alcool pour carburant)

Étape 2:

La deuxième étape de tri consiste à trier les produits par taille (Jumbo, Grandes et Moyennes). Cela est particulièrement important pour les variétés à gros fruits tels que Mejhoul. Ce calibrage est souvent composé de:

Jumbo - moins de 10 dattes/lb, Large - 10-15 dattes/lb, Moyenne - plus de 15 dattes/lb
OU:
Jumbo : 35-42 fruits/kg
Large : 44-51 fruits/kg
Fantaisie: 44-53 fruits/kg, mixé par taille (pas de défauts)
De choix: 44-57 fruits/kg, mixé par taille (quelques défauts)

La norme Codex pour les dattes inclut les dénominations suivantes en ce qui concerne la taille:

La taille minimale des fruits est de 4.75g (non dénoyauté) ou 4,0g (dénoyauté) et comprend trois tailles en fonction du nombre de dattes pour 500g:

• Petite (> 110 dattes sans noyau ou> 90 dattes avec noyau)
• Moyenne (90-110 dattes sans noyau ou les dattes de 80-100 avec noyau)
• Large (<90 dattes sans noyau ou <80 dattes avec noyau)

2.4.3 Indices de qualité et catégories (caractéristiques et critères de la qualité pour l'acheteur)

Les indices de maturité sont mesurables et déterminés pour une variété donnée, ainsi les indices de maturité peuvent aussi être utilisés dans cette variété comme normes de qualité, parmi d'autres mesures de la qualité. Par exemple, si l'exploitant récolte un régime entier de dattes tamar pour le conditionnement, l'emballage et la commercialisation, et qu'une certaine quantité de dattes du régime est moins murs, comme au stade ru tab ou khalal, le producteur ou le vendeur peut appliquer une norme de qualité pour la maturité qui accepte les fruits tamar, a une marge de tolérance (par exemple 5% permis de fruits moins mûrs) et rejette le reste des fruits moins murs. Le producteur, alors, obtiendra un prix moindre pour que sa récolte unique s'il la délivre sans enlever les fruits. Bien sûr, s'il a trié les fruits moins murs dans un premier temps, il aura d'autres options pour utiliser ou vendre ces fruits moins mûrs.

Les catégories de qualité pour les dattes sont basées sur l'uniformité de la couleur et taille, ainsi que, sur l'absence de défauts ou dommages tels que décoloration de la chair, rupture de la peau, déformation du fruit, gonflements de la peau, cicatrices, coups de soleil, insectes, pourriture,

noircissement (black scald), fermentation, maturation irrégulière, dommages mécaniques, saleté ou toute matière étrangère. Ces critères sont la base pour le Codex (et pour les catégories américaine A, B, C ; standard et normes appliquées pour les dattes entières, dénoyautées ou sèches ; ainsi que les normes appliquées aux dattes dans de nombreux autres pays). Voir 3.4.4 et annexe A.

Les pays producteurs de dattes qui veulent exporter devront se conformer à ces normes, ainsi que à d'autres requises par les pays dans lesquels ils souhaitent commercialiser leurs produits. Ces normes supplémentaires peuvent inclure GLOBALGAP (précédemment EUREPGAP), et des normes de bonnes pratiques agricoles (BPA). Les documents nécessaires peuvent être trouvés à :

http://www.globalgap.org/cms/front_content.php?idart=147

L'Union Européenne (UE) est le plus grand marché pour les dattes importées en termes de valeur et est le troisième plus important en termes de volume. Le Royaume-Uni et la France sont les plus gros importateurs au sein de l'UE (Botes et Zaidi, 2002). Les produits cibles pour ces marchés sont ceux de première qualité et de prix élevé ; les dattes proviennent pour la plupart d'Algérie et de Tunisie La France importe essentiellement des dattes Deglet Nour fraîches d'Octobre à Décembre et pendant le Ramadan. Bien que les normes de qualité physique pour les dattes importées en France soient comparables à la plupart des autres pays européens, des critères subjectifs tels que la texture, la saveur et la couleur sont utilisés plus qu'ailleurs. Connaître les attentes des marchés ciblés doit guider le choix des normes à appliquer et un ensemble de normes à 2- ou 3-niveaux pourrait être mis en œuvre avec des critères légèrement différents pour chaque tiers, en fonction de si le marché est national ou international.

Les indices de qualité et les normes sont utiles pour produire un produit de qualité supérieure ainsi que pour soutenir une structure de prix donnant une valeur ajoutée aux produits de qualité supérieure et critères reconnus qui protègent à la fois le producteur et l'acheteur (en gros ou de détail). Les normes de classement reconnaissant la qualité efficacement augmentent la valeur de la récolte, et peuvent être utilisées pour identifier un produit national, régional ou international, lorsqu'elles sont appliquées de façon uniforme et cohérente avec des standards de qualité reconnus parmi les consommateurs et pays producteurs.

Caractéristiques et critères de qualité - Une haute qualité pour les dattes fraîches est basée sur:

- La couleur
- La taille, y compris un ratio chair/noyau élevé (petit noyau)
- La texture (texture appropriée à la variété; molle et crémeuse ou ferme à sec). Les variétés molles ont généralement 50% ou plus d'humidité au stade tamar. Les dattes semi sèches ont 30-50% d'humidité, et les variétés sèches ont 15-25% d'humidité au stade tamar.
- La saveur en termes d'astringence, de solides solubles et Brix (sucre), pas de saveurs amères
- L'absence de saleté, de particules, de dommages causés par les oiseaux, les insectes, les rongeurs
- Absence de pourriture, d'infection bactérienne ou fongique, de fermentation
- Absence de craquelures dues à la pluie, ou d'éraflures dues au vent
- Absence de troubles physiologiques (voir la section 3.1.X)
- Peau lisse, sans ride, boursoufflure, éraflure, ou craquelure

Les caractéristiques de la qualité qui ont déjà été décrites dans la section sur les indices de maturité (section 2.1.2) incluent la couleur, la texture (fermeté et fibroïne), la teneur en sucre (Brix), la teneur en humidité et les changements visibles de morphologie qui se produisent avec la maturation et la perte en humidité. Ces méthodes ne seront pas répétées ici.

Taille: La taille des dattes est habituellement exprimée comme une mesure de la masse (ou du poids). La mesure de taille utilisée par CODEX est :

Nombre de dattes contenues dans 500g (sans noyau)		**Nombre de dattes contenues dans 500g (avec noyau)**	
Petit	plus de 100	Petit	plus de 110
Moyen	80 à 100	Moyen	90 à 110
Large	moins de 80	Large	moins de 90

Le calibrage des dattes peut aussi varier d'un pays à l'autre, ou être différents selon les variétés de dattes, comme pour la Mejhoul (voir les normes américaines et israélienne dans la section 6 : L'industrie américaine des dattes aux États-Unis; Mejhoul – Gestion de la récolte et post récolte, transformation, conditionnement et envoi, comme un exemple de contrôle de la qualité bien défini).

Saveur: La qualité des produits frais a traditionnellement été fondée sur les caractéristiques externes comme la taille, la couleur et l'absence de défauts en surface. Les producteurs sélectionnent le cultivar en fonction de la couleur, la taille, la résistance aux maladies, le rendement et d'autres traits horticoles faciles à quantifier. Même lorsque la saveur et la texture font partie du processus de sélection, ces critères de qualité sont peut-être plus insaisissables et subjectifs.
La saveur est le goût plus l'odeur et est principalement composée de sucré, d'aigreur, et d'arômes, qui correspondent aux sucres, aux acides et volatiles. Les autres composantes de la saveur comprennent l'amertume, la salinité et l'astringence, qui pour les dattes est en grande partie due à la présence de tanins. La variété est le principal déterminant de la saveur de dattes, bien que la maturité à la récolte (en particulier stade rutab vs khalal ou tamar) et la manutention post récolte ont une incidence également, surtout pour des changements qualitatifs importants comme la fermentation ou la moisissure. La perception de la saveur de l'homme est extrêmement complexe, sensible et très personnelle car le sens du goût est en partie génétique, et est également déterminé par le contexte culturel culinaire d'une personne. Le goût est la détection de composés non volatils (en très petites quantités) par plusieurs types de récepteurs sur la langue, qui déterminent la perception du sucré, acidité, salé, et des goûts amers dans les aliments.

Evaluation sensorielle: la perception humaine du gout peut être déterminée par l'évaluation sensorielle lors de panels de dégustation. La préférence des consommateurs et l'acceptation varient en fonction du contexte socio-économique, ethnique et géographique, ce qui nécessite souvent la segmentation en sous populations pour une étude particulière. En général, un grand nombre de panélistes (25-100) classent leurs perceptions sur une échelle hédonique, qui peut être personnalisée pour un produit donné. Parfois, une simple échelle de 3 points comprenant les termes descriptifs extraordinaire, acceptable et inacceptable peut être efficace pour l'évaluation. Les études sensorielles peuvent être utilisées pour identifier la maturité optimale de récolte, pour évaluer la qualité de saveur dans les programmes de sélection des cultivars, pour déterminer les conditions optimales d'entreposage et de manutention, pour évaluer les effets de la désinfection ou des techniques de pré conditionnement sur la qualité de la saveur et pour mesurer la qualité de la saveur sur la vie post récolte d'un produit.

Relation entre l'expérience sensorielle et les données chimiques: L'analyse chimique des composés de la saveur fournit peu d'indications sur l'expérience réelle de la saveur. Toutefois, les attributs sensoriels, les préférences et les décisions peuvent être statistiquement liés aux composants

chimiques des aliments. Ces analyses sont des outils de recherche qui peuvent être appliqués dans la sélection du matériel génétique, mais généralement pas dans une application industrielle.

Effet de la maturité de la récolte sur la saveur: Les cultures horticoles, y compris les dattes, devraient être récoltées à un niveau de qualité optimale pour la consommation. Mais, des considérations pratiques dictent souvent qu'elles soient récoltées à un stade qui minimise les dommages physiques durant l'expédition et la manutention et qui maximise la durée de conservation. Cela est également vrai pour la datte, même si la datte a la spécificité de disposer de 3 stades de maturité qui peuvent être optimales pour la consommation. Diverses techniques sont utilisées pour étendre la durée de conservation des fruits et légumes après la récolte, pour contrôler la pourriture post récolte, et pour éliminer les animaux nuisibles (les traitements de quarantaine). Ces techniques de stockage et de traitements peuvent impliquer le froid, la chaleur, l'irradiation, des applications chimiques, et diverses conditions de stockage, qui tous peuvent avoir une incidence sur la saveur de la datte, bien que moindre aux conséquences négatives d'un moment de la récolte inadéquat et de manipulation, stockage ou contrôle des maladies et insectes inadaptés.

Recommandations pour la caractérisation de la saveur: Les variétés les plus mûres (rutab, tamar) qui sont largement reconnues peuvent avoir des caractéristiques décrites comme sucrée, légèrement sucrée, riche, et des termes apparentés qui ne sont pas aussi complexes que ceux utilisés dans les profils de saveur des aliments. Il est probable que le développement de normes de qualité pour les produits à base de dattes commercialisables n'ait pas besoin d'une description semblable ; celles-ci servent davantage au marketing qu'à une véritable norme de qualité. Toutefois, l'utilisation d'un panel pour évaluer la texture, la saveur et les qualités organoleptiques similaires peut être bénéfique pour une chaîne de valeur efficace intéressée par le développement et la promotion de quelques variétés d'excellence. Notez que la saveur n'est pas un critère utilisé dans les normes Codex pour les dattes.

2.4.4 Normes de qualité internationales, normes sanitaires

Il existe des exemples concrets de normes de qualité internationalement reconnues pour guider le développement de produits et l'amélioration de la chaîne de valeur. Les plus applicables comprennent:

- LES NORMES CODEX POUR LES DATTES DU CODEX STAN 143-1985 (voir Annexe A)
- Accord SPS de l'OMC
- Réglementations européennes et GLOBALGAP (anciennement EUREGAP) http://www.globalgap.org/cms/front_content.php?idcat=3
- Normes de l'USDA
    - ⇨ Les normes nationales pour Deglet Noor et d'autres variétés (pas Mejhoul) http://www.ams.usda.gov/AMSv1.0/getfile?dDocName=STELDEV3011872 Document inclu dans la base de données du rapport 1
    - ⇨ Marketing International http://www.ams.usda.gov/AMSv1.0/ams.fetchTemplateData.do?template=TemplateN&navID=Dates&rightNav1=Dates&topNav=&leftNav=&page=8edates&resultType=&acct=fvgeninfo
    - ⇨ Normes des Bard Valley Mejhoul Dates Growers (et d'Israël) dans l'annexe B
- HACCP - couverts dans la section 4

Recommandations: Les normes de qualité, les préférences des consommateurs et le pouvoir d'achat

varient considérablement entre les pays et les cultures. Les pays développés demandent plus de rigueur dans l'élimination de défauts que les pays en développement. Ce n'est pas forcément toujours bénéfique, car l'apparence (parfaite) du produit est souvent atteinte au détriment des économies et de l'utilisation complète des produits et ressources. Cependant, la constance de la qualité est nécessaire pour que les produits soient acceptés dans les marchés en croissance (à la fois des pays en développement et des pays développés). Par exemple, le placement d'unités de bonne qualité sur le dessus et d'unités de qualité inférieure en dessous est une pratique beaucoup plus fréquente dans les pays en développement que dans les pays développés. Des incidents récents impliquant la dilution du produit et la substitution délibérée d'ingrédients essentiels (et étiquetés) par des substituts bon marché et dangereux ont entraîné une perte de confiance dans les produits et dans leur pays d'origine. Les pratiques frauduleuses visant un gain immédiat impactent négativement les entités ayant commis la fraude, mais également des producteurs et commerçants innocents associés uniquement par leurs produits similaires ou leur pays d'origine. Décourager la fraude dans le conditionnement des produits via l'établissement et l'application obligatoire de normes de qualité minimales et simples peut grandement améliorer la qualité des fruits et légumes commercialisés et accroître la confiance entre les acheteurs et les vendeurs dans les pays en développement (Kader, 1994).

La réglementation de la qualité permettrait une tarification locale/régionale/nationale fondée sur des critères de qualité qui justifierait un prix supérieur et permettrait un bénéfice à tous les niveaux de la chaine de valeur. Si la qualité était réglementée (par exemple par des coopératives de producteurs/ entreprises de transformation / entreprises de commercialisation au sein d'une chaîne de valeur intégrée verticalement et horizontalement), les producteurs auraient une plus grande incitation à coopérer car la qualité (catégories) serait normalisée à travers la coopérative. Cela doit commencer avec un accord de la coopérative sur les variétés à cultiver et promouvoir.

2.4.5 Contrôle de la qualité sur l'utilisation de produits chimiques

De nombreux marchés internationaux, notamment européens et japonais, exigent des pratiques et des normes qui ne sont pas appliquées universellement, notamment que le contrôle de la qualité et les procédés utilisés soient documentés par les producteurs et entreprises de transformation. Ces attentes peuvent demander par exemple une documentation sur la fumigation pour la lutte contre les parasites dans le centre de conditionnement afin de se prémunir contre l'introduction de nuisibles. Une attention croissante est désormais accordée à l'utilisation des OGM (organismes génétiquement modifiés) et aux pratiques ayant un impact écologique comme l'utilisation d'herbicides, pesticides et régulateurs de croissance. La documentation attendue peut inclure une liste des matériaux acceptables et approuvés par un fonctionnaire, en plus du moment de la pulvérisation avec le détail des matériaux utilisés, la date, la concentration, le nombre de jours avant la récolte et le niveau de résidus de pesticides. Souvent, les pratiques attendues doivent satisfaire les niveaux de résidus et de produits chimiques qui figurent dans le Codex Alimentais publié par la FAO (voir annexe A). Ce livre donne les niveaux de limite de résidus en fonction des types de matières et des espèces de fruits, de légumes et d'autres denrées alimentaires.

En outre, de nombreux marchés européens font maintenant partie d'un réseau auto administré avec des inspecteurs qui certifient les producteurs en fonction des normes, afin de réduire les risques juridiques pour les marchés. Ainsi, le niveau de contrôle et de suivi est assez élevé lorsqu'il y a concurrence pour les parts de marché international.

2.5 Conditionnement, Emballage et Étiquetage

2.5.1 Analyse de la situation

Les dattes Tamar en vrac sont souvent vendues par le producteur au souk local, ou à la famille, amis et passants, depuis son domicile, à pied ou transportées par des animaux ou petit véhicule. Ces produits ne sont pas vraiment conditionnés et reposent ouverts à l'air dans de grands bacs, sacs de jute (pour les dattes sèches à très sèches), des paniers de feuilles de palmier ou en boîtes pour les dattes molles. Les paniers ou sacs contenant les fruits sont en général de faible qualité. Ils peuvent être utilisés pour la vente des dattes Khalal sur pied ou en vrac. Lorsque les dattes sont vendues compressées en boîtes, ce processus peut être semi-automatisé par l'utilisation de presses mécaniques, ce qui nécessite un panier ou sac de taille standard, constituant l'une des rares formes de standardisation dans l'emballage au Maroc. En Afrique du Nord l'emballage traditionnel pour le transport et la vente en vrac est une boîte de bois contenant 20 à 30 kg de fruits.

Un moyen courant de conditionner les dattes dans les champs ou à proximité est de trier et conserver dans des caisses en bois bruts obtenues à Casablanca et vendues aux agriculteurs dans leurs fermes pour 7 Dh par caisse. L'emballage est effectué par le producteur, sa famille, et / ou par des travailleurs saisonniers. Les dattes ainsi emballées sont vendues au souk local ou dans les marchés de gros par le producteur, en utilisant un système de négociation pour fixer le prix.

Conditionner pour la vente à la ferme, dans le village pour les clients directs, ou encore au souk local est peu susceptible d'utiliser l'emballage optimal pour l'assainissement, la préservation ou la présentation des produits. Les producteurs locaux n'ont pas accès à un équipement sophistiqué, les matériaux d'emballage, d'étiquetage ou savoir-faire adéquats. Le producteur « à la pointe » qui dispose soit de ses propres appareils de transformation et de stockage, ou qui a accès à des installations modernes appartenant à quelqu'un d'autre, aura un meilleur emballage et sera susceptible d'atteindre les marchés de prédilection du pays. C'est ce producteur qui sera le mieux placé pour adopter la technologie la plus avancée, les normes et le potentiel de marché d'exportation. Cependant, aucun producteur au Maroc, ou groupe de producteurs, bénéficiant de ces capacités, n'est capable de soutenir le niveau de production nécessaire pour répondre à la consommation intérieure, encore moins à ceux d'exportation sur une plus grande échelle. Il est alors dans l'intérêt des producteurs les plus avancées, de participer au renforcement des capacités de la chaîne de valeur des dattes en vue de créer un volume de qualité suffisante, pour accroitre la demande de produits supérieurs localement.

L'emballage est une étape essentielle dans les méthodes traditionnelles et modernes de marketing. À ce stade, beaucoup de variétés de qualité variable, de différentes teneurs en eau et en taux d'infestation peuvent être conservées jusqu'à un an. Les objectifs de l'emballage sont les suivants:

- Afin de rendre possible le transport des fruits par des moyens variés: que ce soit des paniers faits de feuilles de palme, à l'utilisation de conteneurs modernes d'emballage et le transport par air ou par mer dans des conteneurs, la robustesse de l'emballage doit être adaptée aux méthodes de transport.

- Pour protéger les fruits, qui sont idéalement emballés de façon à ce qu'ils demeurent en bon état dans des circonstances différentes et pour des périodes de temps variables, les matériaux d'emballage doivent être choisis en fonction de la qualité des fruits et tels que requis par les normes internationales ou les besoins des consommateurs (par exemple, il est interdit d'utiliser du PVC). L'emballage doit préserver l'humidité du fruit, prévenir tout séchage additionnel et

empêcher un taux d'humidité trop élevé. Il doit résister aux conditions d'entreposage (il existe des matériaux qui ne résistent pas à une température de - 18^{o} C). L'emballage doit préserver les fruits aussi longtemps que nécessaire.

- Utilisation de l'emballage pour le marketing : Certaines des données sur les emballages servent à se conformer aux lois des pays importateurs; certaines fournissent des informations pour le consommateur ou encore servent à la promotion des ventes, ou à l'étiquetage. Dans la plupart des pays importateurs, la loi exige que les données comme le poids, le pays d'origine, la qualité et la date d'expiration, figurent sur l'emballage.

- L'emballage répond aussi au besoin de protéger les dattes des dommages physiques, de la salissure, de l'infestation et de l'absorption d'humidité, dans certains cas. L'emballage et l'étiquetage pour des produits différents doivent déterminer:

    ⇒ Quel type d'emballage utiliser? Cela dépendra du stade de maturité (Khalal, Rutab ou Tamar), de la teneur en humidité, du type de produit (dattes entières, dénoyautées, en morceaux, etc.), de la durée de stockage, du type de marché (nationaux, internationaux)
    ⇒ Dimension et caractéristiques
    ⇒ Poids de d'emballage individuel
    ⇒ Quel moyen de transport est utilisé et quelle sera la durée de l'envoi
    ⇒ La palettisation est-elle possible dans les entrepôts frigorifiques, durant le transport
    ⇒ De quel type les labels devront-ils être et quelles sont les exigences des normes et lois
    ⇒ Normes et standards (nationaux et internationaux; Cf. partie «Normes de qualité et de notation»)
    ⇒ HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point); Cf. section sur le système HACCP)

Illustration 2.16. Des boîtes en carton peu profonde assemblées sur la ligne de roulement (en haut à gauche); montage de boîtes télescopiques en carton ondulé dans une usine de conditionnement (en haut à droite); caisses pour palettes préparées pour l'expédition avec étiquetage des produits selon la diversité, le nombre de fruits, la qualité et les informations sur l'emballeur (en bas à gauche); étiquette indiquant l'inspection par le United States Department of Agriculture, avec le numéro de lot, le cachet officiel et la date de l'inspection (en bas à droite).



2.5.1.1 Standards Codex pour l'emballage et l'étiquetage

Les standards spécialement développés pour les dattes doivent comprendre:

« Emballés dans des conteneurs appropriés pour assurer la préservation et la protection du produit »
Type de dattes (à travers la forme de l'emballage et du produit):

(a) Pressé - Dattes comprimées en différentes couches en utilisant la force mécanique.
(b) non pressées ou en vrac - Dattes en vrac ou emballées sans recours à la mécanique ou la compression.
(c) Clusters - dattes sur leur tige.

6. <u>POIDS ET MESURES</u>

Les containers doivent être aussi remplis que possible sans altération de la qualité et doivent être conformes à la déclaration de contenu sur le produit.

7. <u>ETIQUETAGE</u>

En plus des sections 1, 2, 4 et 6 de la Norme générale pour l'étiquetage des denrées alimentaires préemballées (Réf. CODEX STAN. 1-1981), les dispositions spécifiques suivantes s'appliquent:

7.1 <u>Nom de l'Aliment</u>

7.1.1 Le nom du produit doit être "Dattes" ou "Dattes enduits de sirop de glucose".
7.1.2 Le style doit être indiqué comme "dénoyautées" ou "non dénoyautés", selon le cas.
7.1.3 Le nom du produit peut inclure le nom du type variétal, tels que "Hallawi", Sayer","Khadrawi"," Deglet Noor"," Barhee" (…), ou autres, le sous-style comme « pressé » ou "en vrac", et la désignation des dimensions comme "petit", "moyen" ou "grand".

7.2 Liste des Ingrédients

Une liste complète des ingrédients doit être déclarée sur l'étiquette par ordre décroissant de proportion, conformément aux dispositions de la sous-section 3.2 (c) de la Norme générale Codex pour l'étiquetage des denrées alimentaires préemballées (Réf. CODEX STAN. 1-1981).

7.3 Contenu net

Le contenu net doit être déclaré en poids soit en unités du système métrique ("Système international") ou un autre système de mesure, tel que requis par le pays dans lequel le produit est vendu.

7.4 Nom et addresse

Le nom et l'adresse du fabricant ou du conditionneur, distributeur, importateur, exportateur ou du vendeur du produit doit être déclarés.

7.5 Pays d'origine

7.5.1 Le pays d'origine du produit doit être déclaré.

7.5.2 Si le produit subit une transformation dans un deuxième pays qui modifie sa nature, le pays dans lequel la transformation est effectuée doit être considéré comme le pays d'origine aux fins de l'étiquetage.

7.6 Identification des lots

Chaque récipient doit porter une inscription gravée ou une marque indélébile en code ou en clair, permettant d'identifier l'usine de production et le lot.

7.7 Etiquetage des dattes

7.7.1 La "date d'expiration" (précédée de la mention «à consommer de préférence avant») doit être déclaré en jour, mois et année par ordre numérique, de manière lisible, sauf pour les produits ayant une durée de vie de plus de trois mois, mais pas plus de 18 mois, auquel cas le mois et l'année suffisent, et pour ceux qui ont une durée de conservation de 18 mois ou plus, l'année suffit. Le mois doit être indiqué en lettre pour éviter de surprendre le consommateur. Dans le cas de produits nécessitant de mentionner le mois et l'année ou l'année seulement, et si la durée de vie du produit est valide jusqu'à la fin d'une année donnée, l'expression "fin (année indiquée)" sera utilisée comme une alternative.

7.7.2 En plus de la date d'expiration, les conditions particulières pour l'entreposage de l'aliment doivent être indiquées si la validité de la date en dépend.

7.7.3 Lorsque cela est possible, des instructions de stockage doivent se trouver à proximité de l'étiquette.

2.5.1.2 Les normes HACCP pour l'emballage

La qualité de nombreux aliments diminue au cours du stockage, bien que la vitesse à laquelle cela se produit varie considérablement selon le type de produit, la quantité et forme de traitement, le stockage et la manière dont ils sont emballés. Le temps entre le moment de la production et le moment à partir duquel le produit devient inacceptable est dénommé « shelf-life », durée de vie du produit. Un emballage approprié peut nettement prolonger la durée de conservation des produits, les protégeant contre une nouvelle infestation par les insectes et autres ravages, des maladies et autres procédés de fermentation, de la saleté et d'autres formes de salissure, de perte de «qualité» (sensorielle et chimique / propriétés physiques), et perte de valeur nutritionnelle.

Alors que le durée de conservation du produit est affectée par la nature même du produit et les conditions auxquelles il est exposé pendant la production, la manutention post-récolte et la distribution (notamment la température et l'humidité), les propriétés et la qualité du matériau d'emballage utilisé affecteront aussi grandement cette durée de conservation et du coup la sécurité du consommateur. Tous les emballages doivent être résistants aux insectes.

Pour les dattes, conserver le produit au froid, en particulier avec celles au taux d'humidité élevé (dattes à courte durée de vie) et empêcher la contamination des insectes et des microbes, est essentiel - sauf pour les très courtes durées de stockage. En parallèle, l'emballage qui est conçu pour réduire la contamination dans la manutention et le stockage ralentit également le temps de refroidissement du produit qu'il renferme. Ceci est une considération qui touche moins la conception des emballages en soi, mais la nécessité de minimiser le temps en dehors des conditions réfrigérées. Chaque fois qu'un produit se réchauffe, comme dans les phases de transfert, il doit être à nouveau refroidi et le conditionnement ralentit ce processus. De même, dans de grandes installations de stockage réfrigéré, l'emballage et l'empilement des colis doivent être examinés, car ils peuvent inhiber la circulation d'air pour un refroidissement par air pulsé.

Toute ventilation visant à améliorer les échanges gazeux et réduire l'accumulation d'humidité doit être de taille à empêcher l'entrée des parasites, lorsqu'il n'y a pas de réfrigération, à moins que les emballages de consommation ventilés sont secondairement contenues de façon appropriée, ou gardés au froid ou re-fumigés pour éviter toute réinfestation.

2.5.2 Emballage et Etiquetage pour le marché– local et exportation

2.5.2.1 Attentes des marchés d'exportation

Il est encouragé de considérer comment le marketing, les acheteurs et les consommateurs préfèrent l'emballage et le conditionnement. Si l'exportation est à l'ordre du jour, les préférences en terme de dimensionnement des colis, du contenu et la présentation doit être bien comprise pour le marché visé. Ces préférences sont animés par:

- Forme de vente (achat des consommateurs dans les supermarchés, etc)
- Durée de vie escomptée
- Type de produits (dattes fraîches, entières ou dénoyautées, transformées dans des «gâteaux», de la pâte, etc)
- Qualité du produit
- Quand se situent les pics de la demande du marché (et donc les prix) les plus élevés et pour combien de temps ?

La proximité physique de l'UE pré-suppose naturellement qu'elle constitue un marché d'exportation pour les dattes marocaines. Les dattes vendues sur ce marché sont soit des variétés «reconnues» (en particulier Deglet Nour) ou «communes». Les dattes dites communes comprennent Kenta, Alligh, Kouat Allig, Sayer, Zahedi et Mosafati (Ordines, 2000). Ce marché est dominé par la Tunisie (et de loin, le principal exportateur vers l'UE) et l'Algérie - bien que les dattes iraniennes possèdent une part de marché à prendre en compte au Royaume-Uni; et l'approvisionnement des Etats-Unis avec les variétés - Hakani (pour l'Israël uniquement) et Mejhoul, surtout. Ce sont les concurrents pour les dattes à l'exportation qui doivent être gardés à l'œil dans tout développement futur de l'industrie. En outre, les relations historiques des pays d'Europe du Sud avec le Maghreb indiquent un penchant naturel pour les produits de haute qualité.

Une étude récente de la FAO (Ordines, 2000) a constaté que l'Europe représente un très faible pourcentage du marché des importations de dattes (1%), mais représente une croissance régulière de 4-8%, selon les pays. Les principaux pays où la demande augmente sont l'Espagne, l'Allemagne et la France, qui réemballe et ré-exportate aussi des dattes tunisiennes et d'Algérie à d'autres pays de l'Union. Les deux types de dattes les plus importés en Europe sont les «Deglet Noor » fraiches (en particulier en France, Espagne et Italie) et les «dattes communes», préférées dans le Royaume-Uni et l'Allemagne. La 'datte commune' (ou 'datte transformée ») se distingue par sa variété et les opérations de transformation (généralement sèche et réhydratée ou recouverte de glucose); mais ce marché stagne. La «datte fraîche» est de même commercialisée principalement d'Octobre à Décembre et pour le Ramadan.

La France est le premier importateur de dattes dans l'UE. Les sources d'importation Française sont l'Algérie et la Tunisie et la préférence est massivement en faveur de Deglet Nour, en particulier pendant la saison de production (Octobre à Décembre, Ramadan). La plupart des dattes importées en France sont en vrac dans des cartons qui sont transportés dans des conteneurs (Cf. section «Transports»). Les cartons tunisiens, bon indicateur pour un benchmark, contiennent entre 5 et 10 kg et sont reconditionnés dans des "boîtes à gants" à Marseille, l'un des principaux centres d'importation (Botes et Zaid, 2002).

Généralement, l'emballage de dattes entières dans l'UE se conforme aux gouts pour les variétés préférées ou les dattes de type communes. Puisque le pays acheteur a des préférences distinctes pour les deux variétés, la distinction entre elles ne vient pas de l'emballage ou du degré de transformation, mais est plutôt une question de qualité (ou de perception de qualité).

Emballages pour marchés de gros ou de détail: Le conditionnement peut être adapté au type de moyen d'expédition et de stockage par le biais des marchés de gros, ou par l'intermédiaire des canaux de vente au détail. Dans chaque cas, la taille des emballages et des matériaux d'emballage doit être adaptée aux débouchés du marché. Ainsi, un grossiste sera prêt à acheter en vrac (gros emballage) des paquets qui sont pourront être ventilés en unités plus petites et réemballés.

Normalement, les installations de distribution en gros ont de grandes capacités, et peuvent recevoir de larges quantités expédiées dans un délai de 24 heures si un conditionnement spécial (comme le pré-affinage) n'est pas requis. En outre, les établissements de vente en gros assurent une autre fonction : celle du stockage de longue durée, s'ils sont correctement équipés. Les produits doivent être reçus à bonne température de stockage à long terme et ensuite stockés à cette température et humidité relative, comme indiqué pour chaque type de datte et stade de maturité lors de la récolte.

Certaines dattes sont commercialisées en cartons ou caisses plats de 15 livres (6,8 kg), d'autres dans des cartons de 5 ou 10 livres (2,3 ou 4,5 kg). Les grands cartons renforcés sont utilisés pour l'emballage des dattes sèches, notamment pour l'exportation. Les emballages destinés aux consommateurs existent dans un certain nombre de tailles et de formes, y compris les sacs transparents ou les plateaux emballés avec du film. On utilise aussi des conserves en métal contenant entre 500 à 1000 g (1,1 à 2,2 lb). Les Containers en plastique rigide transparent avec une capacité de 200 à 300 g (0,44 à 0,66 lb) sont aussi couramment utilisés. Enfin, on rencontre également des emballages de petite taille, tels que des sacs de 50 à 60 g (environ 2 oz).

Bien qu'il n'y ait pas d'uniformité dans l'emballage et le poids des dattes importées en Europe, les boîtes de 5 kg de dattes en vrac reste la forme la plus couramment utilisée dans tous les pays qui importent des dattes. Les gros cartons de 5 kg en vrac sont soigneusement produits à l'aide de kraft de qualité élevée, d'une épaisseur et rigidité suffisantes pour éviter l'affaissement et l'effondrement. Le carton est généralement télescopique avec un couvercle imprimé précisant l'origine (région et

pays), la variété et le grade, en particulier pour les Mejhoul et les Deglet Noor. La qualité du fond du carton est égale à celle du couvercle et est recouvert d'un film qui protège le fruit, réduit la perte ou le gain d'humidité et évite la contamination. Le carton possède généralement des « intercalaires » intérieurs en forme de 'X', partant de chaque coin pour réduire la compression des fruits pendant la manipulation. Certains gros cartons sont également faits peuvent être obsolètes (Barrevold, 1993), il est donc vital de s'informer sur les normes observées dans les marchés actuels.

Les emballages pour la vente au détail varient entre caisses en carton ou en plastique, avec ou sans fenêtres, paquets, boîtes, bacs, mais sont le plus souvent, des plateaux en polystyrène. Les tailles des premiers éléments oscillent entre 150 g er 2 kg, celle des plateaux est le plus souvent de 200-250 g. Les plateaux et petits emballages dominent le commerce de détail à grande échelle, alors que les cartons en vrac emportent la préférence des grossistes. La « boîte à gants » est en usage depuis des décennies, à l'origine faite de lattes de bois, mais aujourd'hui en carton ou en plastique, elles contiennent des dattes disposées en arrêtes le long d'un épillet de palme. La contenance varie de 200 à 250 g. La fabrication et manipulation de cet emballage est coûteuse, mais la présentation est encore standard en Europe.

Les tendances pour les emballages de consommation comprennent:

- Sacs refermables
- Bacs en plastique
- container en plastique refermable
- Utilisation de matériaux recyclables
- l'utilisation accrue du « MAP » (conditionnement sous atmosphère modifiée)
- Boîtes à gants et boîtes à fenêtres pour offrir









Illustration 2.17. Emballage en vrac à remplissage automatique (en haut à gauche); Emballage a la main de haute qualité (issu de Kader et Hussein, 2009, avec la participation gracieuse Dr Abdullah Alhamdan et le Dr Yahia Elhadi).

Au cours des dernières années, la demande pour certaines variétés de haute qualité dans de petits emballages sur les marchés de la grande distribution (qui exigent des prix bas) et distribution traditionnelle a conduit à des exigences de prix et de qualité souvent incompatibles - une qualité exceptionnelle avec un emballage couteux n'est pas compatible avec des coûts de production, de transport et de commercialisation forcement compétitifs. L'augmentation du volume des exportations de haute qualité de la Tunisie a contribué à faire baisser les prix.

Un créneau pour les variétés prisées en Europe est cependant en développement. Les Mejhouls produites en Californie, Arizona et Israël, bien que disponibles en très petites quantités à l'échelle mondiale, ont montré une très forte demande et recrudescence de leur prix. En effet, dans certains pays du Moyen-Orient, comme Dubaï et l'Arabie saoudite, les dattes Mejhouls peuvent atteindre des prix aussi élevés que 1 $ US par fruit (Kader, communication personnelle, Juillet 2009). En France les Mejhouls sont importées en boîtes de 5 kg en vrac, emballées par grade (tailles) et destinées aux grossistes en fruits et légumes. Un marché pour les petites caisses et boîtes de la fenêtre émerge même. Au Royaume-Uni elles sont également importées en vrac et reconditionnées par les importateurs en petits plateaux, boîtes à gants, bacs et boites à fenêtre, évitant ainsi les droits de douane élevés pour la revente sous leur forme originale, en vrac. L'Allemagne est voit ses achats de Mejhouls augmenter rapidement, en boîtes de 5 kg en vrac en ou en paquets de 150-500 g pour le commerce de détail.

2.5.2.2 Considérations pour des variétés spécifiques, des types de maturité et les dattes transformées

Conditionner différentes formes (stades de maturité) de dattes vendues entières ou dénoyautées: Les dattes sont définies sur le marché comme des «fraiches», «séchées» ou «transformées». Pour les exportations vers l'UE, trois catégories de dattes à maturité différente (stade de maturité lors de la récolte et teneur en humidité typique de la variété) sont commercialisés. Pour l'exercice, nous envisagerons l'emballage de dattes à faible durée de conservation et stades de maturité nécessitant une réfrigération très périssables (Khalal), les dattes «naturelles» qui sont mi-sèches ou sèches, et emballées sans additifs telles quelles, et les dattes molles.

- Dattes fraiches (Barhi et Hayani) – Les Barhi sont vendues en Israël et aux Etats Unis (seulement en petites quantités);

    - Hayani est commercialisé seulement par Israël. Les dates Hayani doivent être congelées et décongelées avant la commercialisation dans les cas réfrigérés. Elles sont vendues en Espagne et au Royaume-Uni uniquement, de vrac et en boîtes de 500 g à fenêtre. Hayani, par conséquent, est problématique en raison de ses exigences de réfrigération tout au long et le flou entre les notions de «congelé» et de «produits frais».
    - Les dattes Barhi (Barhee) peuvent être récoltées au stade Khalal jaune en août ou en Septembre, puis emballées avec ou sans la branche, congelées ou consommées fraiches ('brutes', légèrement astringentes). Ramassées en tant que rutab ce sera une variété molle.
    - Le MAP (conditionnement sous atmosphère modifiée) est idéal pour les dattes fraîches et peut augmenter la durée de conservation maximum jusqu'à 182 jours (Al-Redhaiman, 2005).

- Les dattes fraîches ont généralement une durée de vie courte de 6-10 jours sans réfrigération, et jusqu'à environ 45 jours dans des conditions réfrigérées à 0 ° C. L'emballage avec ou sans la tige peut se faire en plateau, boite ou boîte à fenêtre.

- Les dattes naturelles (mi-sèches ou sèches) comprennent les Mejhoul et Deglet Noor avec une durée de conservation jusqu'à 3 mois sans réfrigération; la dure de vie peut être prolongée jusqu'à 6 mois avec réfrigération et encore plus avec congélation.

- Les dattes molles sont conservées ou transformées (souvent par déshydratation, réhydratation et enduit avec du sirop de glucose) et ont une durée de conservation maximale de 12 mois. Les variétés de ce groupe comprennent Amari, Halawi, Hadrawi et Deri. La transformation, dans ce cas, se rapporte à toute datte entière ou dénoyautée, qui a été déshydratée, réhydratée par la vapeur, et souvent recouverte de sirop de glucose lorsque la vapeur est insuffisante pour développer la brillance.

Les dattes naturelles et molles sont conditionnées dans des barquettes, boîtes à gants, à fenêtre, tubes, boites a clapets, et autres petits paquets de vente au détail qui mettent en évidence leur qualité. L'emballage en boite cadeaux reflète également le caractère saisonnier de la demande pour les dattes entières. Le Ramadan reste en effet la haute saison pour la demande. Dans l'UE, la plus forte saison de demande pour les non-musulmans est Octobre - Décembre, avec un pic souvent à la saison de Noël, lorsque les dattes, et leurs dérivés, sont considérés comme «spéciaux», «exotiques» et rappellent la Terre Sainte.

Il est intéressant de noter que les dattes, contrairement aux autres fruits frais ou secs, sont uniques en leur genre. Elles ne sont à la fois ni sèches ni fraiches, au sens traditionnel tel qu'il est appliqué aux autres fruits. Ceci est une considération importante dans le marché mondial, puisque les deux catégories de fruits ne sont pas distribuées et commercialisées de la même manière. Ce fait se reflète dans les normes propres aux dattes, ainsi que la confusion sur la manière de les classer ensemble, soit «fraiches», «transformées» ou «fruits secs».

Emballer des types différents de dattes transformées

Lorsque les dattes sont transformées (confitures, chutney, hachés, pressées, en sucre, en sirop) les prescriptions d'emballage sont tributaires de la forme du produit. Tous ces produits, à l'exception du sucre, seront traités dans des bouteilles, bidons, pots, boîtes, plateaux ou autres formes convenant à la structure physique du produit et la demande du marché.

En France la pâte est commercialisée pour la production de pâtisseries orientales. L'Allemagne utilise les dattes dans le muesli (céréales) sous forme d'ingrédients sec et haché. Bien que la préférence des allemands aille aux dattes «communes», il ya une distinction entre celles de meilleure et moindre qualité (selon la variété), la moins bonne qualité sera utilisée dans la production industrielle des aliments et la qualité supérieure ira aux marchés de détail dans des plateaux, emballages sous vide (sac plastique) et les boîtes à fenêtre.

Étiquetage pour le marché d'exportation: les exigences d'étiquetage qui sont appliquées au moyen des normes du Codex ou autres ont déjà été traitées. L'étiquetage des conteneurs palettisés est également important afin que le personnel de l'entrepôt puisse facilement repérer les produits. Les étiquettes sont nécessaires sur les cotés des boîtes de parties puisque l'orientation des palettes changera selon toute vraisemblance au cours de la manutention.

Emballages usés et recyclage / réutilisation: La réutilisation des palettes est de plus en commune

dans le monde puisque leur destruction est devenue chère et que l'incinération ou la mise en décharge crée des niveaux inacceptables de pollution. Les containers en plastique, en carton ondulé (…) sont couramment recyclés et réutilisés.

2.5.3 Recommandations pour le conditionnement

2.5.3.1 Situation et contraintes

Les emballages Marocains pour les dattes entières est rare; le conditionnement local dans les boites de Zagora pour le marché touristique des oasis est un des seuls identifiable. L'emballage des sous-produits en bouteille (sirop, sucre liquide, confiture, etc) ne serait disponible que sur une base limitée. Un fabricant de bouteilles en verre aurait existé au Maroc, mais les bouteilles de bonne qualité de type conditionnement de l'huile d'olive doivent être importées. Les chaînes de valeur à l'exportation de l'huile d'olive et des agrumes fournissent de bons exemples d'emballages et ces secteurs indiquent ainsi une source potentiel d'emballage approprié dont il faut s'inspirer pour améliorer la valeur marchande des dattes marocaines, localement et à l'avenir à l'échelle internationale.

En outre, l'industrie de l'emballage au Maroc, sera plus susceptible de développer des produits conçus pour les dattes de haute qualité si la demande est suffisante pour ce faire, ce qui reste tributaire du développement de cette demande sur une grande échelle. Pour y parvenir, il incombe à l'industrie marocaine de s'unifier dans l'élaboration de normes d'emballage, semblables à celles des normes à élaborer pour les dattes elles-mêmes, créant ainsi un consensus pour le conditionnement et l'emballage.

2.5.3.2 Comment restructurer?

Comment accomplir les progrès nécessaires? Un moyen serait d'examiner les modèles développés avec succès ailleurs. En 2001, la FAO a indiqué que les meilleurs pays exportateurs de dattes étaient les suivants: Égypte, Iran, Arabie Saoudite, Pakistan et Irak, (pour un total d'environ 69% de la production) et le reste du top 10 étant complété par: Algérie, Emirats Arabes Unis, Soudan, Oman et Maroc, totalisant alors 90% de la production mondiale. Lorsque l'on considère la production elle-même et non l'exportation, la plupart de ces mêmes pays ont constamment augmenté leur production totale de 43% entre 1994 et 2001, tandis que la production pour l'exportation n'a augmenté que de 25%. Au Maroc elle a diminué en raison de problèmes phytosanitaires. C'est une réalité que, dans pratiquement n'importe quel type d'entreprise qui s'adonne au commerce d'exportation, c'est l'exportation qui va stimuler l'amélioration de la chaîne de valeur, même si celle-ci reste en grande partie très nationale. Cela tient du fait que le potentiel de gain économique réside dans l'exportation (ce n'est pas forcement le cas du Maroc cependant), à moins que le marché domestique ne constitue un vaste réservoir de consommateurs à revenus élevés.

Ainsi, niveler une chaîne de valeur par le haut (par rapport aux attentes du marché d'exportation) est une bonne stratégie pour les objectifs à long terme de renforcement des capacités dans cette chaîne. Les consommateurs locaux de dattes marocaines bénéficieront également d'un meilleur produit selon les directives d'exportation, et des revenus crées avec la capacité les activités de renforcement de la chaîne de valeur et de ses industries auxiliaires (emballage, transport, stockage, commercialisation, fabrication, etc), les consommateurs seront plus enclins à acheter un produit à valeur ajoutée nationale, comme ils sont maintenant susceptibles d'acheter des produits importés chaque fois que possible ou pour les occasions les plus importantes.

Voici un exemple de marketing sur internet des divers ensembles de dattes à l'exportation:

http://www.alibaba.com/product-free/241736957/Processed_Dates.html

2.5.3.3 Considérations pour le conditionnement et l'emballage

Assainissement: Tout d'abord, l'assainissement doit être la principale préoccupation à toutes les étapes de la chaîne de valeur. Aucune datte, qu'elle soit petite ou grance, une Mejhoul fraiche ou un khalt, ne plaira au consommateur si elle est infestée de parasites vivants ou montre des signes de parasites morts et de consommation par des insectes. Si toutes les étapes de de-infestation sont prises, l'emballage doit également empêcher la ré-infestation en garantissant que le produit peut être retiré de la chambre froide pour être commercialisé. Les emballages traditionnels avec du palmier, des paniers, du cuir, des boîtes en carton non couché, ou des caisses en bois à claire-voie sans matériel d'étanchéité supplémentaires n'empêcheront pas l'infestation. L'emballage doit être propre.

Approprié au produit: L'emballage doit être adapté à l'état physiologique et physique du produit. Le fruit Khalal peut être emballé différemment du Tamar à cause de son humidité plus élevée, de différence de traitement respiratoire et d'une plus grande fragilité des fruits Khalal. L'emballage doit répondre à un souci de maintenir le niveau d'humidité afin de ne pas sécher les fruits, mais aussi doit permettre de les laisser «respirer» afin que l'humidité ne s'accumule pas dans le paquet favorisant ainsi le développement de la pourriture.

Uniformité de la qualité: le produit, le conditionnement lui-même, ainsi que l'emballage, doivent être de qualité uniforme.

- Le produit et la manière dont il est empaqueté - Le produit devra être de même qualité dans un paquet donné que des morceaux soient visibles ou non, par conséquent, la couche supérieure de dattes devra être uniforme avec les couches cachées jusqu'à ouverture de l'emballage, car le consommateur s'attend à trouver des produits similaires dans un même paquet, pas de grosses dattes sur de dessus et de petites en dessous. De même, l'uniformité doit se poursuivre d'un paquet à l'autre. Le consommateur s'attend à une indication de la qualité qui soit exacte et cohérente, ce qui ne peut se produire qu'avec des normes de qualité qui soient universellement appliquées de manière cohérente et identifiable pour le consommateur.
- L'emballage lui-même doit aussi se conformer à la qualité du produit. Le consommateur payera plus cher pour des dattes de qualité emballées dans des matériaux de qualité. Les dattes de moindre qualité ne doivent pas être emballées dans des matériaux coûteux, bien que toutes les autres étapes d'assainissement doivent être observées.

Conservation de l'intégrité du produit: un emballage et des méthodes horticoles appropriés protègent le produit contre les chocs physiques. La compression / compactage et les impacts (particulièrement importants pour les dattes vendues fraîches) peuvent être minimisés lors de l'emballage en installant des bandes ralentisseur à l'extrémité des goulots de remplissage pour réduire la chute des fruits dans les cartons. Des chargeurs mécaniques qui soulèvent les boîtes vides pour réduire la hauteur de chute puis diminuent progressivement cette hauteur au fur et a mesure que la boites se remplissent, va réduire l'incidence et la gravité des impacts. L'utilisation de grands sacs en plastique (jusqu'à 20 kg) pour y autre chose que des dattes de basse qualité, risque d'endommager le fruit. L'emballage, que ce soit pour les marchés de gros ou de détail, doit permettre des conditions optimales de stockage si disponible (l'optimum est <10 ° C, 65-75% d'humidité relative pour maintenir l'humidité des dattes à 20-30%).

Le traitement « en unités» dans lequel les paquets de produits sont regroupés de façon à minimiser le nombre de fois où un emballage individuel est manipulé, réduit les risques d'impacts. La palettisation est une forme de traitement en unités. La modification des machines de manutention de sorte qu'elles ne soient pas rugueuses, les efforts pour ne pas trop remplir et réduire le volume des cartons contribueront à maitriser à la fois l'impact et la compression des fruits. Plus le produit est mou, plus le conteneur ne devra pas être profond. L'attention doit également être portée aux matériaux de l'emballage; les panneaux de fibres et cartons minces risquent de s'effondrer sous la pression. Il faut éviter de trop empiler les boites.

L'abrasion et les dommages dus aux vibrations sont moins fréquents pour les dates, bien qu'ils puissent se produire avec les fruits récoltés au stade Khalal. Ce type de dommages résulte du transport et des manipulations brutales, quand les fruits frottent les uns contre les autres ou contre l'emballage.

Gestion de la température dans l'emballage: que l'air puisse passer suffisamment soit à la surface du colis et / ou par le contact du produit avec la surface du paquet pour transmettre le froid efficacement est important pour refroidir convenablement le produit. Si des paquets sont les ventés, le souffle ne doit pas être bloqué par des matériaux d'emballage intérieur, tels que du papier, des sacs, ou des bacs.

Protection contre la perte ou le gain d'eau: La teneur en humidité optimal du produit, tel que déterminée par la variété et son utilisation prévue, doit être maintenue par un choix approprié de composition des emballages. Les boîtes en plastique et en polystyrène ne permettent pas une perte ou un gain d'humidité contrairement au carton. Les cartons krafts enveloppés de plastique et/ou revêtus de panneaux de fibres aide également à contrôler l'humidité. Un emballage hydrofuge ou une autre forme de couverture (telle que l'emballage externe avec des films plastiques) peut également contrôler l'humidité et diminuer l'impact des conditions météo. L'utilisation d'un revêtement en plastique perforé dans la boîte permet de réduire les pertes d'eau pendant le transport et la commercialisation.

Compatibilité avec les systèmes de manutention et d'emballage: L'emballage doit être adapté à l'équipement de remplissage en lignes lorsque la mécanisation est disponible. L'emballage et son contenu doivent également être adaptés aux étapes de la chaîne de commercialisation, dans lesquels la manutention manuelle est habituelle. Ainsi, le poids du paquet individuel doit être limité. L'emballage peut avoir besoin de fonctionnalités de conception spéciale pour être compatible avec l'équipement d'emballage et de manutention. Lors de la conception d'un paquet, sa compatibilité avec le système de transport (comme des tapis roulants et des toboggans) et d'autres matériels d'emballage doivent dicter sa taille et sa forme. La modification de l'emballage est généralement moins coûteuse que de modifier le matériel d'emballage.

Palettisation, emballage en unités et empilage: les emballages individuels (cartons de vrac) doivent être dimensionnés pour s'adapter aux palettes standard (1200mm par 1000). L'utilisation de palettes pour empiler les produits de la même qualité, l'origine et l'emballage facilite la circulation entre les transports et les installations, et permet aussi un second emballage pour une meilleure durée de vie (tel que l'emballage étanche avec des films plastiques de la palette entière), autant qu'une gestion l'efficace des empilages, du débit d'air et du refroidissement, de la manutention et du transport. Un chargement palettisé est aussi plus pratique pour retracer la qualité, les pratiques HACCP, l'origine du produit, le stockage et les exigences spécifiques de manutention du producteur et de l'acheteur ID, etc

Si le centre de distribution assemble des palettes de produits mélangés pour être envoyé chez les détaillants, les produits peuvent être facilement endommagés lorsque des boîtes de différentes dimension et poids sont empilées. Placer uniquement des conteneurs lourds en dessous lors d'un chargement de palettes peut minimiser certains de ces dommages. Les mousses-plastique et les containers en plastique retournables sont souvent plus solide que les cartons typiques.

Lorsque l'on expédie des produits, un assortiment de conteneurs standard et de palettes lors du chargement peut être assorti pour optimiser l'inspection, le suivi, le transport et le stockage. La standardisation des paquets est souvent dictée par le marché ; les pays de destination et d'origine vont décider des dimensions des colis pour calquer les dimensions des palettes. Les importateurs américains s'attendent à des caisses qui correspondent aux standards de leur distribution : des palettes de 48 pouces sur 40. Cette exigence aboutit à des dimensions de boîte unitaire variable selon les couches, en fonction de la taille de la boîte qui s'adaptera aux palettes (voir Thompson et Mitchell, 2002). Certains paquets présentent les caractéristiques pour faciliter les inspections lorsqu'il est nécessaire d'ouvrir le chargement; tels que boîtes en carton télescopiques.



Illustration 2.18. Boîtes sur palettes de 2 tailles, étiquetées et inspectées pendant l'expédition (en haut à gauche), à gauche un système de palettisation qui lie les boites ensemble dans une pile de palettes avec un POLYFILM gainé de palettes sur la droite (en haut à droite); chariot élévateur transpalette (en bas à gauche), une machine dans l'usine de conditionnement qui est utilisé pour sceller les boîtes et couvercles en toute sécurité et automatiquement (en bas à droite).

Considérations Economiques:
Lorsque l'on considère les coûts d'emballage, toutes les sources de dépenses doivent être considérées, y compris les matériaux, le travail dans la fabrication d'emballages et dans le conditionnement, les changements potentiels dans l'état du produit lui-même et les changements en cours et le potentiel du marché ciblé. Souvent des changements dans le mode d'emballage, dictés

par les consommateurs vont modifier les pressions du marché ; les prix au consommateur augmentent avec le poids de l'emballage, le volume et les dépenses dans certains types de matériaux nécessaires au recyclage. La préférence du consommateur va clairement pour les produits dans des emballages attrayants.

2.5.3.4 Conditionnement à petite échelle et alternatives d'emballage

Le «système de palettes étroites», développé à l'Université du Wisconsin, États-Unis, est dimensionné pour être efficace en termes de temps, de coût et de sécurité pour le gestionnaire. Le système est basé à partir d'un transpalette à chargement manuel qui peut déplacer plusieurs cartons à la fois. Ces transpalettes manuels seraient similaires à un chariot manuel normal, sauf que sa base n'est pas une plaque rigide (metal shoe), mais plutôt une fourche pivotante qui s'insère dans une palette en plastique de petite taille (36 x 61 cm) sur lequel les cartons sont empilés. Le camion peut être incliné pour le chargement et le déchargement, ou verrouillé en position verticale afin de rouler avec la charge. Des transpalettes sur mesure sont disponibles chez: Valley Craft, 2001 South Highway 61, Lake City, Minnesota 55041, USA. Carts@valleycraft.com.

Le conditionnement à petite échelle ne nécessite pas de matériel très coûteux; propreté et d'hygiène de produits sont les composants clés de tout ce système. Les surfaces sur lesquelles le produit est trié doit être adapté pour le nettoyage, mais les installations d'emballage peuvent être aussi simples qu'une structure couverte de feuilles de polyéthylène sur le toit et une table d'emballage (qui peut alors être réalisé en tout matériau solide tel que le bois). La structure devrait être orientée pour faire de l'ombre aux emballeurs et aux produits. Il est essentiel de procéder à un emballage rapide pour le transport et le traitement ultérieur ou stockage dans une installation frigorifique. Cela signifie qu'avoir une multitude de petits entrepôts d'emballage dans une même zone de production, facilitant ainsi la rapidité d'exécution d'emballage et de transport à une unité de stockage plus lointaine, est souhaitable plutôt que de voir les fruits déballés sans protection dans un champ, à domicile, ou dans tout autre emplacement impropre.

Des modes d'emballage peu coûteux, classes selon leur type, leurs caractéristiques, les utilisations et les matériaux qui les composent peuvent être trouvés dans:

World Food Programme's Food Storage Manual. 2003. (D.J. Walder and G.Farrell, eds.) Chatham, UK: Natural Resources Institute

Prevention of Post-Harvest Food Losses: A Training Manual. 1985. FAO Rome:UNFAO, 120 pp.
http://www.fao.org/docrep/x0039e/x0039e00.htm

McGregor, B.M. 1989. Tropical Products Transport Handbook, USDA Office of Transportation Handbook 668.
http://www.ams.usda.gov/AMSv1.0/getfile?dDocName=STELDEV3026012&acct=atpub

Les considérations à prendre en compte pour le conditionnement à petite échelle comprennent:

- Facilité de manipulation par une seule personne
- Un design standard répondant a la demande
- Palettisation facilité
- La stabilité des matériaux, la stabilité au gerbage
- Une bonne ventilation, non accessible par les insectes
- Une bonne protection du produit contre la contamination et les causes des dommages pendant la manipulation, le transport et la commercialisation

- Des surfaces lisses, sans arêtes vives
- Facile à nettoyer
- Facilité d'étiquetage
- Présente bien à la clientèle
- Acceptable pour les contrôles des normes (nationales ou autres)
- Coût d'achat raisonnable
- Réparables, réutilisables
- Peuvent être facilement obtenus pour un approvisionnement uniforme
- Adapté au mode de transport utilisé

Les considérations à prendre en compte pour l'étiquetage à petite échelle comprennent:
- Nom du produit identifiable par l'acheteur
- Informations objectives
- Poids net, nombre et / ou le volume de produit
- Nom et adresse du producteur, emballeur ou expéditeur
- Pays, région d'origine des produits
- Nom du ré-emballeur le cas échéant
- Taille et grade
- Conditions d'entreposage recommandées, notamment la température
- Traitement spécial indiqué
- Noms de tous les traitements approuvés (cires, les revêtements, les pesticides, les désinfectants, etc)

2.5.4 L'unité d'emballage

2.5.4.1 Analyse de la situation

Seules deux anciennes installations non-fonctionnelles de stockage et de transformation des dattes ont été signalées dans la récente enquête (Cf. Rapport 2). Elles se trouvaient à Errachidia et Zagora. D'autres installations et coopératives qui utilisent certains emballages de dattes pour la consommation locale ou régionale de dattes fraiches ou transformées incluent: 13 coopératives représentant environ 700 agriculteurs (2% des agriculteurs, 11% de la production et moins de 7% des palmiers actuellement plantés) (voir aussi le Rapport 2 pour les unités en construction a Akka et Afra); environ 100 acheteurs à mi-niveau dans les domaines d'Erfoud, Errachidia et Rissani, deux petites usines de transformation pour la confiture, la pâte et du sirop à Aoufous. Les petites associations sont représentées dans six autres petites unités de transformation pour la préparation de pâte de dattes. Plusieurs petits marchés hebdomadaires des dates ont été trouvés dans différentes zones de production à Zagora, Errachidia et Tata. Les principaux marchés de gros pour les dattes se trouvent à Marrakech, Inezgane et Fès. La plupart des dattes en vrac arrivent à ces marchés en provenance d'Irak et pour les dattes conditionnées à partir de la Tunisie, de l'Egypte et des Emirats arabes unis.

2.5.4.2 Modèles courant d'Unités de Conditionnement

De par le monde, il existe différents types de contrats entre les producteurs et l'usine de conditionnement. Les usines de conditionnement familiales peuvent être petites ou grandes, construite dans ou près des plantations, et sont détenues par le producteur. Dans une telle usine de conditionnement il y a une continuité et une coordination entre les activités à la ferme et dans l'usine. Les agriculteurs approvisionnent en fruits en conformité avec le potentiel de l'usine de conditionnement et des installations pertinentes qui les reçoivent, par exemple pour la fumigation,

la réfrigération et le stockage (capacité et type). L'usine de conditionnement elle-même s'adapte également aux contraintes de la récolte, telles que la vitesse de maturation des variétés de la récolte (au stade Khalal notamment en raison de courte durée de vie), en ajoutant une autre rotation, si nécessaire, et en augmentant ses effectifs (temporairement), ou par le location d'espace de stockage et des salles d'opération de fumigation en continu.

Les usines de conditionnement des coopératives sont développées pour utiliser des économies d'échelle, les producteurs sont organisés selon une région spécifique ou une variété de fruits (en particulier pour l'emballage de Deglet Nour sur les branches). Ces usines de conditionnement acceptent généralement de fruits conformément à l'une des méthodes suivantes:

- En maintenant les récoltes de chaque producteur séparées pendant toutes les étapes. Pour ce faire, les étiquettes (avec le numéro du producteur) sont mises sur les caisses (ou tout autre emballage) à l'entrée, pendant la fumigation, le stockage, le triage et l'emballage. On peut aussi séparer les fruits en provenance de différents horticulteurs en les stockant dans différentes zones identifiées ou les emballer à des dates différentes
- Par l'échantillonnage des fruits à l'entrée. Après l'échantillonnage les fruits sont triés selon les besoins de gestion, de production et de commercialisation (non pas selon les fournisseurs).

Les usines de conditionnement privées achètent généralement en tant que matière première directement aux producteurs. Cela a les avantages suivants:

- Le producteur est payé immédiatement pour se récolte
- L'usine de conditionnement peut parfois acquérir les fruits à un prix compétitif
- L'usine de conditionnement fonctionne indépendamment de l'exploitant après l'achat.

Les inconvénients sont les suivants:

- Le producteur reçoit habituellement un prix inférieur, étant donné que tous les risques sont transférés à l'usine.
- L'usine de conditionnement peut ne pas recevoir des fruits de bonne qualité.
- Les usines de conditionnement secondaires reçoivent habituellement le fruit alors qu'il a déjà subi plusieurs processus, notamment la fumigation et le tri préliminaire. Ces usines de conditionnement ne sont pas toujours dans la région ou pays où le fruit a été cultivé. Certaines d'entre elles se spécialisent dans des emballages à petite échelle, et sont directement connectées aux réseaux de commercialisation; elles définissent la qualité souhaitable aux fournisseurs et contrôlent les fruits à l'arrivée

Caractéristiques générales d'une usine de conditionnement :

Le quai de livraison (pour recevoir et distribuer des produits) est une caractéristique importante, car elle est la première ligne « de défense» pour maintenir la propreté dans l'usine de conditionnement. Toute saleté ou débris résiduels doivent être retirés des caisses et bacs avant d'entrer. Certains pré-nettoyages peuvent avoir lieu sur le quai.

Les principaux composants de l'usine sont : les lignes d'emballage dans une pièce centrale, une salle de pré-refroidissement, une salle de traitement thermique, une chambre froide, une chambre de fumigation, et toute installation de traitement souhaitable. La fumigation doit être effectuée avant tout autre traitement appliqué au produit. Ensuite, le produit doit poursuivre vers la ligne d'emballage de la salle centrale où il sera nettoyé, trié, séparé pour un traitement ultérieur ou le

conditionnement. Une fois que l'emballage a eu lieu (avec ou sans transformation), le produit va devoir entrer dans le pré-refroidissement, et enfin le stockage frigorifique. Si le traitement thermique remplace la fumigation, ce changement de conception doit être pris en compte dans la construction de l'usine de conditionnement. Toutes les usines de conditionnement ne comptent pas d'unités de transformation ou stockage de long terme à froid. En outre, les installations sanitaires pour les travailleurs, ainsi que des zones pour l'alimentation et de repos doivent être fournies dans un espace séparé.

Les détails des installations dépendront de la capacité désirée. Les lignes d'emballage pour la manutention peuvent incorporer un Hydro-refroidisseur et / ou des réservoirs de lavage, des dénoyauteurs, un broyeur, un tapis roulant, des espaces pour l'emballage en caisses, boîtes ou autres containers, des postes de contrôle qualité, ainsi que d'autres équipements spécialisés selon les souhaits (mécanismes pour scotcher les boites, les plier…)

À la fin de chaque ligne d'emballage, il est recommandé d'utiliser un tapis roulant à gravité aussi appelé «ligne» (Illustration. 2.19) pour déplacer les conteneurs conservés au sein de l'établissement à un endroit où ils seront mis sur palettes avant toute manipulation ultérieure. Afin d'automatiser le remplissage des boites, une station de pesage sera requise à la fin de la ligne d'emballage. Des étiqueteuses devraient également être comprises, au besoin, pour la distribution et le marketing.



Illustration 2.20. Ligne d'emballage: Tapis roulant à rouleaux en mode autonome et en mode continu ; exemple d'étiquetage individuel pour des fruits présentant le pays d'origine et la variété (incorporé au code-barres) et d'étiquetage pour les boîtes de fruits avec le poids total, etc

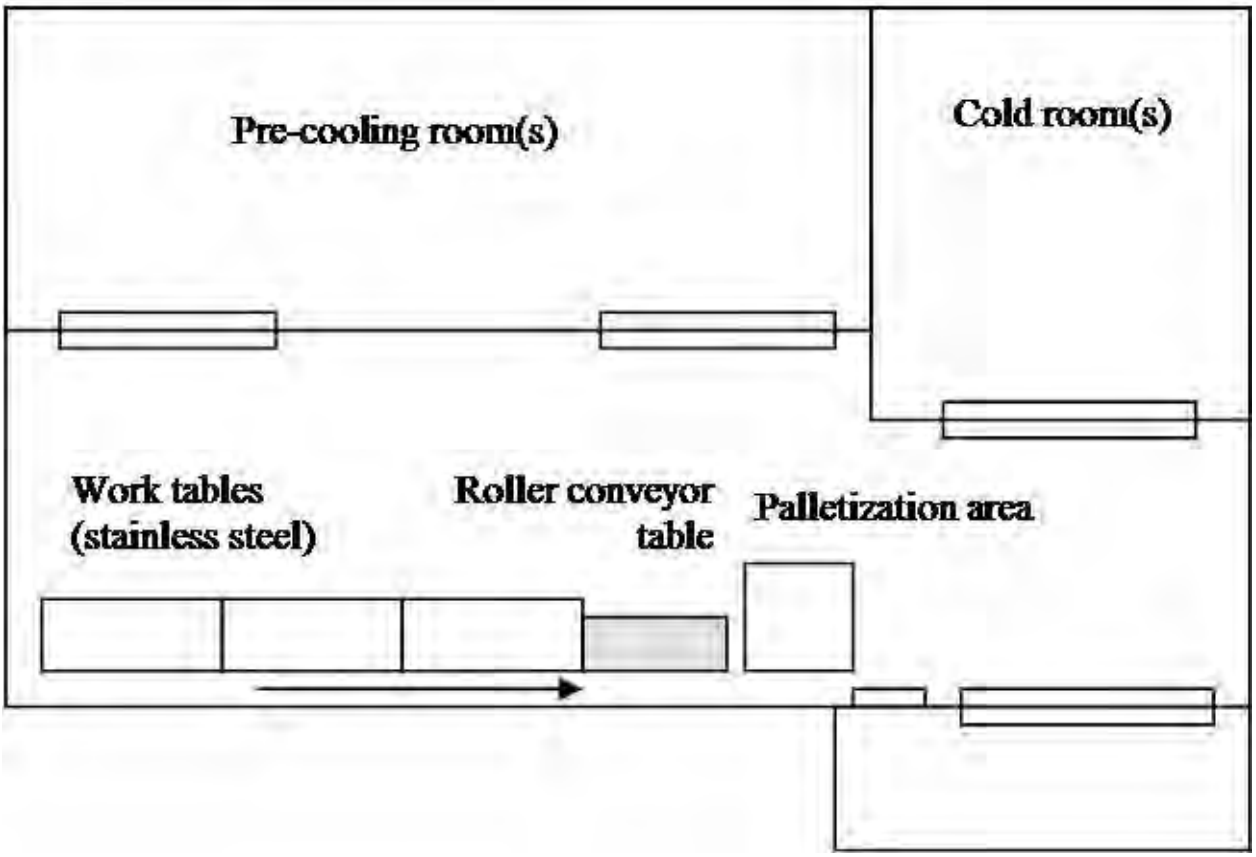
Facilitation des flux au sein de l'usine

Chaque fois qu'un produit doit être jeté, traité, reconditionné, déplacé, empilé ou non ; il existe un risque de dommages. Une installation bien conçue sera disposée de la façon la plus efficace, en éliminant autant que possible, les croisements et goulets d'étranglement dans la circulation, prévoira des flux de production linéaire à partir de et vers la ligne d'emballage, sans mouvement à contre-courant une fois que le produit pénètre dans l'usine de conditionnement. L'utilisation de tapis roulant pour transporter les conteneurs permettra de limiter considérablement les manipulations, réduisant ainsi les chances de causer des dommages. Si les tables de travail sont disposées le long d'un mur, elles peuvent être utilisées soit sur un côté, soit, en les déplaçant du mur, des deux côtés à la fois. Chaque table de 2 mètres peut accueillir jusqu'à 3 travailleurs de chaque côté. Des tables rondes dans les stations d'emballage peuvent élargir l'espace disponible pour permettre à plus de travailleurs d'emballer en continu (Illustrations ci-dessous).



Illustration 2.21. Lignes d'emballage avec des tables rondes pour plus de place (en haut à gauche et à droite), ligne d'emballage à 2 cotés (en bas à gauche) et tapis roulant pour le chargement des caisses sur des palettes.

Illustration 2.22. Exemple d'usine de conditionnement de conception simple.



2.5.4.3 Exceptions pour des variétés spécifiques

Seules les variétés qui sont vendues par le producteur local, sans bénéficier de marketing et/ou de certaines techniques avancées pourraient être exemptées. C'est toutefois le cas actuellement qui a été reconnu comme étant inefficace et non viable pour les producteurs marocains.

2.5.4.4 Considerations spécifiques

Il y a de nombreux petits producteurs qui n'appartiennent pas à une coopérative qui a accès à une usine de conditionnement adéquate ou des installations de stockage. Des solutions temporaires et à petite échelle devraient être mises au point pour appuyer les exploitant pendant une période d'ajustement, avec des subventions du gouvernement. Pendant ce laps de temps les petits exploitants peuvent constituer un patrimoine, et ensuite, investir conjointement dans des installations de meilleure qualité.

2.6 Refroidissement, pré refroidissement, utilisation du froid pour désinfecter et entreposage à atmosphère contrôlée

2.6.1 Analyse de la situation

Aucun traitement de pré refroidissement ou de refroidissement n'a été rapporté pour la production de dattes marocaines. Des taux d'infestation élevés, particulièrement par la pyrale, et la détérioration due à la pluie ont été cités comme principales causes de la perte de produit dans l'enquête menée récemment auprès des producteurs. Aucun exploitant n'a identifié le manque d'entreposage frigorifique comme une source de perte. Il est cependant difficile de savoir si les producteurs reconnaissent l'absence d'une chaîne du froid comme une source de perte principale, à la fois directe à cause de la pourriture des fruits et indirecte avec l'apparition de troubles physiologiques. Les fruits endommagés par la pluie peuvent être «sauvés» par une récolte précoce et une maturation artificielle ultérieure, donc le pré refroidissement n'est pas un problème, mais le refroidissement pour le stockage augmentera la durée de conservation, en particulier si les infections fongiques et bactériennes sont courantes en raison d'une teneur en humidité élevée (conséquence de la pluie).

Recommandations: La gestion de la température est l'outil le plus efficace pour prolonger la durée de conservation des produits horticoles frais, y compris des dattes, bien qu'il y ait ambiguïté sur la classification de la datte comme un fruit frais ou sec. Le refroidissement commence avec le retrait rapide de la chaleur « du terrain » (pré refroidissement), possible avec différentes méthodes. Le pré refroidissement est le meilleur moyen de baisser la température des fruits en dessous de la température ambiante. Le refroidissement par l'eau (hydrocooling) peut être utilisé pour refroidir les dattes khalal jusqu'à environ 0°c en 10 à 20 minutes en fonction de la température initiale. Cependant, la désinfection efficace de l'eau est nécessaire, généralement avec du chlore. L'évacuation des eaux usées et chlorées est toutefois problématique. Il est de plus nécessaire de supprimer l'humidité excessive en surface des dattes refroidies avant de les emballer dans les conteneurs d'expédition. Le refroidissement par ventilation forcée peut être un meilleur choix que l'hydrocooling.

Illustration 2.23. Refroidissement par air forcé de boîtes sur palettes ; exemples d'installations d'entreposage frigorifique (Kader et Hussein, 2009; avec la permission des auteurs).





La température influe la façon dont d'autres facteurs internes et externes agissent sur la marchandise ; de plus, elle a un effet dramatique sur la germination des spores et la croissance des

agents pathogènes. Des températures inferieures ou supérieures aux températures optimales peuvent entraîner une détérioration rapide due à la congélation, réfrigération (des marchandises subtropicales et tropicales), ou à des troubles dus à la chaleur. Aussi rapidement que possible après la récolte (ou immédiatement après le séchage), il faut refroidir les dattes avec les moyens suivant : emballer le produit avec de la glace pilée ou en flocons, du carbone dioxyde solidifié, refroidir sous vide ou refroidir par air pulsé, qui peuvent fournir non seulement une source de refroidissement et mais aussi une humidité relative élevée. Cependant, la plupart d'entre eux ont des limitations. Par exemple, la glace mouille le produit et pour les dattes, cela peut être un bon moyen pour un nettoyage rapide du produit mais c'est tout. Le refroidissement sous vide est très cher, donc peu utilisé. Il existe d'autres systèmes de refroidissement, comme l'hydrocooling, qui est un moyen efficace et peu coûteux pour refroidir les produits.

La méthode la plus commune de pré refroidissement et d'entreposage à froid est le refroidissement par air pulsé, dans laquelle l'air refroidi est utilisé comme agent de refroidissement et est forcé à travers les produits emballés dans les caisses ou palettes. La plupart des denrées périssables horticoles peuvent être refroidis par refroidissement par air pulsé (Thompson et al., 1998). Les récipients doivent être pourvus de trous pour la ventilation qui s'alignent lorsqu'ils sont empilés afin que le refroidissement à air pulsé soit optimal pour les produits à l'intérieur des conteneurs. La plupart des caisses en plastique ont ces ouvertures de ventilation sur les bouts et les côtés du conteneur, donc un alignement approprié devrait être simple et ne pas créer de problèmes de gestion. Les boîtes en carton fibre doivent aussi avoir une ventilation appropriée (5% par face) et le bon alignement des cartons pendant le pré refroidissement est également essentiel pour un pré refroidissement efficace.

2.6.2 Exceptions pour des variétés spécifiques

Pour les dattes récoltées au stade khalal, des exigences de manutention particulières nécessitent un pré refroidissement et une réfrigération à toutes les étapes post récolte telle que suit: Les fruits doivent être préalablement refroidis à 0°c et transportés dans des camions réfrigérés (0-2°c et 90-95% d'humidité relative) pour préserver leur qualité. L'hydrocooling peut servir à la phase de pré refroidissement en 10-20 minutes, selon la température initiale de fruits. Cependant, cela nécessite un assainissement initial de l'eau et l'enlèvement de l'excès d'humidité avant le conditionnement. Ainsi, un refroidissement par air pulsé est une option plus efficace.

2.7 Entreposage

2.7.1 Analyse de la situation

Les conditions actuelles d'entreposage au Maroc ne sont pas efficaces pour le stockage à court ou à long terme de volumes suffisants pour répondre aux pics de demande de la population et de l'exportation et construire ainsi de la «valeur ajoutée» dans l'industrie de la datte.

2.7.2 Exceptions pour des variétés spécifiques

Même les dattes khalal et rutab nécessitent un stockage pour fournir plus que les besoins de consommation immédiate. Si les khalts sont transformés immédiatement en de l'alimentation pour animaux par exemple, cette alimentation nécessitera également un stockage approprié pour éviter toute contamination et augmenter la durée de conservation.

2.7.3 Recommendations

Les dattes stockées sont susceptibles d'être infestées par divers ennemis communs aux aliments stockés tels que la pyrale et les insectes de stockage. La meilleure protection contre eux est une usine de conditionnement raisonnablement protégée contre les insectes et un traitement de fumigation au début de chaque saison. La désinfestation et les méthodes d'assainissement appropriées ont déjà été examinés. Le pré refroidissement dès que possible après la récolte et le séchage prépareront les fruits pour le stockage à long terme. Le mieux est d'avoir une température à 0-4°c ou moindre (-18°c permettra la plus longue durée de conservation pour toutes les dattes sauf les dattes rutab). Lorsque la réfrigération à long terme ou la congélation ne sont pas possibles, le stockage à long terme peut être permis par un séchage poussé des fruits afin de diminuer au maximum leur teneur en humidité. Celles-ci peuvent être blanchies pour désinfestation, séchées à l'air forcé, emballées sans les serrer dans des boîtes scellées et stockées dans des conditions sanitaires permettant une réhydratation postérieure juste avant la commercialisation. Une fois qu'elles sont réhydratées, cependant, toutes les méthodes normales d'assainissement doivent être employées.

Un espace "naturel" de réfrigération peut être utilisé: les montagnes de l'Atlas sont hautes et si les fruits sont bien séchés, désinfectés et emballés, ils pourraient être expédiés dans des installations en haute altitude. Avec de basses températures ambiantes, la réfrigération serait moins coûteuse et le stockage à long terme des produits ultra secs serait également facilité. Cela pourrait être une mesure d'économie.

2.7.4 Entreposage et réfrigération

Après conditionnement, le fruit peut être envoyé conformément aux demandes du marché, ou stocké comme produit fini soit dans une installation de stockage rattachée au centre de conditionnement ou dans des installations distinctes servant de centres de distribution. Pendant le stockage, la matière dans laquelle le fruit est emballé doit être prise en compte. Par exemple, le carton est sensible à l'humidité; divers plastiques sont sensibles aux basses températures; le bois peut être attaqué par divers nuisibles et est moins facile à nettoyer avant de le réutiliser. Dans les installations de stockage, les produits doivent être protégés contre toute recontamination par des ravageurs (insectes et rongeurs) grâce à des fumigations périodiques et à la réfrigération.

L'objectif du stockage est de maintenir la qualité des fruits inchangée (i.e. non diminuée). La demande actuelle du marché favorise les fruits avec une teneur élevée en humidité, qui ne seront bien conservés que par réfrigération ou par réhydratation suivant une déshydratation poussée. La réfrigération ne doit pas modifier les caractéristiques du fruit, comme la texture, l'humidité et la couleur. La température et la vitesse de réfrigération peuvent cependant influer sur les phénomènes physiologiques, telle que la cristallisation du sucre. Les conditions optimales de refroidissement ont déjà été abordées. Les lignes directrices suivantes peuvent être utilisées:

- Le stockage pendant 6-8 mois requiert une teneur en humidité ne dépassant pas ~ 25% et un entreposage à maximum 0°c. Les dattes Deglet Nour molles et fermes peuvent être conservées pendant plus d'un an lorsqu'elles sont congelées (-18°c). Des températures supérieures à 60°c provoquent une couleur rougeâtre et augmentent l'astringence et les saveurs amères. L'entreposage dans un gaz inerte (argon, azote) et sous vide dans des emballages scellés permettra de réduire la tendance à cette condition.
- Le stockage pendant 8 mois ou plus devient possible uniquement si la teneur en humidité est inferieure à ~ 20%; la réfrigération ou la congélation peuvent améliorer la durée de conservation, mais la plupart des dattes ayant cette teneur en humidité peuvent être stockées à des températures allant jusqu'à 25°c.
- Un taux d'humidité élevé doit être évité. Pour les dattes très sèches étant stockées à très long terme (1 année ou plus), l'idéal est 70-75% d'humidité relative
- Les variétés vendues au stade halal ou rutab doivent être stockées à une température de 0-1°c, ce qui permet une durée de conservation de 2-4 semaines, jusqu'à 6-8 semaines, selon la variété
- Certaines variétés seront enclines à la cristallisation du sucre même avec les conditions de stockage décrites ci-dessus; les variétés individuelles peuvent nécessiter des circonstances particulières.



Illustration 2.24. Exemple de cristallisation du sucre (avec permission, Kader and Hussein, 2009).

La détérioration pathologique et physiologique augmente avec la teneur en humidité et la température de stockage. De relativement petites différences de teneur en humidité peuvent avoir un effet important sur la qualité de conservation des fruits de haute qualité tels que Deglet Nour. À 24°c, Deglet Nour s'assombrira quatre fois plus rapidement à 24% qu'à 20% de teneur en humidité (Rygg, 1975).

2.7.5. Considérations particulières de stockage: atmosphère contrôlée et modifiée

L'utilisation de conditionnement sous atmosphère modifiée (AM), de stockage en atmosphère modifiée et de stockage en atmosphère contrôlée (AC), dans lesquels l'éthylène, le dioxyde de

carbone et d'autres gaz (ayant lieu naturellement et appliqués artificiellement) sont contrôlés, est une option Cependant, la considération de cette alternative n'est pas importante en comparaison à la désinsectisation, à l'assainissement et aux méthodes d'entreposage frigorifique déjà discutés. Si les capacités d'exportation se développent à l'avenir, cette méthode pourrait devenir une option à considérer.

L'information qui suit est extraite de Kader et Hussein, 2009, avec la permission des auteurs:

Sensibilité au froid: les dattes mûres aux stades rutab ou tamar ne sont pas sensibles au froid et aux températures de congélation. Toutefois, les températures de congélation peuvent endommager les dattes aux premiers stades de développement khimri et khalal

Production d'éthylène et sensibilité: A 20°c (68°f), les dattes produisent < 0.1 µL kg-1 h-1 d'éthylène au stade khalal et aucun aux stades rutab et tamar. Les dattes mûres ne sont pas sensibles à l'exposition à l'éthylène. Cependant, les dattes khalal peuvent réagir à l'action de l'éthylène à des températures plus élevées (30-35°c), qui sont les plus optimales pour leur maturation. Bien que les dattes rutab et tamar ne soient pas influencées par l'exposition à l'éthylène, elles peuvent facilement absorber les arômes d'autres produits. Ainsi, les dattes ne devraient pas être stockées avec de l'ail, oignon, pomme de terre, ou d'autres produits à odeur forte.

Respiration: La respiration des dattes est très faible, inférieure à < 5 mg CO2 kg-1 h-1 à 20 ° C (68 ° F) au stade khalal, et inférieure à 2 mg kg-1 h-1 aux stades rutab et tamar. Elle augmente lorsque la teneur en humidité du fruit augmente. Les dattes Deglet Nour asséchées, avec une humidité de 20 à 22%, produisent 0.4 mg CO2 kg-1 h-1 à 24°C et 2 mg of CO2 kg-1 h-1 lorsque le taux d'humidité atteint 27% (RG, 1975).

Questions de quarantaine: la fumigation par le bromure de méthyle (pour le moment) ou de phosphine, les rayonnements ionisants, l'utilisation de températures faibles et/ou élevées et des traitements AM peuvent être utilisés pour contrôler les insectes dans les dattes qui seront commercialisées internationalement. En revanche, les pays acheteurs individuels peuvent imposer leurs propres restrictions.

Stockage sous atmosphère modifiée (AM): Le stockage AM n'est pas couramment utilisé pour les dattes, cependant la recherche sur les Barhi (Al-Redhaiman, 2005) indique certains avantages pour les dattes fraîches récoltées au stade khalal à condition que les bénéfices justifient le développement et l'utilisation de l'entreposage AM. Ce travail a constaté que les Barhi jaunes mûres pourraient être stockées à 0°c avec 20% de CO2, augmentant la durée de conservation de 49 jours (contrôle à 0°c dans l'air ambiant) à 182 jours. Les fruits stockés en dessous de 5-10% de CO2 ont une durée de conservation deux fois plus grande que celle du contrôle. La fermeté et le goût ont été de plus améliorés par l'entreposage MA par rapport au produit frais.

Réponses à l'atmosphère contrôlée (AC): Le conditionnement de dattes Tamar dans de l'azote (pour exclure l'oxygène) réduit le brunissement des dattes et empêche l'invasion des insectes. Les dattes Barhee jaunes au stade khalal peuvent être stockées dans 20% d'air enrichi en dioxyde de carbone à 0°c et 90-95% d'humidité relative pendant 26 semaines en comparaison à 7 semaines lorsque ces datte sont stockées à l'air libre. Les concentrations élevées en dioxyde de carbone sont fongistatiques (inhibe la croissance des champignons, mais une fois les dattes transférées à l'air libre, la croissance fongique reprendra surtout à des températures élevées). Ainsi, il est important de commercialiser les dattes stockées à CA peu de temps après leur sortie du centre d'entreposage.

2.8 Transformation des dattes ; Sous-produits à valeur ajoutée à base de dattes

Les dattes sont vendues sous plein de formes – entières avec ou sans noyau, morceaux déshydratés, en dés, macérées, en pâte, en sirop… Le processus commence avec des dattes entières, suivi par le dénoyautage et les autres transformations.

2.8.1 Produits semi-finis à base de dattes et mixtures

- Petits morceaux macérés de dattes destinés à être utilisés par les boulangers et les pâtissiers. Les petits morceaux macérés ont généralement besoin de réfrigération en raison de la forte humidité requise pour la macération, qui peut ensuite conduire à la fermentation.
- Pâte de dattes -- un simple broyage supplémentaire transforme les petits morceaux macérés en pâte de dattes. Le principe est le même que pour les viandes hachées et la finesse du produit peut être réglée par des ajustements dans le processus de fabrication. Ici aussi, la réfrigération peut être nécessaire pour empêcher la fermentation. Couramment utilisée en pâtisserie et confiserie.
- Les dattes en morceaux sont faites à partir de dattes macérées coupées en gros morceaux. Elles sont ensuite enrobées dans de la dextrose ou un autre enduit (sec) pour éviter que les morceaux ne collent. Différentes teneurs en humidité sont possibles en fonction de l'utilisation finale et des préférences du client. Les conditions de stockage sont dictées par la teneur en humidité. Elles sont couramment utilisées dans la confiserie, la boulangerie et des combinaisons avec d'autres ingrédients pour faire des snacks, des céréales, etc.
- Dattes en dés: les dattes dénoyautées sont coupées en dés sans être macérées. Les petits morceaux résultants sont enrobés comme pour les dattes en morceaux. Les utilisations sont similaires aux dattes en morceaux.
- Dattes macérées déshydratées: les dattes macérées sont mises sur des plateaux et séchées jusqu'à moins de 5% d'humidité dans des tunnel ou des séchoirs. Les dattes séchées sont broyées et vendues dans divers formats. Utilisées dans la boulangerie, confiserie et dans la fabrication de céréales, de mélanges à pâtisserie, et de snacks.
- Bloc de dattes macérées qui seront brisées par l'utilisateur final
- Un produit sous le nom de cristaux de dattes, de fins morceaux déshydratés de dattes, presque une poudre, a été mis sur le marché et proposé comme ingrédient de base pour des recettes, en remplacement des dattes (526, 609) (fig. 64). Un autre produit semi-fini sous la forme d'une pâte à tartiner, à base de dattes broyées et de sucre, a été commercialisé comme ingrédient de base pour la préparation de gâteaux et desserts (matière première dans l'industrie de la restauration) (434).

2.8.2 Dénoyautage

La méthode traditionnelle de dénoyautage de la datte est manuelle, dans de nombreux cas, le fruit est coupé au couteau d'un seul côté dans la longueur, le noyau est retiré et les côtés sont collés l'un à l'autre pour rendre l'incision presque invisible. Si cela est fait correctement, une infestation éventuelle par les insectes peut être détectée. Une seconde méthode manuelle est de faire sortir le noyau en insérant une aiguille épaisse à une extrémité et en poussant le noyau à l'autre extrémité. Enfin, il est possible d'enlever en une seule fois le noyau et la peau des fruits très mous, qui deviennent ainsi des fruits macérés sous forme de pâte. Le dénoyautage manuel cependant est une méthode lente, et inefficace, qui nécessite une main-d'œuvre importante sur une période de temps relativement courte afin que le produit soit prêt peu après la récolte.

Le dénoyautage mécanique de la datte fonctionne généralement de la manière suivante: Après le lavage et le séchage, les dattes sont passées dans le dénoyauteur automatique. Les dattes individuelles sont alignées verticalement dans des pots par un canal d'alimentation spécial. Les pots sont sérés autour des dattes pour les maintenir en position et se déplacent par intermittence le long d'une courroie vers la tète dénoyauteuse. Une aiguille épaisse descend et pousse le noyau vers l'extrémité de la datte. Les noyaux tombent sous la courroie et sont collectés pendant que les pots avec les dattes dénoyautées avancent. L'emprise sur la datte est relâchée et le convoyeur tourne en se baissant, faisant ainsi tomber la datte du pot pour la collecte. L'axe long de la datte (comme la plupart des dattes sont plus longues que larges), doit être aligné verticalement dans le pot pour un dénoyautage efficace. En outre, la taille du pot peut être modifiée pour différentes catégories de dattes, donc, le classement par taille doit précéder le dénoyautage. La production de ces machines est de l'ordre de 250-400 kgs/hr.

Les dattes entières, dénoyautées peuvent alors être soit emballées comme le sont les non dénoyautées, soit utilisées pour une transformation ultérieure. Des exemples de produits transformés à base de datte comprennent: pâte de dattes, copeaux, dés, morceaux, farine de datte, sucre de datte, sirop et les mélanges de morceaux de dattes avec d'autres produits alimentaires comme pour les céréales, les confiseries, etc.… Enfin, les dattes de très mauvaise qualité peuvent être utilisées pour la fabrication des aliments pour animaux. Les noyaux de dattes, en outre, peuvent être utilisés comme sous-produits pour les biocarburants (imaginez alimenter l'usine de conditionnement ou d'entreposage avec une énergie auto générée par la transformation des noyaux) et d'autres utilisations.

2.8.3 Produit en dés

Une fois que les fruits sont nettoyés, classés et séparés pour des usages différents, les fruits peuvent être découpés en «dés» ou en petits morceaux sans macération. Les dés de dattes peuvent être enduits avec du dextrose ou d'autres produits pour réduire leur viscosité. Les dés de dattes peuvent être utilisés pour la boulangerie industrielle ou familiale, la confiserie, ou mangés comme collation seul ou dans des mélanges avec des fruits secs et noix.

2.8.4 Macération

Le macérateur marche de la manière suivante : les dattes sont passées entre deux rouleaux très proches, tournant dans des directions opposées. Un rouleau est recouvert d'une épaisse couche caoutchouc souple ferme, le second est composé de disques d'acier crénelés, séparés par des rondelles d'environ 2cm de moins de diamètre et 0,5cm de large. Le macérât de dattes est formé là où les rouleaux pressent la datte, déplaçant la chair à travers les encoches des disques. Les noyaux sont poussés vers le caoutchouc. Lorsque les dattes sont passées entre les rouleaux, elles sont écrasées là où les deux rouleaux se touchent, et la chair pénètre dans les fentes entre les encoches des disques mais les noyaux, étant trop grand pour ces derniers, sont déplacés vers le caoutchouc puis poussés séparément de la chair qui est déposée à des intervalles spécifiques le long du rouleau. Ainsi, les noyaux et le macérât sont mis dans des endroits séparés. Un deuxième processus visant à supprimer les calices (petite structure en forme de coupe restant de la fleur au sommet du fruit) utilise une deuxième série de rouleaux avec un contact resserré.
L'efficacité est élevée lorsque la teneur en eau est convenable (pas trop sèche), résultant de la production de macérât jusqu'à 1000 kg / heure.

2.8.5 Produits prêts et dérivés à base de dattes

- Bonbons et collations (rouleau de noix et dattes)
- Dattes enrobées de chocolat et farcies (de noix)
- Confitures, beurre ou crème de dattes
- Conserves de dattes, caramel
- Desserts (avec jus de fruits, crème glacée, chantilly, etc.)
- Jus, sirop, sucre liquide
- Produits résultant de fermentation (vin, l'alcool, acides organiques, vinaigre)

2.8.6 Alimentation animale et noyaux

L'utilisation de sous-produits agro-industriels comme aliments pour animaux a été une pratique courante depuis des décennies dans les pays industrialisés où des millions de tonnes sont produites chaque année. Ce développement a été le résultat des activités intensives de recherche visant à trouver des méthodes efficaces de recyclage des déchets agricoles. Des techniques de traitement chimique (trempage dans NaOH) et mécanique, de granulation et de broyage ont été conçues pour améliorer la valeur nutritionnelle des sous-produits les plus pauvres comme les pailles de céréales (El Hag et Kurdi, 1986).

Avec la pression croissante de la population mondiale, qui complique le partage entre les pâturages et les terres de culture pour les dirigeants politiques, les pays en développement ont essayé d'adopter cette technologie relativement ancienne pour une meilleure gestion de leurs ressources agricoles. L'indisponibilité de fourrage pendant la saison sèche dans certaines régions du pays augmente l'importance des sous-produits agricoles comme source d'éléments nutritifs pour le bétail dans cette période.

Des produits alimentaires pour animaux peuvent être créés avec des dattes khalt et d'autres sous-produits agricoles tels que les coques d'amandes, écorces d'agrumes et déchets de production de jus, tomates non mûres, abricots et autres fruits impropres à la consommation humaine, coques de céréales, etc. L'équilibre nutritionnel de ces mélanges doit être pris en compte pour chaque type d'animal, ce qui peut être calqué sur des produits similaires à l'étranger et développé sous la supervision de scientifiques spécialisés dans l'alimentation animale (comme l'INRA et la Faculté Universitaire à Agadir ou Rabat).

Les noyaux, bien que source de supplément nutritionnel pour les animaux, ne fournissent probablement pas une alimentation suffisante pour justifier la dépense d'énergie nécessaire pour les rendre digestes et agréables au goût. Les noyaux, cependant, peuvent être broyés et utilisés comme un additif ou substitut au café ou, ou utilisé comme biocarburant.

2.8.7 Biofuels, utilisation d'autres parties du palmier

En plus d'utiliser les noyaux à des fins de carburant, les fruits qui sont de tellement mauvaise qualité s'ils sont inappropriés pour la consommation humaine ou animale, peuvent être utilisés pour produire de l'énergie dans la fabrication de biocarburants (biomasse).
Les palmes peuvent être utilisées pour la fabrication de paniers ou comme un «substitut» au bois de construction, ou les fibres peuvent être recueillies par macération et séparation puis utilisées pour faire des systèmes de filtre fibreux.

2.9 Transport/Expedition

Bien que le management moderne prenne les marchés en considération à tous les stades de production. Dans la pratique réelle, l'expédition enlève les fruits de leur région de production et les met à la disposition du marché. Tous les envois sont effectués conformément à la planification et direction des marchés, locaux ou d'exportation. Les types d'expédition (notamment liés à l'exportation) sont: le transport terrestre, l'expédition par voie maritime, les expéditions combinées terre/mer et l'expédition par voie aérienne.

Il est conseillé de choisir le transport le moins cher qui apportera le fruit pour le client sans l'endommager pendant l'expédition. Le fruit doit être protégé physiquement et maintenu à la température appropriée. Le transport le moins coûteux permet de concurrencer les autres fournisseurs et économiser sur les charges. Le moment approprié pour l'expédition cependant, nécessiter une approche différente. Parfois, un transport plus coûteux permet de satisfaire les exigences du client. Par exemple, au début de la saison, afin d'arriver avant les autres fournisseurs, ou lour des fruits sensibles tels que Barhi lorsqu'ils sont expédiés sur de grandes distances.

2.9.1 Types de transport

Transport terrestre vers les marchés où cela est possible. Les fruits doivent être transportés protégés de l'environnement et, si nécessaire, dans des camions réfrigérés.
Expédition par voie maritime dans des conteneurs, efficace et (relativement) peu coûteux. Le fruit est protégé de l'environnement à partir du moment où il quitte le producteur jusqu'au moment où il atteint la porte du client. Les conteneurs sont réfrigérés (si des conteneurs réfrigérés sont utilisés) par de l'air froid s'écoulant horizontalement sur les couches de fruits. Cet air est distribué uniformément dans le conteneur.
Expédition combinée terre/mer – des camions réfrigérés vont du fournisseur jusqu'à un port où le conteneur (distinct du camion) est chargé sur un navire qui transportera le produit vers sa destination. Cette méthode est plus coûteuse que l'expédition par conteneurs (dans la région méditerranéenne et en Europe), mais il est généralement plus rapide.
Expédition par voie aérienne est la plus coûteuse, mais elle est parfois inévitable quand les fruits doivent être fournis à de courts intervalles. Le transport vers et depuis l'aéroport doit également être pris en compte.

2.9.2 Documentation

Toutes les expeditions doivent être documentées en détail pour assurer un transfert rapide vers le client (en particulier lors de l'exportation); en plus des documents pour la douane, de paiement et de transport, il est important d'ajouter un certificat phytosanitaire indiquant que le fruit est sain. Ce document est emis dans chaque pays par les autorités compétentes et certifie que le fruit n'est pas infecté par des parasites ou maladies et est adaptée aux normes du pays importateur.

2.9.3 Controle de la qualité durant le transport

Parfois, les fruits sont stockés pendant une longue période avant l'envoi (jusqu'à plusieurs mois). En raison des conditions de commercialisation et des possibilités d'emballage, il est nécessaire de recueillir un échantillon de chaque lot, afin d'assurer que la qualité des fruits n'a pas changé pendant le stockage. Pendant le chargement, il est important de veiller à ce que les surfaces ou l'emballage ne soient pas endommagés. Toutes les étiquettes et marquages doivent être contrôlés conformément aux exigences de la loi et du client dans le pays importateur.

Enregistreur de température: Puisque la température est un facteur important dans la préservation de la qualité du fruit, en particulier pour les dattes fraîches au stade khalal ou rutab, un enregistreur de température doit être placé dans le conteneur, le camion ou sur la surface. Il s'agit d'une petite unité mécanique. Après que les détails de l'expédition aient été saisis et que l'appareil ait été activé, il enregistre les informations nécessaires sur la température au cours du transfert.

2.9.3.1 La qualité des fruits détermine la «valeur» de la chaîne de valeur du palmier dattier - recapitulatif des considérations

La chaîne de valeur du palmier dattier au Maroc est traditionnelle en termes de variétés, méthodes et marchés. Des progrès vers la modernisation ont resultés de projets récents (UNDP GEF La gestion participative des ressources phytogénétiques du palmier dattier dans les oasis du Maghreb 2001-5, par exemple). La perte des récoltes pré-récolte et post-récolte reste, cependant, assez élevée et une réduction de ces pertes doit avoir lieu à chaque niveau de la chaîne de valeur. Le changement peut être faible et progressif sur plusieurs années, avec comme résultat inévitable que la production intérieure et la qualité continuent d'accumuler les retards, ou l'industrie peut faire des progrès considérables en relativement peu de temps vu que toutes les technologies pour la mise en œuvre et d'amélioration à tous les niveaux sont disponibles. Afin de rendre un tel changement possible, cependant, à la fois l'investissement de ressources et «de mentalité» doit changer radicalement. Pour moderniser la chaîne de valeur du palmier dattier, il faudra restructurater la demande du marché - le plus important étant le marché domestique. Bien que les objectifs principaux soient de revitaliser et moderniser l'industrie marocaine du palmier dattier pour la production nationale, il y a également un intérêt à développer un marché d'exportation.

Sélection des variétés

Une forte demande nationale et internationale existe pour les dattes molles de haute qualité à teneur relativement élevée en eau (à savoir majhoul et deglet noor, les variétés les plus largement reconnues de dattes dans le monde). La qualité commence avec la sélection du matériel génétique et toutes les étapes de la production pré récolte doivent être optimisées pour obtenir des fruits de qualité à la récolte. La qualité des fruits à la récolte et post-récolte ne peut pas s'améliorer par rapport à la «qualité de départ» ; on peut au mieux la maintenir. Ainsi, la première considération pour la récolte, la manutention post-récolte, la transformation et la détermination de la qualité, est le produit de départ – c'est à dire la variété de date.

Comme dans tous les pays producteurs de dattes en Afrique du Nord, au Moyen-Orient et en Asie, le Maroc a des nombreuses variétés (223 génotypes uniques identifiés dans le projet du Maghreb), ainsi que des semis et des clones non reconnus («khalts» ou «Sayer » nom marocain). L'industrie marocaine des palmiers-dattiers a été dévastée au cours du siècle dernier par la fusariose, ou «maladie du Bayoud», à laquelle toutes les variétés commerciales de haute qualité qui poussent au Maroc sont sensibles. Alors que ce réservoir de variations génétiques présente des opportunités pour la diversité dans la sélection de fruits ou de palmiers améliorés, de caractéristiques horticoles et de résistance aux maladies/nuisibles, elle se traduit aussi dans une large mesure par (les estimations vont de ~ 60-75%+ au Maroc) de la "population" ayant une qualité faible et non-uniforme et un manque d'uniformité dans la maturité, la culture et la commercialisation.

Les efforts déployés récemment pour remplacer les variétés hautement sensibles (UNDP GEF projet Maghreb) a encouragé la sélection effectuée par les producteurs en Tunisie, en Algérie et au Maroc de caractéristiques souhaitables, a généré des germoplasmes sélectionnés pour leur résistance à la maladie de Bayoud et a distribué des dizaines de milliers de plants pour les producteurs. Le projet s'est aussi efforcé de combattre «l'érosion génétique» des variétés de dattes au Maghreb en

promouvant l'elargissement le nombre de palmiers dattiers cultivés, conservant tous les génotypes qui pourrait s'avérer utiles. Ce projet n'est que le dernier de plusieurs projets des 25-30 dernieres annees pour traiter la sélection génétique et la caractérisation du matériel génétique indigène en termes de qualité et de susceptibilité aux maladies. L'un des objectifs du « projet Maghreb » était de créer de nouveaux produits et d'ouvrir de nouveaux marchés, en utilisant tous les génotypes découverts. Ce modèle suppose des marchés guidés par les génotypes, plutôt que la sélection de génotype dirigée par le marché. Malheureusement, les réalités des marchés intérieurs et mondiaux sont que le «nom» du produit est un indicateur important de la qualité, et très peu de dattes de haute qualité sont largement souhaitées. Ce modèle s'oppose à la commercialisation de nombreux génotypes de datte, et favorise plutôt une coordination de la qualité, des normes, du calendrier de récolte, du marketing et de pratiquement tous les aspects de la chaîne de valeur en une «entité connue» - une entité « standard » qui est de la valeur importante.

Néanmoins, le projet Maghreb a identifié avce succès 4 génotypes qui sont à haut rendement, d'excellente qualité et semblent être résistants au Bayoud. Un de ces clones (3014) semble très prometteur et un volume important de propagules ont été cultivés et répartis entre les producteurs de la Station de recherche de l'INRA à Marrakech.

L'un des résultats signalés dans l'étude du Maghreb est que les producteurs, excités par le nouveau matériel génétique, ont collecté les semences des variétés reproduites, les ont planté et ont vendu les semences à d'autres agriculteurs. Malheureusement, le palmier dattier nécessite une pollinisation croisée. Par conséquence, toute la descendance aura la constitution génétique du parent maternel sélectionné, ainsi que du parent mâle, qui n'est pas nécessairement connu ou ni sélectionné. Cette descendance sera donc, à nouveau, croisees et à chaque génération successive, la constitution du matériel génétique sélectionné sera dégradé et dilué, ce qui perpétue la culture de khalt hétérogènes 'avec ses defaults intrinsèques de qualité non uniforme, du moment de maturité, de la résistance aux maladies, etc. Le projet Maghreb désirait aussi établir des droits de propriété légaux du créateur des génotypes identifiés comme précieus. Toutefois, la mise en œuvre de droits de propriété du matériel génétique exige d'importants investissements en infrastructure pour gouverner le «brevet» ou le «processus de licences ». Sans avoir de demande suffisante sur le marché ni de bénéfices potentiels vérifiables pour une variété nouvelle, il n'y a pas de stimulation pour mettre en œuvre un tel programme.

Extrait des recommandations de Picha, 2006, rapport pour le projet MCA: sélection des cultivars

Afin de satisfaire un grand volume de commercialisation interne et d'exportation des cultures arboricoles prioritaires, des approvisionnements réguliers de fruits de qualité élevée et uniforme d'un ou de deux cultivars doivent être disponibles. En raison de la diversité et de l'hétérogénéité des olives, des amandes, des figues et des palmiers dattiers actuellement cultivés au Maroc, il n'est pas possible d'obtenir de grandes quantités d'un cultivar unique de haute qualité. Le projet MCA doit prioriser la plantation de seulement les cultivars les plus productisf et de haute qualité, adaptés aux cultures pluviales et irriguées au Maroc.

Est-il possible d'établir des normes de qualité avec matériel génétique largement planté et en grande partie inconnu?

Il s'agit d'une question cruciale qui doit être résolue pour que l'industrie de la datte marocaine survivre et prospére. Ce n'est pas seulement une question de normes pour les marchés potentiels d'exportation, les normes de qualité sont un outil puissant, si bien définies, appliquées et exécutées,

pour generer un changement nécessaire à tous les niveaux de la chaîne de valeur de la datte. Le concept même de «normalisation» nécessite une population type de taille suffisante, identifiable et homogène, avec une valeur marchandesuffisante, qui soit un seul génotype (variété) afin d'élaborer des lignes directrices standard de la production, l'évaluation, la manutention et la commercialisation. Une fois qu'un nombre raisonnable de variétés avec une valeur de marché et un volume suffisant est identifié pour développer une méthodologie de la chaîne de valeur, il est possible d'appliquer des normes appropriées pour ces variétés commercialisables. Il n'est pas possible de le faire pour un grand nombre de génotypes hétérogènes que peuvent être représentés dans un seul ou quelques arbres dans une petite zone. Il y a un volume insuffisant pour développer une technologie appropriée ou un marché pour ce type de «produit» et étant donné la qualité généralement très faible des «khalt », il n'y a aucune justification pour cela. En effet, la valeur de la population khalt est uniquement en tant que une ressource pour la poursuite du développement variétés de haute qualité et résistantes aux maladies. Ces efforts ont duré des décennies, et meme si 1-4 sélections potentiellement prometteuses ont été faites (en particulier clone 3014), les techniques de culture tissulaire pour la propagation massive des femelles se sont avérées difficiles et celles des mâles du même génotype n'ont pas ete un succès, malgré plusieurs années d'efforts et de grandes ressources. Dans l'intervalle, la production du palmier dattier marocain a pris du retard plus en plus important.

Par manque de connaissances, manque de force et structure de la chaîne de valeur de la datte, et de l'encouragement par un projet fortement axé sur la gestion des oasis de l'écosystème (PNUD projet maghrébin), les producteurs du Maroc date de continuer à planter des semences de palmier ou le clonage et le maintien des khalts résultante. Les experts sont en désaccord avec cette pratique comme préférable à la concentration de variétés de haute qualité.

Zaid et de Wet (2002. Extrait de Botanical and Systematic Description of the Date Palm. In: Date Palm Cultivation, FAO Plant Production and Protection Paper 156, Rev. 1.) ont expliqué les conséquences de la sélection et culture des khalts.

'…Les raisons pour décourager la propagation de graines, sont les suivantes:'

- Le palmier dattier est une espèce dioïque, et par conséquent la moitié de sa descendance sera mâle et la moitié sera femelle, sans aucun moyen de déterminer avec certitude, à un stade précoce, le sexe de la descendance, ni la qualité des fruits ou du pollen avant la floraison (souvent seulement sept ans plus tard).
- Les plantes femelles provenant de semis produisent généralement des fruits à maturation tardive, de qualité variable et généralement inférieure à celle des palmiers clonés établis. Dans une ferme de semis, il est rare que plus de 10% des palmiers produisent des fruits de qualité satisfaisante;
- Les palmiers dattiers sont hétérozygotes. Il y aura donc beaucoup de variation au sein de la progéniture, et des caractéristiques souhaitables du palmier parent peuvent être perdues. En d'autres termes, il n'est pas possible de maitriser la propagation et il n'existe pas deux palmiers de semis semblables;
- Les semis diffèrent considérablement en termes de potentiel de production, qualité des fruits et temps de récolte, ce qui rend très difficile leur commercialisation comme une seule récolte;

Les raisons ci-dessus résultent en un gaspillage de temps, d'espace et d'argent.

Considérations pour les méthodes de multiplication et de sélection

La propagation des semences est de loin la méthode la plus facile et la plus rapide de propagation. Toutefois, ce n'est pas une technique de propagation fidele et il n'existe pas deux plants qui seront semblables. En raison de sa diversité intrinsèque, la méthode des semences ne pourrait être utile que pour le développement de nouvelles espèces. Lorsque les conditions sont défavorables pour la production de dattes (cas de zones marginales), la plantation de graines de dattes pour une sélection postérieure sur la qualité des fruits est le moyen le plus économique de sélectionner des clones qui auront certains caractères souhaitables comme la tolérance à la pluie et/ou au sel.

«Cette technique devrait être évitée car elle induit de nombreuses variations car les plantes sont hétérozygotes ... et un certain nombre de clones de mauvaise qualité.» (El-omanais et Ait-Oubahou, 1995).

En effet, l'accent sur l'élargissement du germoplasme au détriment du développement de la chaîne de valeur a retardé les progrès de l'industrie marocaine du palmier dattier. L'Algérie et la Tunisie ont également participé au projet du Maghreb. La Tunisie ne subit pas la pression de la maladie du Bayoud. L'Algérie a eu moins de pressions liées au Bayoud que le Maroc et a pris des mesures très énergiques pour combattre la maladie avec les moyens qui sont disponibles. Chaque pays a adopté une approche différente avant, pendant et après le projet Maghreb, et chacun a concentré ses efforts sur les variétés exigées par le marché international.

Quel modèle le Maroc devrait-il développer ou adopter pour sélectionner le germoplasme?

La stratégie de la Tunisie pour construire une industrie des palmiers dattiers compétitive internationalement était de se concentrer sur la monoculture de Deglet Nour. Deglet Nour et Majhoul sont les variétés les plus reconnues et les préférées dans le monde. Partir de variétés de haute qualité et fortement demandées pré positionne la chaîne de valeur pour la compétition nationale et internationale, positionne la culture en tant que entité « connue » quant aux pratiques de gestion, de qualité, de maturité et de moment de la récolte, afin que l'ensemble du secteur puisse avoir une structure similaire pour produire, traiter et commercialiser une culture uniforme de haute qualité. Cela permet à la chaîne de valeur d'être intégrée et gérable d'année en année, plutôt que composée d'éléments fragmentés, sans lien ni uniformité. De toute évidence, une stratégie identique n'est pas possible au Maroc puisque la susceptibilité au Bayoud est un paramètre essentiel auquel les variétés les plus souhaitables, y compris Deglet Nour et Majhoul, sont très sensibles. Les stratégies pour lutter contre la maladie, cependant, ont un fort potentiel (comme l'élimination de l'irrigation par inondation en faveur de l'irrigation au goutte à goutte).

Une stratégie viable pour la construction et le renforcement de la chaîne de valeur de la datte au Maroc serait:

- Identifier un petit nombre de variétés qui soient de haute qualité, avec une forte demande intérieure, et qui correspondent aux préférences du marché international afin de développer les possibilités futures d'exportation.
- Celles-ci pourraient inclure la majhoul dans les zones où le Bayoud est absent et où les mesures de contrôle sont strictes. Le germoplasme résistant déjà identifié comme de haute qualité devrait également être inclus

Les critères de sélection devraient inclure:

- Commercialisation
- Pertinence géographique
- Résistance aux maladies
- Rendement
- Qualité des fruits

L'amélioration du germoplasme nécessite des incitations financières pour les producteurs par l'intermédiaire du gouvernement

L'élimination de la portion de la production qui est en grande partie un stock de semis de khalt hétérogènes devrait être encouragée par des incitations aux cultivateurs afin qu'ils replantent avec des germoplasmes identifiés et sélectionnés uniquement. L'éducation des producteurs doit faire apparaître clairement que le stock des semis n'est pas acceptable. De nouvelles plantules (par des rejets ou du germoplasme) devraient être fournis gratuitement par le gouvernement. De plus, il faudrait inclure dans les incitations pour supprimer les anciens palmiers de faible qualité, un paiement aux agriculteurs (il existe des programmes similaires financés périodiquement par le gouvernement des Etats-Unis). La perte de revenus entre la plantation et la productivité complète du palmier devrait être compensée par un soutien financier direct des pouvoirs publics, faute de quoi, l'agriculteur à faible revenu n'aurait pas intérêt à perdre un revenu pour de remplacer ses arbres.

Cette stratégie serait axée sur les variétés qui ont la période de production/récolte souhaitée afin de concentrer les ressources de travail, stockage, transport et commercialisation, pour plus d'efficacité et de profit. Le processus de sélection devrait examiner les contraintes à ces ressources qui, très probablement, conditionneraient l'intervalle entre les récoltes et, par conséquent, les besoins après la récolte et de stockage.

LA GESTION DES NUISIBLES EST LE DEUXIEME PRINCIPAL PROBLEME APRES LA QUALITE DU MATERIEL GENETIQUE

La gestion du Bayoud et d'autres maladies, des insectes et des ravageurs, exige une approche coordonnée, des efforts nationaux, régionaux et éclairés. Aucun producteur, seul, ne peut lutter contre ce problème - il exige que tous les producteurs, tous les manutentionnaires, transporteurs, inspecteurs, conditionneurs, expéditeurs et entreprises de commercialisation fassent leur part. Cela est encore insuffisant pour gérer le problème. Sans une coordination de l'information, une surveillance des nuisibles par un personnel formé et rémunéré, des programmes d'éradication qui soient complets dans leurs approches (calendrier, matériaux, méthodes d'application, tous les zones sensibles couvertes), et des pratiques de gestion et d'inspection à toutes les étapes de la chaîne de valeur, la perte de produit ne sera pas diminuée suffisamment et le germoplasme susceptible ne sera pas surveillé. Aucune entité unique au Maroc n'est suffisante pour coordonner, exécuter et maintenir cet effort à l'exception du gouvernement du Maroc par le biais de son ministère de l'agriculture.

De même, la gestion des maladies et la lutte antiparasitaire pour les industries agricole, dans le monde, dépendent d'abord de la communauté de producteurs et des autres intervenants de la chaîne de valeur pour un niveau normal de l'IPM (gestion intégrée des nuisibles). Cependant, une fois qu'un nuisible ou une maladie devient une épidémie, qu'il y a de nouvelles introductions, une augmentation de sa présence ou une absence de contrôle, les organismes gouvernementaux doivent prendre le relais à tous les niveaux de la gestion. Cela est le cas dans chaque état des Etats-Unis, dans les pays européens et ailleurs. Aucune autre entité ne peut gérer les frontières, les contrôles de sortie/export/imports ou la mise en œuvre généralisée des traitements aériens, la stérilisation des sols, l'élimination des plantations, etc. Imaginez si chaque producteur de lait était seul à être responsable de la lutte contre la fièvre aphteuse ou de maladie de la vache folle!

2.9.3.2 Entreposage frigorifique, transport et infrastructures nécessaires pour soutenir l'agriculture : un grand projet

Alors qu'une société florissante ou une grande association de membres prospères ont les ressources pour construire et équiper un centre de transformation, de conditionnement et de stockage, pour acheter des camions frigorifiques et mettre en œuvre de bonnes pratiques de manutention post récolte, il n'existe apparemment pas ce type de puissance économique parmi les acteurs de la chaîne de valeur de la datte au Maroc actuellement. Peu d'installations existent pour l'emballage et la transformation; encore moins en termes d'entrepôts frigorifiques acceptables. Le transport approprié par conteneurs et camions frigorifiques est nécessaire, cependant il est encore inexistant à un volume significatif pour cette industrie. L'industrie des agrumes et de l'huile d'olive, parmi quelques industries agricoles, montre un niveau raisonnable de ressources et d'organisation, cependant ces industries ont également identifié leurs obstacles aux progrès et ont investit considérablement pour les surmonter, ou travaillent encore à les surmonter. Ceux-ci peuvent servir de modèles de réussite dans l'économie marocaine.

Pour avoir suffisamment d'impact sur la chaîne de valeur de la datte, de gros investissements comme la construction et l'équipement d'installations de conditionnement, de traitement, de stockage et de transport réfrigéré suffisantes pour répondre à la demande marocaine pour des dattes de haute qualité doivent venir d'investisseurs ayant plus de ressources que l'on trouve chez la quasi-totalité des producteurs et manutentionnaires de dattes. Les entreprises de commercialisation ayant des ressources peuvent investir dans ces installations, cependant, ils n'ont pas actuellement la volonté de négocier des rendements plus élevés pour le producteur pour son produit. En effet, les entreprises de commercialisation maintiennent les prix payés au producteur si bas qu'il y a peu de possibilités pour une marge en dehors de la vente directe par le producteur. Si cela continue, le producteur n'aura ni les ressources pour l'investissement, ni la motivation de commercialiser ses produits ailleurs (donc moins de besoin pour le stockage et le transport).

Des investissements de cette ampleur exigent des entités à but non lucratif, ce qui signifie à ce point le gouvernement marocain, qui a les fonds de subvention pour développer les installations et le réseau de transport nécessaires à la chaîne de valeur. Le gouvernement marocain doit également soutenir les changements d'infrastructure nécessaires afin que tous les producteurs, petits et grands, en association ou individuellement, puissent mettre leurs produits (en bonne qualité) sur le marché. Ce qui sera nécessaire, en plus de l'emballage, du traitement et des installations de stockage et de transport réfrigéré, sera de les placer près des zones de production (les producteurs n'ont généralement pas de transport adéquats qui leur est propre), des installations de stockage régionales, de bonnes pratiques d'inspection pour la qualité et le classement, la facilitation des systèmes de distribution pour les marchés intérieurs et les marchés d'exportation (pour le futur). Le problème des délais dans les ports (rapport sur les agrumes) qui cause une perte de produit, par exemple, n'est due qu'à l'inefficacité gouvernementale et ne peut être changé ni supporté en termes de coût par le privé.

2.9.3.3 Un soutien en infrastructures comprend de l'éducation, de la formation et un système d'information qui est conforme, présent, compétent, responsable et compensé pour son efficacité

Considérations secondaires qui impactent la chaine de valeur du palmier dattier marocain

<u>Propriété, travail et sexe des petits exploitants dans la production du palmier dattier, son traitement post récolte et les activités intégrées de la chaîne de valeur</u>

L'ajout de capacités à travers l'intégration verticale et horizontale de la chaîne de valeur du palmier dattier se traduirait par plus d'emplois pour les résidents ruraux et urbains, bien que surtout pour le

producteur rural et les petites exploitations. Le producteur traditionnel est de sexe masculin, a «hérité» soit de la palmeraie, soit des connaissances sur la production du palmier dattier (traditionnelles), soit des deux ; il a un faible niveau d'éducation (école élémentaire) et des ressources économiques limitées. Sa famille peut être impliquée dans la production de dattes, au moins sur une base à temps partiel, comme source de main-d'œuvre «si besoin est».

Des coopératives locales (village) de producteurs de dattes existent, mais sont généralement faibles en termes de technologie moderne et de pouvoir de marché. C'est le groupe traditionnel à la base de la chaîne de valeur du palmier dattier, composé de producteurs ayant peu ou pas de liens avec les entreprises de commercialisation/transformation, marchés de détail, sources de micro finance, ou sources de formation et d'éducation pour l'avancement technologique. Néanmoins, les producteurs, qui ont le plus de potentiel en termes de connaissances de la production et d'augmentation des compétences, pourraient améliorer les coopératives locales existantes (former de nouvelles coopératives) afin d'intégrer horizontalement et verticalement une variété de fonctions dans la chaîne de valeur. Les coopératives ont un statut juridique et plus de «poids» que les producteurs individuels. Elles peuvent ainsi demander plus de contrôle sur le régime foncier, obtenir divers services (amélioration de l'infrastructure comme les routes, l'électricité et l'approvisionnement en eau) et avoir plus de pouvoir de négociation avec les entreprises de transformation et de commercialisation. Les membres de la coopérative, avec une formation et des possibilités d'éducation appropriés, pourraient se spécialiser dans l'information sur la production (horticulture), l'information marketing, etc., en tant que spécialistes rémunérés pour la coopérative. L'intégration horizontale au sein des membres de la famille et la coopérative locale créerait de nouvelles incitations pour améliorer l'éducation et le transfert de technologies qui pourraient intéresser les jeunes, réduire l'exode rural et alimenter la demande pour de meilleurs services éducatifs.

Les coopératives pourraient négocier avec les pépinières pour un germoplasme amélioré, avec des entreprises de transformation pour le développement de produits ciblés et une meilleure gestion post récolte pour réduire les pertes, et avec des entreprises de commercialisations et exportateurs pour le développement de la valeur ajoutée des produits et l'optimisation des parts de marché (volume, qualité et délais de livraison des produits). La perspective de revenus élevés permettrait l'engagement de tous les partis, avec des renseignements appropriés illustrant les avantages du changement, en plus de l'éducation et la formation permettant l'amélioration des pratiques à tous les niveaux de la chaîne de valeur.

Des coopératives peuvent se former à divers niveaux de la chaine de valeur du palmier dattier, comme c'est le cas pour l'industrie de l'huile d'olive au Maroc. Certaines existent d'ores et déjà, mais ne sont pas efficaces. Ainsi, il pourrait y avoir des coopératives locales (village) de producteurs (sans entreprises de transformation) qui pourraient former des associations (coopératives formant l'association, sur une base régionale). Dans certains cas, les coopératives et les associations pourraient servir plus d'un but, combinant la production, le traitement post récolte et transformation, le stockage et la commercialisation. L'intégration verticale de la chaîne de valeur, bien que plus difficile à réaliser, améliorerait considérablement l'industrie marocaine du palmier dattier, comme cela s'est produit dans la plupart des produits de base et des cultures horticoles produites aux États-Unis et en Europe. Le programme marocain Agriculture et Agrobusiness Intégrés (AAI) appuie l'amélioration de la croissance agricole et de l'agro-industrie de cette manière, comme cela a été montré avec la création continue de compétences dans les chaînes de valeur de la table et de l'huile d'olive, dans l'analyse des maillons faibles et le renforcement des liens entre les pépinières, les producteurs, les transformateurs, entreprises de commercialisation, exportateurs, instituts de formation technique et d'essai.

Les besoins ou les conditions favorables pour le changement (pour les producteurs et/ou entreprises de transformation):

- Soutien des agences gouvernementales compétentes pour reconnaître le statut juridique des coopératives, fournir de meilleures infrastructures, de l'orientation pour les fonds de développement nationaux et internationaux et les ressources pour l'industrie du palmier dattier
- Protection des droits et opportunités des petits exploitants de sorte qu'ils ne soient pas marginalisés par les gros producteurs/ transformateurs / distributeurs
- Les « petits exploitants » ou « coopératives »peuvent s'appliquer à entité de production ou à une entité de traitement
- Cogestion participative des ressources naturelles pour la production et le traitement du palmier dattier
- Protection de la propriété foncière ou des droits de propriété par le gouvernement; Utilisation éclairée et durable des terres par le producteur et transformateur
- Protection des droits sur l'eau et la durabilité (partenariat Etat-privé)
- Protection des écosystèmes fragiles des oasis par le gouvernement (ne peut pas se faire simplement au niveau local)
- Volonté de changement de la population rurale
- La gestion de la production de palmiers dattiers des petits exploitants et/ou de la transformation/stockage nécessite un régime foncier garanti (possédé ou loué) pour le producteur ou le transformateur/conditionneur afin de rendre possible les investissements dans l'amélioration à long terme de la palmeraie, amélioration de la technologie (comme les fournitures, l'équipement, IPM, utilisation d'engrais), ou des infrastructures post récolte et de stockage, de l'équipement et des transports.
- Les droits d'utilisation de l'eau et des terrains devraient donner à l'entité qui détient ces droits la gestion de la production comme une entité légalement reconnue et publiquement soutenue.
- La communauté de producteurs / entreprises de transformation doit être en mesure d'élaborer des règles (soit traditionnellement reconnues ou appliquées par le gouvernement) pour la gestion des ressources du palmier dattier et d'appliquer ces règles sans atteintes ou pressions par des entités n'y ayant pas droit légalement
- Les coûts de la modification / amélioration de la production (ou transformation) du palmier dattier doivent être compensés par les bénéfices du changement

Les obstacles et contraintes à l'adoption ou le changement pour les producteurs et les coopératives de producteurs (s'applique aux petits agriculteurs):

- Manque d'information sur les «meilleures pratiques» pour la production / manutention / transformation / assainissement / normes de qualité / marché
- Manque d'accès au financement et de ressources financières personnelles
- Favoriser les populations élite, urbaine, bien éduquée par rapport aux populations rurales pauvres peut conduire à une nouvelle dégradation du statut des petits exploitants et des opportunités
- Manque de systèmes de gestion intégrant et reconnaissant les consommateurs finaux locaux dans la chaîne de valeur, l'accès, la gestion et le contrôle des ressources avec les agences gouvernementales régionales et nationales, les éléments de l'agro-industrie, les finance et marketing, tout ce qui fait que la base de producteurs de la chaîne de valeur ait un contrôle suffisant, les ressources et les avantages à faire «grandir la chaîne de valeur du palmier dattier»
- Equipements modernes pour la manutention post récolte, la transformation, le stockage et le transport des palmiers dattiers sont au-delà des moyens financiers, du savoir-faire et des

capacités de mise en œuvre de la plupart des entités privées au Maroc. La réussite dans les chaînes de valeur agricoles comparables (comme huile d'olives) a exigé de nombreuses années et des investissements considérables de la part du gouvernement marocain pour renforcer les compétences à tous les niveaux de la chaîne de valeur et améliorer les liens. En outre, les liens avec d'autres secteurs, tels que la gestion de l'eau, infrastructures routières et de transport, l'exportation et la politique commerciale, nécessitera une bonne communication et de la coopération entre les secteurs public et privé et une application adéquate de la réglementation et différentes normes (hygiène, qualité, etc.).

Résultats potentiels

- Statut juridique amélioré, plus de pouvoir pour la demande de services et de la finance
- Ecosystème oasien durable, production et chaîne de valeur durables du palmier dattier
- Une meilleure formation et une autonomisation socio-économique pour les petits exploitants et leurs familles
- Création de beaucoup d'opportunités de développement économique pour les populations pauvres, mal éduqués en milieu rural
- Amélioration de l'éducation et des possibilités d'emploi pour les jeunes filles/femmes vivant en milieu rural; le renforcement des compétences «horizontalement», résultant en de nouveaux postes créés au sein de la coopérative locale (comme gestionnaire post récolte, expert en technologie et information, experts financiers ou marketing, etc.) permet l'autonomisation des femmes par le développement de nouveaux opportunités locales au sein de la communauté
- Amélioration de la nutrition avec une production de dattes améliorée, une mobilité économique en hausse, une meilleure éducation et formation
- Opportunités économiques en termes d'éco-tourisme dans les oasis
- Meilleure gouvernance locale

Considérations sur l'utilisation des terres

La plupart des terres agricoles au Maroc est utilisée pour le pâturage une partie de l'année (USAID, 2008). Le pâturage entraîne généralement une dégradation des terres par le biais du surpâturage, compromettant davantage la nature fragile de l'écosystème oasien. En outre, la combinaison des animaux domestiques avec les palmeraies de palmiers dattiers peut conduire à un risque accru de contamination des fruits par contact avec les excréments lorsqu'ils ne sont pas du fumier composté.

Effets attendus du changement climatique mondial

Le changement climatique qui se produit déjà, engendre des défis futurs en vertu des modèles du changement climatique planétaire, car la température ambiante va augmenter, en moyenne, et les précipitations vont diminuer. Les implications pour la gestion post récolte de la datte, la transformation et le stockage sont les suivantes: moins d'énergie requise pour le séchage au soleil des dattes, plus d'énergie requise pour le refroidissement et l'entreposage à froid, moins d'eau pour l'assainissement et la transformation.

3. MESURES DE SECURITE ALIMENTAIRE A ADOPTER

3.1 L'importance de la sécurité alimentaire pour l'industrie des dattes

Au Maroc, la production et la commercialisation de dattes d'excellente qualité représentent une grande importance pour les communautés rurales qui en dépendent et aussi pour le maintien de l'industrie. Un aspect essentiel de la qualité du marché est la sécurité des aliments. Tout aliment est susceptible d'être contaminé et d'être ainsi la cause de maladies. Personne ne veut causer des maladies et surtout lorsque cette personne opère dans le secteur alimentaire. Dans ce secteur, la contamination est tôt ou tard identifiée et si ça arrive, les répercussions sont si graves que le marché concerné rétrécit ou même disparaît. Ainsi, des dattes contaminées, de production nationale ou internationale, pourraient en un clin d'œil annuler tous les progrès et développements qui pourraient résulter de la mise en place d'entrepôts frigorifiques et de tous les autres inputs associés à ce projet.

3.2 Les formes de contamination

La contamination alimentaire peut prendre trois formes : physique, chimique et biologique. La contamination physique peut être due à la saleté, aux pierres, au métal, au verre ou autres matériaux qui peuvent se trouver sur ou dans le fruit. La contamination chimique peut être due à une mauvaise utilisation des pesticides (Trop de pesticides ou pesticides non approuvés), à une contamination par l'essence ou les lubrifiants des machines, les produits sanitaires, les engrais ou tout autre produit chimique qui entre en contact avec le fruit. Les contaminants microbiologiques comprennent les moisissures, les bactéries, les virus et les parasites. Prévenir la contamination par l'un de ces agents sera cruciale pour le développement de l'industrie des dattes.

Les Risques Physiques. Durant la production, la manutention, le stockage, la distribution et la commercialisation, les dattes courent le risque d'être contaminées par un certain nombre de contaminants physiques. Ces derniers peuvent être des éclats de bois, des morceaux de verre, des agrafes, des vis, des boulons, des morceaux de plastique, ou des roches. Ils peuvent causer de graves blessures à toute personne mordant la datte contaminée. Parce que la contamination peut prendre lieu au niveau de la production, la récolte, la manutention post-récolte ou la distribution, il est essentiel de prendre les mesures nécessaires afin de prévenir la contamination. Ainsi, éliminer les éléments non essentiels à la production et aux zones de manipulation est la forme de prévention la plus efficace. Aussi, afin de prévenir la contamination, il est important de garder maintenus et régulièrement inspectés les outils, les silos, les matériaux d'emballage et les différents équipements susceptibles de se détacher et de contaminer les dattes. Des précautions doivent être prises pour empêcher les fruits de toucher le sol où des roches et d'autres contaminants peuvent entrer en contact avec les dattes. Aussi, les fermiers doivent s'abstenir de porter des bijoux dont les pierres ou le métal peuvent coller aux fruits.

Les Risques Chimiques. Les fermiers utilisent régulièrement les produits chimiques dans les opérations d'emballage ou de commerce. Ces produits peuvent être extrêmement utiles pour l'amélioration de la production et la prévention des dégâts des ravageurs et des maladies. Mais, mal utilisés, ils représentent un grand danger pour la santé. Tout au moins, les consommateurs ne veulent pas de produits chimiques dans leur alimentation et diminuer l'exposition aux produits chimiques demeure un élément important pour garantir la qualité et la sécurité. Il est primordial de prendre des précautions quand il s'agit de l'entreposage, de la manutention et de l'utilisation des produits chimiques agricoles. Et il est particulièrement important que dans les exploitations agricoles, les travailleurs soient bien formés pour gérer et appliquer correctement les produits chimiques. Aussi, les travailleurs qui gèrent les produits chimiques agricoles sont les plus exposés au

risque d'empoisonnement. Les effets toxiques des substances chimiques peuvent être cumulatifs et les conséquences de l'ingestion peuvent prendre des années pour donner lieu à des symptômes, et il serait peut-être trop tard à ce moment.

Nous pouvons citer comme exemples de produits chimiques pouvant contaminer les dattes pendant la production, la manutention ou l'entreposage : les pesticides, les fongicides, les herbicides, les rodenticides, les lubrifiants des machines, les métaux lourds (tels que le plomb, le mercure ou l'arsenic), les toxines industrielles et les produits chimiques de désinfection. Certaines substances chimiques toxiques peuvent pénétrer dans le sol si le verger des dattes a été utilisé pour déverser des produits chimiques toxiques, ou si les dattes sont plantées sur des terres qui ont déjà été utilisé comme décharge de déchets. Répandre des pesticides pendant le mélange, la transportation ou de l'application peut également contaminer le sol et l'eau. Et les dattes peuvent être ainsi contaminées après qu'elles soient récoltées. Il est extrêmement important que les pesticides ne soient mélangés, mis ou appliqués près des sources d'eau comme les puits et les canaux d'irrigation ; les produits chimiques peuvent contaminer l'eau et ainsi les populations qui en dépendent.

En raison du grand risque de contamination des dattes par des produits chimiques, les producteurs et les manutentionnaires doivent tenir des registres de toutes les applications chimiques, y compris les substances appliquées, le temps d'application et les taux d'application.

NOTES DE FERTILISATION

Superviseur:

Saison/Période:

Bloc/Champ:

Variété:

Date	Produit * (nom de marque et ingrédients)	Application		Phénologie /Stade de développement	Observations
		Ha.	Méthodes		

Pesticide/Produits Chimiques Rapport Fiche

Bloc/Champ: **Applicateur certifié:**
Superviseur: **Applicateur #:**
Téléphone:
Fax:

Nom du produit	**Ingredients actifs**	**Insecte ou ravageur ciblé**	**Dose** (kg/ sup)	**Volume** (L/sup)	**Additifs** (surfactant essence)	**Lieu**		**Délai de Retour** Date/ Heure	**Nombre de Jours avant la Récolte** (Jours)	**Observations**
						Sec	Blk.			

Les Risques Biologiques. Il est à croire que les contaminants biologiques sont les plus graves et les plus dangereux. Un grand nombre de microorganismes qui peuvent contaminer les aliments peuvent causer des maladies graves et même conduite à la mort et sont ainsi appelés «pathogènes». Certains agents pathogènes peuvent se développer, se reproduire et, dans certains cas, produire des toxines sur certains fruits conduisant ainsi à leur croissance et propagation. À travers le monde, les responsables de la santé publique considèrent les micro-organismes comme étant les contaminants alimentaires les plus graves ; ce qui explique les mesures importante prises afin d'empêcher ces microbes de contaminer les aliments. Ainsi, une attention particulière devrait être portée à la prévention de la contamination par des microorganismes.

Il existe quatre principaux types d'agents pathogènes humains :

1. Agents pathogènes vivant dans le sol. Il s'agirait notamment des bactéries telles que :

a. Clostridium botulinum, à l'origine de l'empoisonnement par le botulisme
b. Listeria monocytogenes

2. Agents pathogènes associés à des animaux ou à des excréments humains. Ils pourraient inclure des bactéries telles que:

a. Salmonella
b. Shigella
c. E. coli (Colibacille)

d. Vibrio

3. Parasites pathogènes :

a. Cryptosporidium
b. Cyclospora
c. Giardia
d. Entamoeba

4. Virus pathogènes :

a. Hépatite A
b. Entérovirus

Une variété de micro-organismes (bactéries, champignons, parasites et virus), quand consommée avec de l'eau ou des aliments, peut causer tout type de maladies. Ces organismes ont en commun la caractéristique d'être de très petite taille et ainsi difficiles à voir à l'œil nu. Pour cela, il est important de toujours prendre des mesures de précaution contre la contamination et la propagation de ces organismes. Un travailleur ne peut pas savoir quand ses mains, l'eau de lavage ou de sol sont contaminés par ces agents pathogènes, et doit donc prendre les précautions appropriées en gardant à l'esprit l'idée que ces organismes sont toujours présents et peuvent facilement contaminer.

Certains des aliments les plus communs et agents pathogènes transmissibles par l'eau sont présentés ci-dessous avec leurs sources communes et les symptômes de la maladie qu'ils causent.

Maladie et l'Organisme qui la provoque	**Source de la Maladie**	**Symptômes**
Bacteries		
Botulisme La toxine botulique (Produite par la bactérie *Clostridium botulinum*)	Les spores de cette bactérie sont très répandues. Mais ces bactéries ne produisent des toxines que dans un environnement anaérobique (sans oxygène) d'acidité minime. Elles peuvent être trouvées dans une variété considérable de produits en conserve, comme le maïs, les haricots verts, les soupes, les betteraves, les asperges, les champignons, le thon et le pâté de foie. Également dans les viandes froides, le jambon, les saucisses, les aubergines farcies, le homard et le poisson fumé ou salé.	**Apparition** : En général, de 4 à 36 heures après l'ingestion. **Symptômes** : Des symptômes neurotoxiques, y compris une vision double, une incapacité à avaler, des troubles de la parole et une paralysie progressive du système respiratoire. *Obtenez immédiatement de l'aide médicale. Le botulisme peut être mortel.*
Campylobactériose Campylobacter jejuni	Les bactéries sur les volailles, les bovins et les moutons peuvent contaminer la viande et le lait de ces animaux. Principales sources alimentaires : la volaille et la viande crues, la viande et le lait non pasteurisé.	**Apparition** : En général, de 2 à 5 jours après l'ingestion. **Symptômes** : diarrhée, crampes abdominales, fièvre et parfois des selles sanglantes. Ils durent 7 à 10 jours.

Salmonellose Bactérie de *Salmonella*	Les viandes crues, la volaille, le lait et autres produits laitiers, les crevettes, les cuisses de grenouille, la levure, la noix de coco, les pâtes et le chocolat sont les plus concernés.	**Apparition** : En général de 8 à 12 heures après l'ingestion. **Symptômes** : Douleurs abdominales et diarrhée et parfois nausées et vomissements. Les symptômes durent une journée ou moins et sont généralement légers mais peuvent être plus sérieux pour les personnes âgées ou affaiblies.
Shigellose (dysenterie bacillaire) Bactérie de *Shigella*	Trouvée dans le lait et les produits laitiers, la volaille et la salade de pomme de terre. La nourriture devient contaminée quand un porteur humain ne se lave pas les mains, et manipule des liquides ou de la nourriture qui n'est pas bien cuite ensuite. Ces bactéries se multiplient dans les aliments laissés à température ambiante.	**Apparition** : De 1 à 7 jours après l'ingestion. **Symptômes** : Crampes abdominales, diarrhée, fièvre, parfois des vomissements et du sang, du pus ou du mucus dans les selles.
Listériose *Listeria monocytogenes*	Trouvée dans les fromages à pâte molle, le lait non pasteurisé, les fruits de mer importés, la viande de crabe surgelée cuite, les crevettes cuites, le surimi cuit (imitation de crustacés). La bactérie Listeria résiste à la chaleur, au sel, à la nitrite, et à l'acidité mieux que beaucoup d'autres micro-organismes. Elle survit et se développe à basse température.	**Apparition** : De 7 à 30 jours après l'ingestion, mais la plupart des symptômes ont été rapportés 48-72 heures après la consommation d'aliments contaminés. **Symptômes** : Fièvre, maux de tête, nausées et vomissements. Affecte principalement les femmes enceintes et leurs fœtus, les nouveau-nés, les personnes âgées, les personnes atteintes de cancer, et celles présentant un déficit immunitaire. Peut provoquer une mort fœtale et infantile.
Intoxication alimentaire Perfringens *Clostridium perfringens*	Dans la plupart des cas, causée par l'échec de garder les aliments chauds. Un petit nombre d'organismes est souvent présent après la cuisson et se multiplie à des niveaux toxiques pendant le refroidissement et le stockage des aliments préparés. La viande et les produits carnés sont les aliments les plus concernés. Ces organismes se développent mieux que les autres bactéries entre 120-130 ° C. Ainsi, la sauce et la farce doivent être gardées à une	**Apparition :** En général de 8 à 12 heures après l'ingestion. **Symptômes** : Douleurs abdominales et diarrhée, et parfois des nausées et des vomissements. Les symptômes durent une journée ou moins et sont en général légers mais peuvent être plus sérieux pour les personnes âgées ou affaiblies.

	température supérieure à 140 ° F.	
Intoxication alimentaire à staphylocoques Entérotoxine staphylococcique (produite par la bactérie *Staphylococcus aureus*)	La toxine est produite lorsque les aliments contaminés par la bactérie sont laissés trop longtemps à température ambiante. Viandes, volailles, produits d'œufs, thon, pomme de terre et salade de macaroni, et pâtisseries fourrées à la crème sont un environnement favorable pour ces bactéries.	**Apparition** : En général de 30 minutes à 8 heures après l'ingestion. **Symptômes** : Diarrhée, vomissements, nausées, douleurs abdominales, crampes et prostration. Ils durent 24-48 heures. Rarement mortel
Infection à Vibrio *Vibrio vulnificus*	La bactérie vit dans les eaux côtières et peut infecter les humains, soit par des blessures ouvertes ou par la consommation de fruits de mer contaminés. Les bactéries sont plus nombreuses et présentes dans un climat chaud.	**Apparition**: Brusque. **Symptômes** : Frissons, fièvre, et / ou prostration. Les personnes souffrant d'une affection hépatique, de l'hypochloridia (faible d'acide gastrique), ou ayant un système immunitaire affaibli sont les plus exposées.
Protozoaires		
Amibiase *Entamoeba histolytica*	Ces protozoaires existent dans le tractus intestinal des humains et sont expulsés dans les excréments. L'eau polluée et les légumes cultivées dans des sols pollués propagent l'infection.	**Apparition** : De 3 à 10 jours après l'exposition. **Symptômes** : Crampes sévères, une douleur au niveau du côlon ou du foie, des selles matinales, une diarrhée récurrente, perte de poids, fatigue, et parfois l'anémie.
Giardiase *Giardia lamblia*	Le plus souvent associée à la consommation d'eau contaminée. Peut être transmise par des aliments non cuits qui ont été contaminés durant leur croissance ou après la cuisson par des ustensiles infectés. Des conditions et un climat frais et humides favorisent la survie de l'organisme.	**Apparition** : De 1 à 3 jours. **Symptômes** : Apparition soudaine de selles aqueuses explosives, crampes abdominales, anorexie, nausées et vomissements. Infecte en particulier les randonneurs, les enfants, les voyageurs, et les patients institutionnalisés.
Virus		
Virus de l'hépatite A	Mollusques (huîtres, palourdes, moules, pétoncles, et coques) deviennent porteurs lorsque leurs lits sont polluées par des eaux usées non traitées. Les fruits de mer crus sont particulièrement de puissants porteurs, et la cuisson ne tue pas toujours le virus.	**Symptômes et apparition** : La maladie s'annonce par des malaises, une perte d'appétit, des nausées et vomissements et de la fièvre. Après 3 à 10 jours, la personne contaminée développe un ictère avec des urines foncées. Des cas graves peuvent entraîner des lésions hépatiques et la mort.

3.3 Les Bonnes Pratiques Agricoles (Good Agricultural Practices)

En 1998, l'Administration Américaine des Aliments et Drogues ou FDA, a publié des directives pour les industries des fruits et légumes afin de minimiser la contamination des fruits et légumes frais par des microorganismes pathogènes. Ces lignes directrices ont constitué la base de ce qui est largement connu aujourd'hui sous l'appellation de Bonnes Pratiques Agricoles. Le document d'orientation a établi huit principes visant la réduction de la contamination microbienne au niveau d'une ferme d'une exploitation agricole. En identifiant les principes fondamentaux de la sécurité microbienne des aliments dans le domaine de la culture, la récolte, l'emballage et le transport de produits frais, le guide a été destiné à mieux préparer les opérateurs à reconnaître et à traiter les principaux éléments connus pouvant donner lieu à des préoccupations concernant l'innocuité des aliments.

Principe n°1. La prévention de la contamination microbienne des produits frais est préférable au recours à des mesures correctives après que la contamination soit produite.

Principe n°2. Afin de minimiser les dangers microbiens pouvant toucher les produits frais, les producteurs, emballeurs, expéditeurs doivent utiliser les bonnes pratiques agricoles et de gestion au niveau des zones qu'ils contrôlent.

Principe n°3. Les produits frais peuvent devenir microbiologiquement contaminés à tout moment de la chaîne alimentaire (ferme →table). La principale source de contamination microbienne des produits frais est associée aux excréments humains ou animaux.

Principe n°4. Dès que l'eau entre en contact avec les produits, sa source et qualité déterminent le potentiel de contamination. Il faut limiter les risques de contamination microbienne des fruits et légumes frais par l'eau utilisée.

Principe n°5. Afin de minimiser le risque de contamination microbienne des produits frais, il est important de gérer de tout près les différentes opérations utilisant du fumier ou des déchets bio-solides municipaux.

Principe n°6. L'hygiène des travailleurs et les pratiques d'hygiène pendant la production, la récolte, le triage, l'emballage et le transport jouent un rôle crucial dans la diminution du risque de contamination microbienne des produits frais.

Principe n°7. Suivi des lois et règlements concernant les pratiques agricoles qu'ils soient locaux, étatiques, fédéraux, correspondants ou lois similaires, ou règlements et normes pour les opérateurs en dehors des USA.

Principe n°8. La responsabilisation à tous les niveaux de l'environnement agricole (ferme, usine d'emballage, centre de distribution et logistique) est importante pour le succès du programme de sécurité alimentaire. Il doit y avoir un personnel qualifié et un contrôle efficace pour s'assurer que tous les éléments du programme fonctionnent correctement et afin de faciliter au producteur le suivi des produits au niveau des canaux de distribution.

Les principes généraux ci-dessus doivent être appliqués, le cas échéant, au niveau des cultures et manipulation des opérations dans un effort visant la réduction de la probabilité de contamination. Heureusement, les dattes n'ont pas été connues pour rendre malades les gens qui les consomment. Mais cela ne signifie pas qu'une telle chose ne s'est jamais produite ou qu'elle peut se produire dans le futur. Cela veut seulement dire que la science n'a jamais détecté des cas de contamination à grande échelle et de maladies associées à la consommation des dattes.

Ceci peut être du probablement à plusieurs raisons. La première est que les dattes sont presque certainement intrinsèquement sûres. Leur teneur élevée en sucre et faible teneur en humidité en font une source faible de nourriture pour les bactéries pathogènes. Les environnements dans lesquels ils sont cultivés et traités sont très secs, ce qui les rend un lieu non favorables au croissement de la plupart des parasites humains. Enfin, les dattes sont cultivées et traitées dans des endroits très chauds avec des rayons ultraviolets de forte intensité ne donnant aucune chance aux virus pathogènes d'y survivre. Encore une fois, cela ne signifie pas que les dattes ne peuvent pas être contaminées par des microorganismes pathogènes, mais seulement que cette contamination est probablement un événement rare. Néanmoins, comme il s'agit d'un événement possible, il convient de rester vigilant et d'appliquer les principes d'hygiène de base pour rendre de tels événements encore plus rares.

Il existe quatre principales sources de risque microbiologique au niveau des opérations agricoles :

A. Les excréments humains dans les champs : Les travailleurs ne peuvent être autorisés à utiliser les champs en guise de toilettes, et ainsi des cabines toilettes doivent être mises en place.

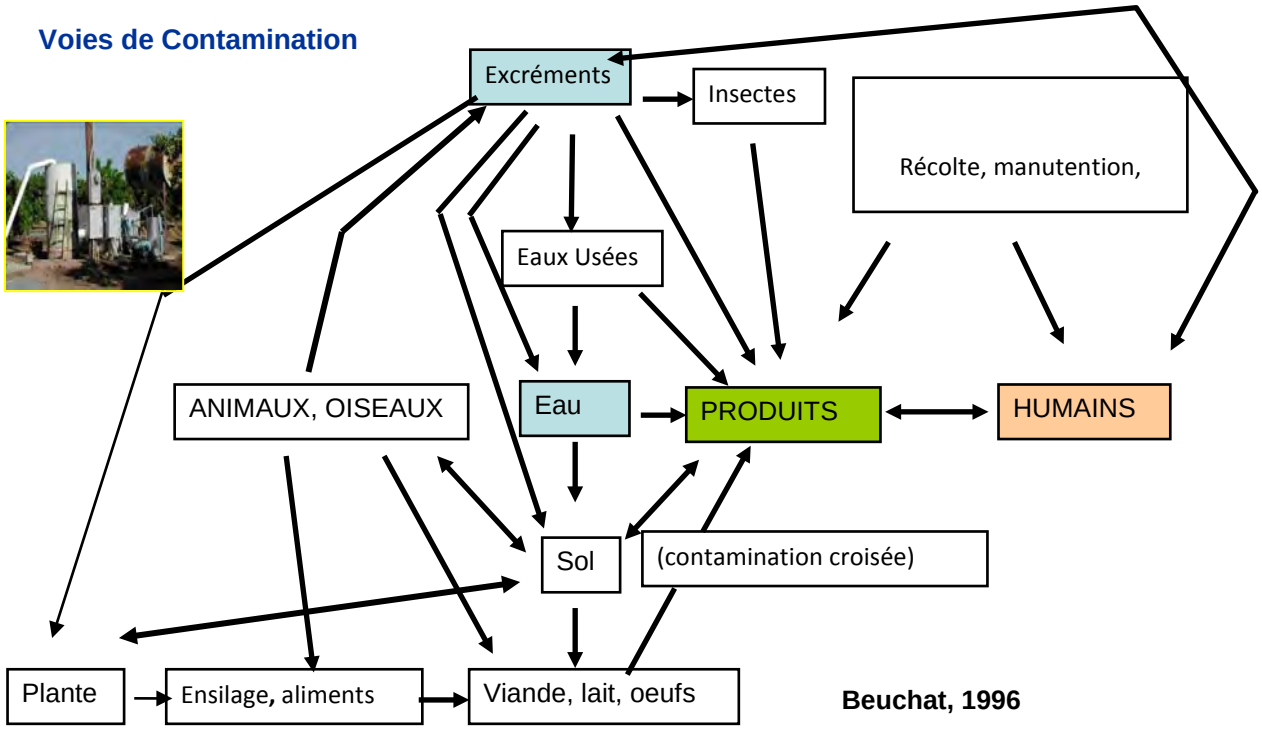
B. les animaux et leurs excréments dans les champs

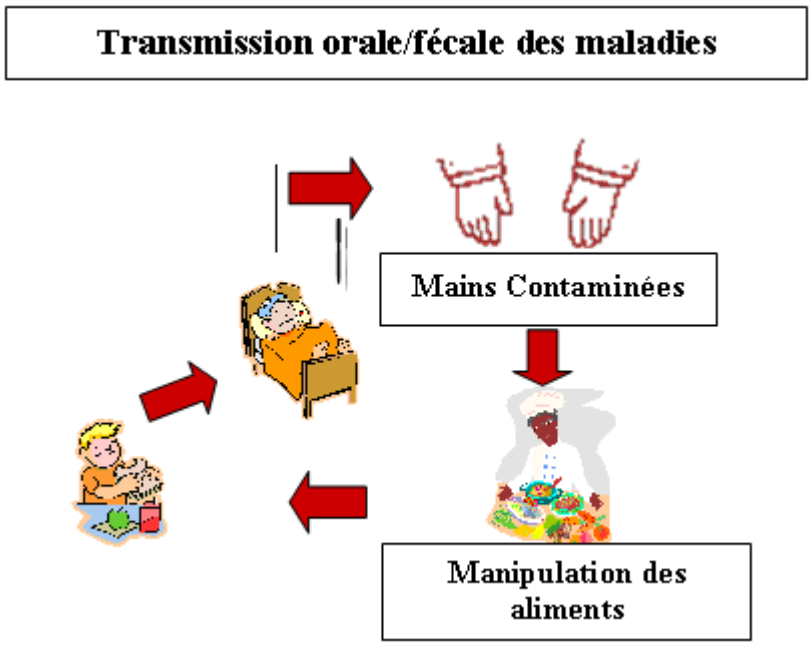
C. Les mains des travailleurs : Les mains peuvent porter et transmettre aux fruits des agents pathogènes humains. Ainsi, il est important de mettre à la disposition des travailleurs, des installations pour se laver les mains en tout temps, et ces mêmes travailleurs doivent être formés aux techniques de lavage des mains

D. L'eau peut être un vecteur de transmission de pathogènes d'origine alimentaire.

S'attaquer aux quatre principales voies de contamination énumérées ci-dessus constitue le noyau des Bonnes Pratiques Agricoles. Parce qu'il existe de nombreuses possibilités de contamination pendant la production et la manipulation des dattes, il y a besoin d'avoir divers programmes afin d'exclure toute contamination éventuelle. Ces programmes devraient comprendre :

- La formation des travailleurs aux bases de la sécurité alimentaire et de l'hygiène personnelle ;
- La mise en place de toilettes et d'installations de lavage des mains pour les travailleurs, en veillant à ce que les travailleurs se lavent les mains avant de travailler et surtout après avoir utilisé les toilettes ;
- Le contrôle du maintien en bon état les outils et les conteneurs utilisés qui entrent en contact avec les dattes ;
- L'interdiction des animaux et des insectes au niveau des zones de manipulation des dattes (par exemple, pendant le séchage) ;
- L'analyse microbiologique de l'eau entrant en contact avec les dattes et l'élimination de l'eau en cas de non qualité microbiologique.
- Les règlements et procédures pour l'accomplissement des objectifs ci-dessus doivent être formulés par écrit et des check-lists de contrôle devraient être établies pour s'assurer que les procédures ont été dûment respectées.





La qualité microbiologique de l'eau dans certaines oasis peut être faible et ainsi il est essentiel de s'assurer que cette eau n'entre pas en contact avec les dattes. Bien que les pratiques normales d'irrigation n'engendrent pas un tel risque, mélanger l'eau contaminée aux pesticides à appliquer aux fruits serait une mauvaise pratique. Dans ce cas, une source d'eau alternative peut être utilisée, si disponible. Sinon, l'eau doit être désinfectée avant de la mélanger aux pesticides.

Il est compréhensible que l'interdiction des animaux et l'élimination de leurs excréments des vergers ne soit pas une tâche aisée et pratique dans de nombreux cas. Mais parce que les excréments peuvent contaminer le sol, il devient très important de prévenir le contact des dattes avec le sol durant la récolte et la manutention post-récolte (séchage, triage et emballage). Éviter que les dattes touchent le sol peut être appliqué en faisant attention à ne jamais laisser tomber les grappes de dattes durant la récolte ; en couvrant le sol avec des bâches propres ; et en maintenant les bacs et les colis sur des palettes ou des bâches pour empêcher leur contact avec le sol. Ceci permettra de réduire les chances de contamination des dattes.

En ce qui concerne la production marocaine de dattes, il serait peut-être difficile pour les propriétaires individuels d'un petit nombre d'arbres de développer et d'appliquer les principes du programme GAP. Dans ce cas, former des groupes de petits producteurs ou créer des coopératives les représentant permettra d'appliquer de façon plus efficace et plus facile les lignes directrices du programme GAP.

3.4 Hygiène

L'hygiène au lieu de travail est liée à l'état de santé et de propreté des travailleurs. L'assainissement se réfère à la propreté et à l'absence de micro-organismes au niveau des équipements et autres surfaces. Ces deux facteurs constituent une partie intégrante de la prévention contre la contamination des aliments. À titre d'exemple, si un travailleur dans un verger de dattes souffre d'hépatite virale, il peut contaminer chaque datte qu'il touche mettant ainsi les consommateurs éventuels au danger de contracter la même maladie. À cet effet, l'hygiène du travailleur devient un élément clé dans un secteur où le contact avec les aliments (dans ce cas, les dattes) est constant. Le superviseur doit être formé en sorte qu'il arrive à reconnaître les symptômes de l'hépatite et d'autres maladies contagieuses en vue d'éviter la contamination.

En outre, les travailleurs devraient être formés pour qu'ils adoptent le reflexe de se baigner avant de venir au travail, de porter des vêtements propres, de se laver les mains avant de manipuler les dattes, et surtout de se laver soigneusement les mains après avoir utilisé les toilettes. Aussi, ils doivent être formés à la technique de lavage des mains comme nous l'avons déjà mentionné. Un lavage des mains adéquat est l'action la plus efficace que les travailleurs peuvent faire pour réduire la contamination des fruits et ainsi les maladies qui peuvent en résulter.

3.5 Assainissement

En plus de veiller au maintien d'une bonne hygiène parmi les travailleurs, il est tout aussi important que les différents équipements et surfaces entrant en contact avec les dattes ne soient pas contaminés par des agents pathogènes. La meilleure façon de garantir une propreté microbiologique des surfaces est de développer et appliquer un programme cohérent de nettoyage et de désinfection de toutes les surfaces qui entrent en contact avec les dattes et toute autre surface, égout, machine ou autre objet qui pourrait se révéler porteur de contaminants. Le terme "nettoyage" se réfère à l'enlèvement des saletés visibles et d'autres matières organiques jusqu'à ce que la surface semble nettoyée et propre. Le mot «Désinfection» désigne le traitement d'une surface propre avec un produit chimique ou un autre traitement qui permettrait de réduire, à un niveau sécuritaire, le nombre de micro-organismes sur la surface. Il est à noter qu'il n'est pas possible de désinfecter une surface sale. Par conséquent, le nettoyage doit toujours précéder la désinfection. Les surfaces telles que le bois, le sol, et de nombreux tissus, ne peuvent être effectivement nettoyés en raison de la présence d'un grand nombre de fissures, de trous, de rainures et de petites surfaces cachées. Comme ils ne peuvent pas être correctement nettoyés, il est

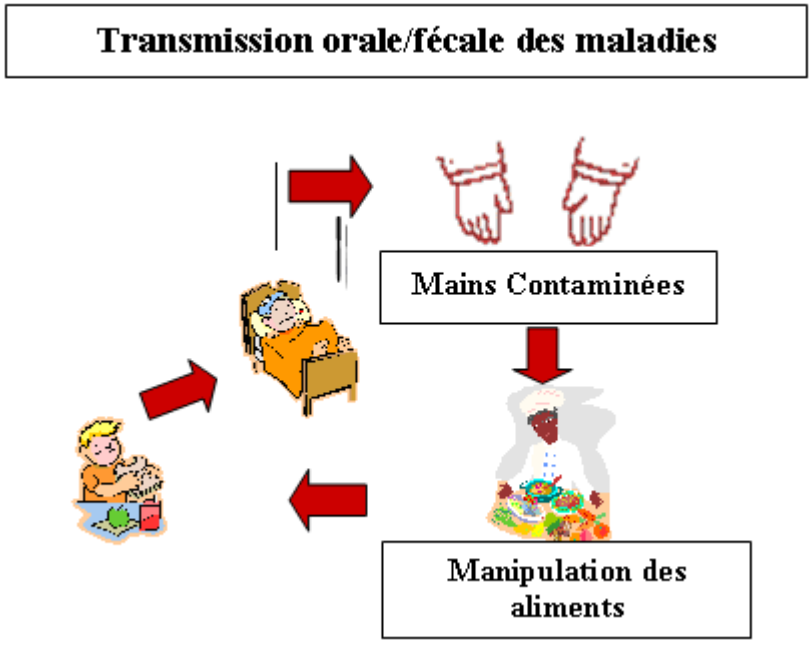
impossible de les désinfecter correctement et ne sont donc pas valables en tant que surfaces pouvant entrer en contact avec des aliments.

Les équipements et les conteneurs peuvent conserver des micro-organismes pathogènes. Une grande partie de ce matériel utilisée pendant la récolte et les opérations post-récolte est constituée de matériaux difficiles à nettoyer - par exemple, le bois. Le sol typiquement trouvé dans un champ s'incrustera dans les équipements et les conteneurs. Bien que cette accumulation de la terre peut introduire des germes pathogènes, elle peut également porter atteinte à leur survie en raison de la présence d'autres concurrents microbiens et de prédateurs. Si le sol est conforme à l'équipement utilisé pour le lavage et la désinfection des produits, cependant, les composants organiques du sol peuvent affecter le pH et la capacité de désinfection de l'eau et limiter l'efficacité du désinfectant.

Au cas où les camions ont été utilisés pour le transport des animaux, l'assainissement devient un enjeu majeur. Contrôler la propreté et l'hygiène des équipements et des conteneurs est susceptible d'être difficile en raison non seulement de leur exposition fréquente à la saleté, mais aussi à cause des matériaux avec lesquels ils sont fabriqués. Aussi, la pruine sur les fruits et les légumes peut contaminer les mains des vendangeurs et les surfaces de contact. Néanmoins, les conteneurs utilisés dans le champ peuvent devenir un vecteur pour la transmission de micro-organismes pathogènes et donc ils doivent être lavés et peut-être même désinfectés à intervalles réguliers.

L'assainissement des camions fait face à des défis semblables à ceux qui sont relatifs à l'assainissement des équipements et conteneurs. Dans certains cas, les produits sont protégés contre les conditions sanitaires du camion par les conteneurs dans lesquels ils sont emballés. Dans d'autres cas, des articles comme les melons peuvent être chargés directement dans le camion. Toutes les marchandises sont chargées dans des véhicules d'un certain type pour être transportées du champ vers le marché, et ces camions doivent être propres et débarrassés d'odeurs dans la mesure du possible. Il est particulièrement important que le camion n'ait pas été précédemment utilisé pour transporter des animaux ou des produits animaliers ; ceux-ci peuvent contaminer le camion avec de nombreux types d'agents pathogènes. Si un camion a déjà été utilisé pour transporter des animaux ou des produits animaliers, il doit être soigneusement lavé et désinfecté avant le chargement des dattes.

Chaque tâche de nettoyage et d'assainissement, que ce soit le nettoyage des sacs et/ou seaux contenant les fruits, ou le nettoyage de la table sur laquelle se trouvent les fruits lors de leur tri, doit avoir une procédure écrite décrivant les mesures à prendre pour l'accomplir. En outre, ides programmes écrits précisant les horaires de nettoyage et de désinfection doivent être mis en place. Enfin, il doit y avoir une feuille de sortie à signer et sous la responsabilité du surveillant qui supervise le nettoyage et la désinfection et qui doit s'assurer qu'elle est correctement remplie et la remettre à rebours pour le jour ou l'opération qui suit. Un tel système garantit que les tâches de nettoyage et de désinfection soient effectuées aux moments adéquats et de manière correcte. Aussi, la feuille de sortie permet d'avoir une idée sur la manière dont le nettoyage et la désinfection ont été faits. Des procédures écrites présentant les tâches de nettoyage et de désinfection sont appelées *Sanitation Standard Operating Procedures* ou SSOP. Ces procédures suivent un format spécifique et ont un certain nombre de caractéristiques. Typiquement, les SSOP précisent la surface ou la pièce d'équipement à nettoyer, la raison pour laquelle le nettoyage est important, le programme de nettoyage (peut être quotidien, hebdomadaire, une fois par an, ou à n'importe quel intervalle choisi), les équipements nécessaires pour effectuer le nettoyage et l'assainissement, et une démarche détaillée à suivre pour effectuer le nettoyage et la désinfection. La démarche doit être suffisamment détaillée afin que le travailleur, capable de lire, qui n'a jamais effectué une tâche semblable puisse être en mesure de la mener à bon escient avec les SSOP.



La qualité microbiologique de l'eau dans certaines oasis peut être faible et ainsi il est essentiel de s'assurer que cette eau n'entre pas en contact avec les dattes. Bien que les pratiques normales d'irrigation n'engendrent pas un tel risque, mélanger l'eau contaminée aux pesticides à appliquer aux fruits serait une mauvaise pratique. Dans ce cas, une source d'eau alternative peut être utilisée, si disponible. Sinon, l'eau doit être désinfectée avant de la mélanger aux pesticides. L'annexe # 1 comprend les procédures de désinfection d'une eau à faible qualité microbiologique, ainsi que des procédures de désinfection des puits contaminés.

Il est compréhensible que l'interdiction des animaux et l'élimination de leurs excréments des vergers ne soit pas une tâche aisée et pratique dans de nombreux cas. Mais parce que les excréments peuvent contaminer le sol, il devient très important de prévenir le contact des dattes avec le sol durant la récolte et la manutention post-récolte (séchage, triage et emballage). Éviter que les dattes touchent le sol peut être appliqué en faisant attention à ne jamais laisser tomber les grappes de dattes durant la récolte ; en couvrant le sol avec des bâches propres ; et en maintenant les bacs et les colis sur des palettes ou des bâches pour empêcher leur contact avec le sol. Ceci permettra de réduire les chances de contamination des dattes.

En ce qui concerne la production marocaine de dattes, il serait peut-être difficile pour les propriétaires individuels d'un petit nombre d'arbres de développer et d'appliquer les principes du programme GAP. Dans ce cas, former des groupes de petits producteurs ou créer des coopératives les représentant permettra d'appliquer de façon plus efficace et plus facile les lignes directrices du programme GAP.

Exemple de SSOP pour nettoyer et désinfecter les surfaces alimentaires dans une installation d'emballage :

LAVAGE ET ASSAINISSEMENT DES SURFACES ET ÉQUIPEMENTS ENTRANT EN CONTACT AVEC L'ALIMENTATION

(Bacs de rangement, tables de découpe, planches à découper, Auges à écorce, Distributeurs / Récipients)

OBJECTIF : VEILLER A LA PROPRETE DE TOUS LES EQUIPEMENTS ET SURFACES ENTRANT EN CONTACT AVEC LES ALIMENTS.
S'ASSURER QUE L'EQUIPEMENT NE DEVIENNE UNE SOURCE DE CONTAMINATION.

FRÉQUENCE : QUOTIDIENNE
EQUIPEMENT : EAU POTABLE, BROSSE RIGIDE PROPRE, SAVON LIQUIDE, DESINFECTANT A BASE D'AMMONIUM QUATERNAIRE OU DE CHLORE.
PROCÉDURES :
A : DÉMONTER LE MATÉRIEL
B : RINCER ABONDAMMENT MATÉRIEL ET SURFACES ENTRANT EN CONTACT AVEC LES ALIMENTS, DE HAUT EN BAS JUSQU'À CE QUE BOUE, MORCEAUX ET DIFFFÉRENTS RAGMENTS DISPARAISSENT.
C : PRÉPARER LE MÉLANGE DE SAVON COMME SUIT : _____
D : APPLIQUER LE SAVON PUIS LAISSER IMBIBER PENDANT 15 MINUTES.
E : FROTTER VIGOUREUSEMENT POUR ENLEVER LES PETITS MORCEAUX, RÉSIDUS ET FILMS INVISIBLES.
F : RINCER SOIGNEUSEMENT UNE SECONDE FOIS POUR ÉLIMINER TOUT LE SAVON. LE SAVON DOIT ETRE COMPLÈTEMENT ENLEVÉ AFIN DE PERMETTRE D'APPLIQUER DE FAÇON EFFICACE LA SOLUTION DÉSINFECTANTE.
G : PRÉPARER LE MÉLANGE DU DÉSINFECTANT COMME SUIT : _____
H : ASPERGER ÉQUIPEMENT ET SURFACES DE SOLUTION DÉSINFECTANTE. LA SOLUTION PEUT ÊTRE APPLIQUÉE AVEC UN RÉSERVOIR LINÉAIRE ET UN INJECTEUR OU PULVÉRISATEUR À DOS.
I : ALTERNER TRIMESTRIELLEMENT L'ASSAINISSEMENT PAR SOLUTIONS A BASE D'AMMONIUM QUATERNAIRE ET CELLES A BASE DE CHLORE.
J : LE CHEF DE L'ÉQUIPE D'ASSAINISSEMENT INSPECTE TOUTES LES SURFACES DÉSINFECTÉES.
K: LE CHEF DE L'ÉQUIPE D'ASSAINISSEMENT NOTE L'HEURE ET LA DATE ET SIGNE LE REGISTRE/JOURNAL D'ASSAINISSEMENT POUR CHAQUE PIÈCE DE MATERIEL OU SURFACE DÉSINFECTÉE. AU CAS OÙ UN ÉQUIPEMENT OU SURFACE NE RÉPOND PAS AUX NORMES ÉTABLIES, LE CHEF EN PREND NOTE ET L'ÉQUIPE D'ASSAINISSEMENT SE DOIT DE LAVER ET ASSAINIR UNE DEUXIÈME FOIS LA PIÈCE EN QUESTION JUSQU'À CE QUE L'ASSAINISSEMENT RÉPONDE AUX NORMES.

Il est à noter que les instructions pour mélanger le savon et le désinfectant doivent être précisées et inscrites par l'exploitant et doivent suivre les directives de l'étiquette sur le contenant des produits chimiques. Ce type de démarche, ou SSOP, peut être utilisée comme outil de formation pour les équipes de nettoyage, et peut assurer cohérence et ordre dans la manière dont ces tâches importantes sont réalisées. Un exemple de schéma directeur de nettoyage et de désinfection peut être consulté au niveau de l'annexe A sous le titre "Programme Directeur d'assainissement 'Sample Packing-Cooler'." Ce programme devrait être modifié afin de refléter les pratiques opérationnelles en place.

Comme chaque type d'opération présente des risques spécifiques, différents pratiques de sécurité alimentaire en résultent. Nous avons résumé les dix plus importantes pratiques de salubrité alimentaire pour différents types d'opérations comme suit:

Sécurité alimentaire et assainissement : Fermes et Ranchs
TOP TEN

1. Les toilettes sont accessibles, propres et contiennent du papier toilette, de l'eau, du savon et des serviettes en papier
2. Les travailleurs sont formés à l'importance et à la bonne technique de lavage des mains
3. Les travailleurs se lavent effectivement les mains après avoir utilisé les toilettes
4. Les travailleurs sont formés à la sécurité alimentaire et à l'hygiène personnelle
5. Les travailleurs malades ou présentant des symptômes d'intoxication alimentaire ne sont pas autorisés à occuper des positions les mettant en contact avec les aliments
6. L'eau utilisée et entrant en contact avec les produits, comme celle des sprays ou l'eau d'irrigation, est garantie libre de E. coli
7. Les animaux domestiques et leurs déchets sont interdits au sein des champs
8. Le fumier ou le compost, en cas d'utilisation, doivent être exempts d'agents pathogènes
9. Les poubelles et les matériaux d'emballage sont maintenus exempts de rongeurs, d'oiseaux et d'excréments d'animaux ou de toute autre impureté
10. Les outils de récolte et les surfaces entrant en contact avec les produits sont nettoyés et désinfectés selon un programme et des procédures écrits

Sécurité alimentaire et assainissement : Équipe de Récolte
TOP TEN

1. Les toilettes sont disponibles pour les travailleurs
2. Les toilettes sont propres et contiennent du papier toilette, de l'eau, du savon et des serviettes en papier
3. Les travailleurs sont formés à l'importance et à la bonne technique de lavage des mains
4. Les travailleurs se lavent effectivement les mains après avoir utilisé les toilettes
5. Les travailleurs sont formés à la sécurité alimentaire et à l'hygiène personnelle
6. Les travailleurs malades ou présentant des symptômes d'intoxication alimentaire ne sont pas autorisés à occuper des positions les mettant en contact avec les aliments
7. L'eau utilisée et entrant en contact avec les produits, comme celle des sprays ou l'eau d'irrigation, est garantie libre de E. coli
8. Les poubelles et les matériaux d'emballage sont maintenus exempts de rongeurs, d'oiseaux et d'excréments d'animaux ou de toute autre impureté
9. Les outils de récolte et les surfaces entrant en contact avec les produits sont nettoyés et désinfectés selon un programme et des procédures écrits
10. Les véhicules utilisés pour le transport des produits n'ont pas été utilisés pour transporter des animaux ou des produits animaliers.

Sécurité alimentaire et assainissement : Glacière pour Aliments
TOP TEN

1. Les toilettes sont accessibles, propres et contiennent du papier toilette, de l'eau, du savon et des serviettes en papier
2. Les travailleurs sont formés à l'importance et à la bonne technique de lavage des mains
3. Les travailleurs se lavent effectivement les mains après avoir utilisé les toilettes
4. Les travailleurs sont formés à la sécurité alimentaire et à l'hygiène personnelle
5. Les travailleurs malades ou présentant des symptômes d'intoxication alimentaire ne sont pas autorisés à occuper des positions les mettant en contact avec les aliments
6. L'eau utilisée et entrant en contact avec les produits, comme celle des sprays ou l'eau d'irrigation, est garantie libre de E. coli

7. Des programmes et des procédures écrits sont mis en places pour le nettoyage et la désinfection des lignes, des équipements, des planchers, des plafonds, des canalisations, des tunnels de refroidissement, des unités de refroidissement, des bacs d'égouttement, des tubes de refroidissement, des machines à glaçons, etc. Ces documents sont accompagnés d'une check-list signée précisant l'état de suivi des procédures.
8. Un livre de bord ou une preuve documentée est établi par un cabinet externe et rend compte du programme de lutte antiparasitaire prouvant qu'il n'existe aucune trace de parasites à l'intérieur ou autour de l'installation
9. Tous les produits et composantes chimiques et de nettoyage sont correctement étiquetés et stockés dans un endroit verrouillé
10. Un programme de traçage/rappel est mis en place et a été préalablement testé

La démarche HACCP et la sécurité alimentaire

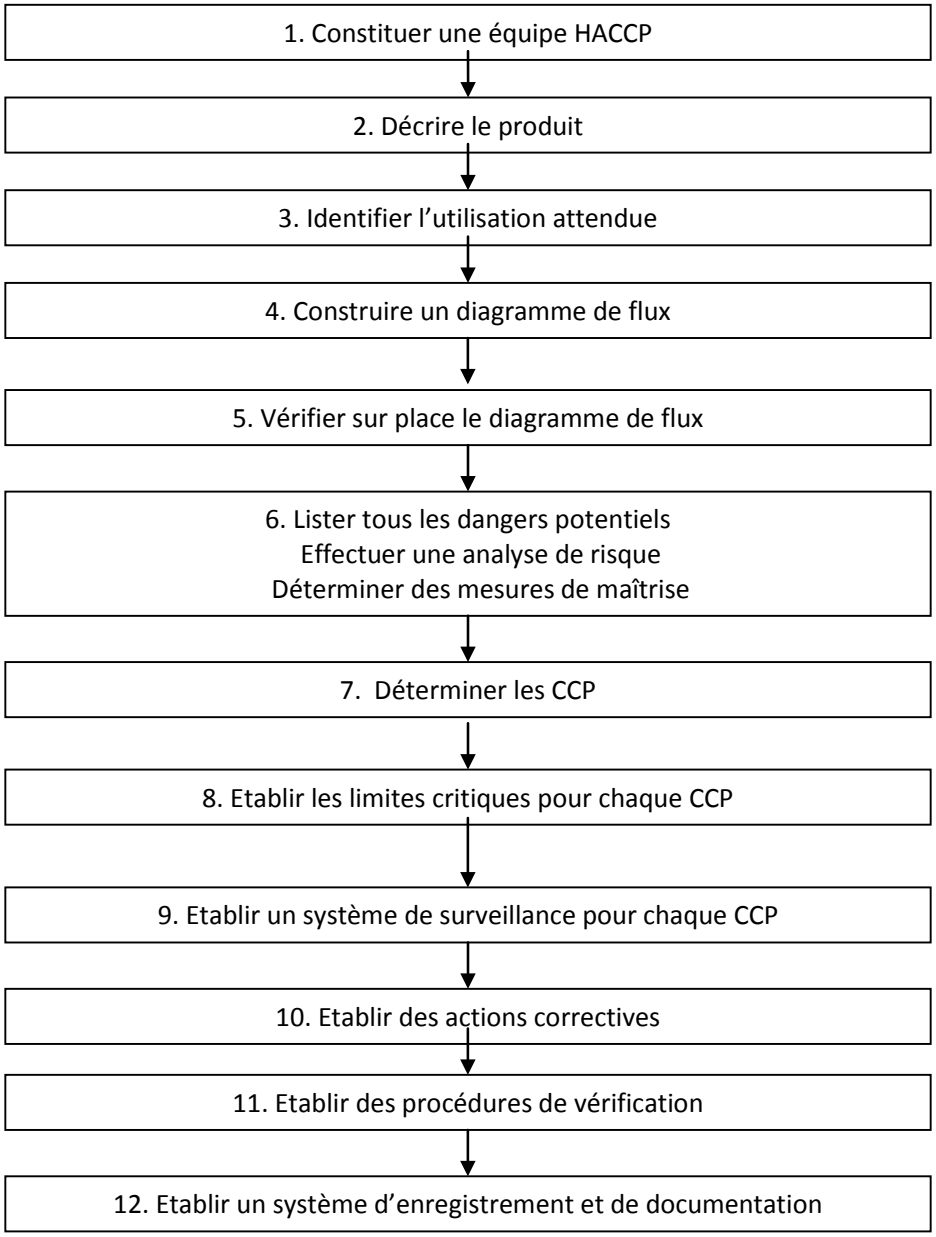
HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) est un système destiné à la prévention de la contamination physique, chimique ou microbienne des aliments. La première fonction du système HACCP est de prévenir les dangers recensés au niveau de la préparation des aliments à travers le contrôle du processus. Le système HACCP se présente et opère comme la dernière étape d'un programme intégré de sécurité alimentaire qui comprend des bonnes pratiques agricoles (GAP), les bonnes pratiques de fabrication (GMP) et les Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP). En effet, le HACCP ne peut être efficace que si ces autres programmes sont mis en place et fonctionnent correctement.
Le Codex Alimentarius qui établit des normes internationales pour l'alimentation, a décrit les sept étapes du système HACCP, et elles se présentent comme suit :

LES PRINCIPES DU SYSTÈME HACCP
PRINCIPE 1
Procéder à une analyse des risques.
PRINCIPE 2
Déterminer les points critiques pour la maîtrise des dangers.
PRINCIPE 3
Établir les limites critiques à respecter.
PRINCIPE 4
Établir un système de surveillance permettant de s'assurer de la maîtrise du CCP.
PRINCIPE 5
Établir les actions correctives à suivre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est pas maîtrisé.
PRINCIPE 6
Établir des procédures pour la vérification afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement.
PRINCIPE 7
Établir un système documentaire concernant toutes les procédures et les enregistrements appropriés à ces principes et à leur application.

Les mesures préliminaires pour la préparation d'un plan HACCP comprennent la mise en place d'une équipe HACCP qui représente les différentes fonctions clés à la ferme ou l'installation. L'équipe doit comprendre au moins un membre qui a suivi une formation formelle en système HACCP. L'équipe prépare ensuite un diagramme de flux de chaque étape du processus (s) ; et effectue ensuite une analyse des risques où les membres répètent tous les risques physiques, chimiques et biologiques qui pourraient se produire à chaque étape du processus. L'équipe

identifie ensuite les points de contrôle critiques (PCC). Et s'il y en a, fixe des limites critiques, les procédures de mesure, les procédures d'actions correctives et la documentation.

SÉQUENCE LOGIQUE POUR L'APPLICATION DU HACCP



Source: United Nations FAO Codex Alimentarius
http:/www.who.int/foodsafety/fs_management/haccp/en/

Le système HACCP est basé sur l'identification des CCP et la prévention des dangers identifiés par le contrôle de ces points critiques de contrôle. Mais un CCP présente certaines caractéristiques qui limitent son utilisation à quelques situations particulières. Tout d'abord, un CCP est un maillon dans un processus dont le non contrôle peut résulter en un danger important. Deuxièmement, un CCP doit être un point où un danger peut être contrôlé par la surveillance du processus. Troisièmement, le processus doit être mesurable afin de pouvoir être en mesure de savoir s'il est dans les limites

critiques. Et, enfin, il doit être possible de contrôler et / ou mesurer le processus au CCP pour savoir s'il est dans les limites critiques.
Il est à savoir que dans une opération donnée, il n'existe pas de nombre minimal ou maximal de CCP. Ce qui est important est de traiter tous les risques potentiels par des programmes préalables ou par l'intermédiaire du HACCP. Les risques qui peuvent être contrôlés ou minimisés grâce à un contrôle quantitatif d'un processus peuvent être définis comme CCP et ainsi inclus dans un programme HACCP.

Dans le cas où on envisage d'appliquer ces principes à une exploitation agricole, il semble immédiatement clair qu'il est difficile de contrôler les risques d'origine naturelle. Par exemple, les fientes des oiseaux dans un verger peuvent présenter un risque de propagation de la bactérie E. coli O157: H7 ou Salmonella spp. Mais ce type de risque ne peut être défini comme un CCP, car il n'existe aucun moyen de prévenir un tel risque, en contrôlant un quelconque processus. En outre, il n'existe aucun moyen de quantifier et de mesurer les fientes d'oiseaux afin de savoir si elles sont dans les limites critiques. Ce serait également le cas pour les spores de Clostridium botulinum dans le sol qui bien qu'ils puissent représenter un danger potentiel, il ne serait pas approprié de définir le sol comme un CCP, car il n'est pas pratique de mesurer les spores dans le sol ou de les contrôler par n'importe quel procédé connu. En fait, la plupart des risques agricoles ne peuvent, et ne devraient pas, être évités par l'HACCP. Au lieu de cela, la FDA et l'industrie agro-alimentaire ont identifié l'utilisation des Bonne Pratiques Agricoles (GAP) comme un moyen plus approprié pour faire face à ces dangers.

Nous pouvons donner un autre exemple d'une chambre froide alimentaire dans une unite de transformation, où l'eau condensée à partir des bobines de réfrigération peut contenir la bactérie Listeria monocytogenes et pourrait ainsi contaminer les produits sur lesquels elle goutte. C'est certainement un risque important, mais peut-il être identifié comme un CCP ? Il ne serait pas pratique d'élaborer un processus visant à empêcher l'eau de goutter ou de quantifier et de surveiller les écoulements des bobines de réfrigération. Un moyen plus adéquat serait d'utiliser les SSOP's (Sanitation Standard Operating Procedures). Les serpentins de réfrigération et les plateaux d'égouttement devraient être nettoyés et désinfectés selon un programme prédéterminé afin d'empêcher la croissance de L. monocytogenes. De cette manière, le danger est évité de façon plus efficace et plus simple que par la désignation d'un CCP.

La sécurité alimentaire commence avec les programmes préparatoires : GAP, GMP (procédés de fabrication) et SSOP. Ces systèmes assurent la sécurité des produits frais. Et dans des cas spécifiques, HACCP peut aussi être utile. Peu de producteurs et de manutentionnaires de dattes au Maroc sont susceptibles d'avoir la sophistication de mettre en œuvre le HACCP, et spécialement dans le court terme. Toutefois, certains des plus gros producteurs visant l'exportation en Europe ou en Amérique du Nord, peuvent avoir des clients qui demandent ou nécessitent la mise en place des programmes HACCP dans le cadre d'un programme d'assurance de la salubrité des aliments.

3.5 GlobalGap

De nombreux acheteurs de fruits et légumes frais, qu'ils soient Européens ou d'un autre pays, exigent de leurs fournisseurs d'être certifiés selon les normes et standard GlobalGAP (anciennement appelé EurepGAP). GlobalGAP est un groupe formé par un consortium de supermarchés, principalement européens. Le groupe a développé un certain nombre d'attentes concernant la salubrité des aliments et aussi des audits afin d'évaluer si les fournisseurs répondent à ces attentes. Aussi, GlobalGAP certifie différentes sociétés d'audit dans le monde pour qu'elles soient aptes à mener les audits des fournisseurs de fruits et légumes. Ces fournisseurs sont généralement tenus de payer pour être audités et les résultats des audits sont affichés sur le site web GlobalGAP.

Selon le site web de GlobalGAP :

> GLOBALGAP (connu auparavant sous le nom d'EUREPGAP) s'est affirmé comme référence principale pour la Bonne Pratique Agricole sur le marché mondial, en répercutant les exigences du consommateur auprès de la production agricole dans une liste de pays qui ne cesse d'augmenter – actuellement plus de 80 - sur chaque continent.
>
> GLOBALGAP est un organisme du secteur privé qui définit des référentiels sur base de volontariat pour la certification des produits agricoles de par le monde. L'objectif est d'établir UN référentiel pour la Bonne Pratique Agricole avec des applications différentes par produit, le tout adaptable à l'ensemble de l'agriculture mondiale.
>
> GLOBALGAP est un référentiel pré-farm-gate, ce qui signifie que le certificat couvre le processus du produit certifié depuis les intrants agricoles, comme le fourrage ou les jeunes plants, ainsi que la totalité des activités agricoles jusqu'au moment où le produit quitte l'exploitation. GLOBALGAP est un label business to business et n'est donc pas directement visible pour les consommateurs.
>
> La certification GLOBALGAP est menée à bien par une centaine d'organismes de certification indépendants et accrédités dans plus de 80 pays. Elle est ouverte à tous les producteurs dans le monde entier.
>
> GLOBALGAP comprend des contrôles annuels des producteurs et des contrôles supplémentaires inopinés.
>
> GLOBALGAP se compose d'un ensemble de documents normatifs. Ces documents englobent les Modalités Générales GLOBALGAP, les Points de Contrôle et Critères de Conformité GLOBALGAP et la Check-list GLOBALGAP.
>
> Comme de nombreux autres systèmes d'assurance internes aux exploitations ont été mis en place quelque temps avant l'existence de GLOBALGAP, il s'est avéré nécessaire d'encourager le développement de systèmes de gestion adaptés au niveau régional et d'éviter ainsi aux agriculteurs de devoir subir des audits multiples. Les systèmes d'assurance agricole nationaux ou régionaux existants qui ont achevé avec succès leur démarche de benchmarking sont reconnus comme étant équivalents à GLOBALGAP.
>
> Le référentiel GLOBALGAP est soumis à un cycle constant d'amélioration révisé tous les trois ans afin de tenir compte des évolutions technologiques ainsi que de celles du marché.

http://www.globalgap.org/cms/front_content.php?client=1&changelang=5&parent=&subid=&idcat=2

Le référentiel GlobalGAP a été initialement développé en réponse aux préoccupations des consommateurs européens concernant les résidus de pesticides, la conservation des sols, les droits des travailleurs et autres valeurs sociales. Par conséquent, ce référentiel se préoccupe principalement de ces questions et peu de celles concernant la contamination microbiologique, bien que tous les spécialistes de l'alimentation aient découvert que les microbes contaminant les aliments représentent la principale menace à la santé humaine. Toutefois, GlobalGAP a pu gagner une très bonne réputation et une grande reconnaissance à travers le monde. Ainsi, avoir une telle certification pourrait aider les producteurs marocains de dattes à mieux pénétrer les marchés internationaux.

Il est possible de trouver différents types d'audits, en plusieurs langues, sur le site web de GlobalGAP : http://www.globalgap.org

4. ETUDE DE CAS: Aperçu de l'évolution de l'industrie des dattes aux Etats-Unis

Glenn C. Wright
University of Arizona, Yuma Mesa Agriculture Center, 2186 W. County 15th Street, Somerton, AZ 85350. USA
Mots clés*: palm, 'Medjool', 'Deglet Noor', production, landscaping*

4.1 Abstract

L'industrie de la datte aux Etats-Unis se situe principalement dans le désert de Sonora, dans le sud-est de la Californie et dans le sud-ouest de l'Arizona. L'industrie représente environ 3800 hectares, dont 78% en Californie et le reste dans l'Arizona. Bien que les palmiers dattiers aient été introduits aux États-Unis par les Espagnols, de petites quantités ont été importées à des fins expérimentales à partir de la fin des années 1800, et des quantités importantes ont été importées à des fins commerciales au début des années 1900. Pendant cette période, les rejets les plus importés étaient originaires d'Algérie, d'Egypte, de Tunisie et d'Irak. Les variétés majeures importées comprenaient : 'Deglet Nour', 'Khadrawi', 'Zahidi', 'Hayany' et 'Halawy ». Plus récemment, le '*Mejhoul'* en provenance du Maroc a été introduit. Cette variété est de plus en plus populaire en raison de sa grande taille et de sa teneur en sucre élevée. L'exploitation de palmier dattier se déplace sous la pression de l'urbanisation vers des localités plus éloignées. L'irrigation au goutte à goutte commence à remplacer les méthodes d'irrigation traditionnelle par submersion. Certaines dattes sont produites selon des méthodes biologiques pour satisfaire la demande du marché. L'exploitation agricole commence en Janvier quand les arbres sont sans feuilles. Les opérations ayant lieu plus tard dans l'année comprennent : la pollinisation, la formation des régîmes de fruits, l'éclaircissage des branches, l'éclaircissage des fruits, le soutien des régîmes, l'étalement des branche, le conditionnement des fruits non mûrs et la récolte. Les producteurs individuels forment de plus en plus de coopératives pour conditionner les fruits dans une usine de conditionnement centrale. Les fruits sont triés, puis emballés, et entreposés jusqu'à l'expédition. Les dattes de la région sont commercialisées par les producteurs individuels et par les coopératives de producteurs, et sont vendus à des clients partout dans le monde. Les palmiers sont également vendus à des fins de d'aménagement paysager dans tous les États-Unis.

4.2 Introduction

L'industrie de la datte aux Etats-Unis est confrontée à de nombreux changements à l'aube du 21ème siècle entre autre : des changements dans la localisation et la superficie des plantations de dattes, des modifications dans la popularité des cultivars primaires cultivés, des changements dans les pratiques de production, des utilisations différenciées des arbres et l'évolution de la commercialisation et communication sur le fruit.

4.3 Régions de production

Les palmiers dattiers sont cultivés dans plusieurs régions des États-Unis, dont les zones côtières de la Géorgie et de la Caroline du Sud, la péninsule de la Floride, les régions côtières du golfe du Mexique, la partie basse de la vallée Rio Grande, le sud de l'Arizona, le sud du Nevada et en Californie (partie sud de San Francisco). Des arbres supplémentaires existent ailleurs dans des endroits protégés. Toutefois, en raison de la chaleur nécessaire pour la maturation du fruit et/ou à l'incidence de l'humidité et de la pluie pendant la période de maturation des fruits, la plupart de ces endroits ne permettent pas la création d'une industrie de la datte. Seuls le sud-ouest de l'Arizona et les déserts de la Californie du Sud fournissent des emplacements idéaux pour cultiver la datte.

La quasi totalité de l'industrie est dans le désert de Sonora, une zone caractérisée par des températures estivales élevées et de faibles précipitations. Même au sein de ce désert, il y a certaines zones trop froides pour cultiver des dattes. Par exemple, les températures estivales à Tucson, Arizona en Juillet sont en moyenne de 37C, et il y a 1050mm de pluie par an, répartie surtout à la fin de l'été. Ces conditions ne permettent pas la création d'une industrie de la datte. Toutefois, dans le sud du désert, des conditions climatiques idéales sont réunies.

L'industrie existe aujourd'hui en trois endroits. La plus ancienne se trouve dans le Comté de Riverside, dans la vallée de Coachella. Cette vallée contient la ville de Palm Springs et plusieurs autres villes populaires pour les vacances d'hiver. La deuxième est en Californie du Sud, dans le Comté Imperial, autour de la ville de Bard. Cette deuxième zone se trouve du côté ouest de la rivière Colorado, en face de Yuma, Arizona. Dans cette région se trouvent également quelques palmeraies sur le côté sud de la Salton Sea. La troisième zone est sur le côté est de la rivière et entoure la ville de Yuma, Arizona. Dans cette région se trouvent également quelques palmeraies jusqu'à 150 km à l'est de Yuma.

4.4 Origine de l'industrie

Les semences de dattiers ont été introduites aux Etats-Unis par les Espagnols dans les années 1700 alors qu'ils établissaient plusieurs colonies de peuplement dans le sud de la Californie et l'Arizona (Tate et Hilgeman, 1971). Des rejets ont été plantés dans la région de Yuma dès les années 1860, et dans les années 1890 le département américain de l'Agriculture (USDA) a importé 75 rejets de palmiers en provenance d'Égypte et d'Algérie et les a plantés en Arizona, en Californie et au Nouveau Mexique. Aucuns n'ont pris. Optimiste, l'USDA a alors importé les premières ramifications de 'Deglet Nour' en provenance d'Algérie, et les a plantées à Tempe, Arizona en 1900. Par la suite, il y a eu de nombreuses importations de rejets par des particuliers à partir de 1903. L'année 1913 a vu l'importation de 20 000 rejets par des particuliers. En 1922, l'industrie à Coachella dans le Comté de Riverside était bien établie. Un fait d'importance survint en 1927 lorsque 11 rejets '*Mejhoul*' en provenance du Maroc ont été importés par l'USDA et plantés dans le sud du Nevada. La dernière importation de rejets par l' USDA eut lieu en 1929. Des plantations commerciales ont été établies en Arizona, au début des années 1900, mais ont disparu lentement sur environ 50 ans en raison de l'urbanisation. Des palmeraies ont d'abord été plantés dans Bard / Comté Imperial en 1957. (D. Mansheim, communication personnelle)

4.5 Etendue actuelle et future de l'industrie

Aujourd'hui, le secteur comprend environ 3800 hectares. Coachella / Comté de Riverside comprend 2500 hectares, soit environ cinq fois plus qu'en 1925 (Comté de Riverside / Commissaire à l'Agriculture, 2005). Bard / Comté Imperial comprend environ 500 ha (Comté Imperial / Commissaire à l'Agriculture, 2005), et l'Arizona comprend environ 800 ha (G. Nuñez, comm. Pers.), ce qui représente une forte augmentation depuis 2000 (fig. 1). Aujourd'hui, Coachella / Comté de Riverside représente 66% de la superficie totale de dattes plantée aux Etats-Unis, tandis que Bard / Comté Imperial et l'Arizona représentent respectivement 12% et 22%.

Ces zones ne vont probablement pas rester identiques pour longtemps. L'avancée des villes crée d'énormes pressions sur toute l'agriculture de la vallée de Coachella. Les projections de population pour les villes de Coachella et de La Quinta, toutes deux très proches de nombreuses palmeraies de dattes, montrent une augmentation potentielle de la population de 50% au cours des 20 prochaines années (Southern California Association of Governments, 2004). En conséquence, les coûts des terrains varient aujourd'hui entre USD 150,000 $ et 250,000 $ par hectare, et une grande partie du terrain a été acheté pour des projets de constructions en cours ou à venir (p. Mauk, pers.comm.). De

plus, il y a peu d'autres terres dans cette zone qui conviendraient à la production de dattes en raison du manque d'eau disponible. Ainsi, au fur et à mesure que les agriculteurs vendre leur terrain à des promoteurs, certaines vielles palmeraies de dattes sont supprimées et les arbres sont utilisés à des fins d'aménagement paysager. Il ne fait aucun doute que la superficie plantée de dattes va diminuer dans le Coachella / Comté de Riverside dans les dix prochaines années.

La superficie de production est en baisse dans Bard / Comté Imperial pour différentes raisons. L'avancée des villes crée une certaine pression et le prix des terrains est en augmentation, mais dans la plupart des cas, les palmeraies sont vielles et les arbres sont vendus pour l'aménagement paysager. En outre, les taxes et les frais liés à l'assurance des ouvriers sont élevés en Californie, par rapport à la toute proche Arizona (G. Vandevoort, comm. Pers.).

Par conséquent, la plupart des nouvelles plantations sont établies en Arizona. Toutes ces plantations sont de '*Mejhoul*'. Encore une fois, l'urbanisation et la croissance démographique menacent les palmeraies dans certaines zones, cependant, il y a beaucoup de terrains relativement peu coûteux et plats, et la qualité et quantité de l'eau est bonne. Bien que la plupart des dattes aient historiquement été plantées dans un sol argileux ou limoneux près des rivières, ces nouvelles plantations dans l'Arizona (plus de 600 ha) sont plantées dans le sable. Plutôt que d'utiliser l'irrigation traditionnelle par submersion, ces plantations utilisent de l'eau provenant de puits, et emploient des systèmes de goutte à goutte sous pression.
Une autre zone d'exploitation se trouve au Mexique. Certains producteurs de la vallée de Coachella délocalisent leurs activités vers la région environnant Mexicali, au Mexique. Cette région offre de grands terrains, de l'eau de bonne qualité et une main d'œuvre bon marché. La seule menace en est l'instabilité politique et économique. Il n'est pas facile pour les étrangers de posséder des terres au Mexique, la plupart des fermes sont louées. Ces baux sont parfois rompus par les autorités gouvernementales Mexicaines (D. Manscheim, pers. Comm ..)

4.6 Cultivars et pratiques de production dans l'industrie

Un autre changement est le cultivar utilisé. Coachella / Comté de Riverside a historiquement planté des «Deglet Nour», un cultivar qui représente encore environ 65% des plantations totales. Seules les plantations récentes comprennent le '*Mejhoul*' (environ 25% du total). La qualité du '*Mejhoul*' n'est pas aussi élevée ici que dans Bard / Comté Imperial et dans l'Arizona ; il y a plus de problèmes de séparation de la peau avec les '*Mejhoul*' cultivés ici. Les autres variétés représentent 10% des dates plantées ici, et comprennent 'Amir Hadj', 'Barhee', 'Impératrice', 'Halawy', 'Khadrawy', 'Sayer', et 'Zahidi. (D. Nelson, comm. Pers.)

Plus de 95% de la production de Bard / Comté Imperial et de l'Arizona est le '*Mejhoul*'. Les 'Barhee', 'Deglet Nour' , 'Halawy' , 'Khadrawy' , 'Sayer' et 'ZahidiMoins' représentent moins de 5% de la production. Les dattes '*Mejhoul*' doivent être dénoyautées, polonisées, muries, éclaircies, et récoltées comme tous les autres cultivars, mais certaines de ces opérations sont un peu différentes. Les dates '*Mejhoul*' sont éclaircies seulement à 20 à 22 régimes de fruits par arbre, et il existe 30 à 40 branches par régime, et 13 à 20 fruits par branche. Les grappes de fruits sont emballées avec des sacs en nylon, plutôt que sur du papier pour protéger les fruits contre les oiseaux, les insectes et la pluie, et pour fournir de la chaleur et hâter ainsi le mûrissement des fruits. Les fruits sont récoltés à plusieurs reprises plutôt qu'une seule fois, et seulement les fruits mûrs qui tombent dans le fond du sac lorsque la grappe est secouée sont récupérés. Certains arbres peuvent produire 100 kg de fruits (Paulsen, M.E., 2005)

Une fois récoltées, les dates '*Mejhoul*' sont séchées à 24%-28% d'humidité, plutôt que séchées sur l'arbre comme le sont les dattes 'Deglet Nour'. Ainsi la '*Mejhoul*' *est* un produit beaucoup plus

appétissant pour le consommateur, avec un meilleur coût et retour sur investissement pour le producteur. Toutefois, en raison du coût des '*Mejhoul*', leur achat est considéré comme un luxe et diminuera si l'économie du pays d'achat est faible.

Un autre changement est que plusieurs producteurs de dattes aux États-Unis ont adopté une fabrication biologique. Les engrais utilisés sont de source biologique et sans pesticide. Les dattes biologiques de toutes les zones de production sont certifiées par le California certified Organic Farmers (CCOF), ou le National Organic Standard (NOS). Certains producteurs cherchent à obtenir la certification EUREPGAP. Les dattes biologiques ont un prix plus élevé d'environ 0.25 USD par kilogramme. (D. Nelson, comm. Pers.).

4.7 Conditionnement et commercialisation des dattes

Les producteurs de Bard / Comté Imperial et d'Arizona ont formé une coopérative de producteurs : The Bard Valley Medjool Date Grower's Association. En tant que groupe, ils ont développé une série de d'échelons qui sont plus stricts que ceux de l'USDA. Les dates "Jumbo" sont de la plus haute qualité et représentent entre 35 et 42 dates par kg. Les dattes "Large" ont la même excellente qualité, mais représentent entre 43 et 51 dates par kg. Les dattes "Fantaisie" peuvent être de n'importe quelle taille, mais ne doivent avoir que de petites imperfections, une faible séparation de la peau, et doivent être humides. Les dattes "De choix" peuvent être de n'importe quelle taille, et peuvent montrer quelque sécheresse, une séparation de la peau et peuvent être brisées (D. Nelson, comm. Pers.).

Alors que tous les producteurs de Coachella / Comté de Riverside continuent à conditionner leurs dates individuellement, les producteurs de Bard / Comté Imperial et de l'Arizona font conditionner la majorité de leurs fruits par l'usine de conditionnement LLC Datepac. L'usine de conditionnement offre les avantages d'un coût de travail réduit, une meilleure uniformité des produits, et une provision de fruits pour l'acheteur tout au long de l'année. Datepac fait de plus activement de la recherche sur la technologie de tri automatique pour les dates.

En raison de ces changements, il existe désormais en réel besoin en recherche. Les producteurs aimeraient voir la mise à fruits améliorée, notamment pour les jeunes arbres. Améliorer le rendement est aussi important, et une étude approfondie du degré d'éclaircissage des fruits et son effet sur le rendement est nécessaire. L'utilisation de régulateurs de croissance pour l'éclaircissage et l'amélioration de la taille des fruits doit être étudiée. La fertilité, l'irrigation et le timing en particulier sur les sols sableux utilisant l'irrigation au goutte à goutte devraient être étudiés. Enfin, la recherche sur les effets des traitements culturaux pré-et-post récolte sur la séparation de la peau sont nécessaires.

Les dattes en provenance des États-Unis sont commercialisées dans le monde entier (fig. 2). Le marché le plus important est le Canada, suivis par divers pays d'Europe du Nord et centrale, l'Australie, le Royaume-Uni et le Mexique (National Agricultural Statistics Service, 2005). Environ 55% des dates produites aux États-Unis sont vendues aux Etats-Unis ou au Canada. Depuis 1997, la production de dattes aux Etats-Unis est restée relativement constante, soit environ 20 millions de tonnes par an (fig. 3). La valeur de la récolte a augmenté car les producteurs sont mieux payés pour leur produit. Les producteurs s'attendent à voir la concurrence augmenter au sein de ces marchés à cause des autres pays producteurs de dattes.

4.8 Palmier Dattier et d'aménagement paysager

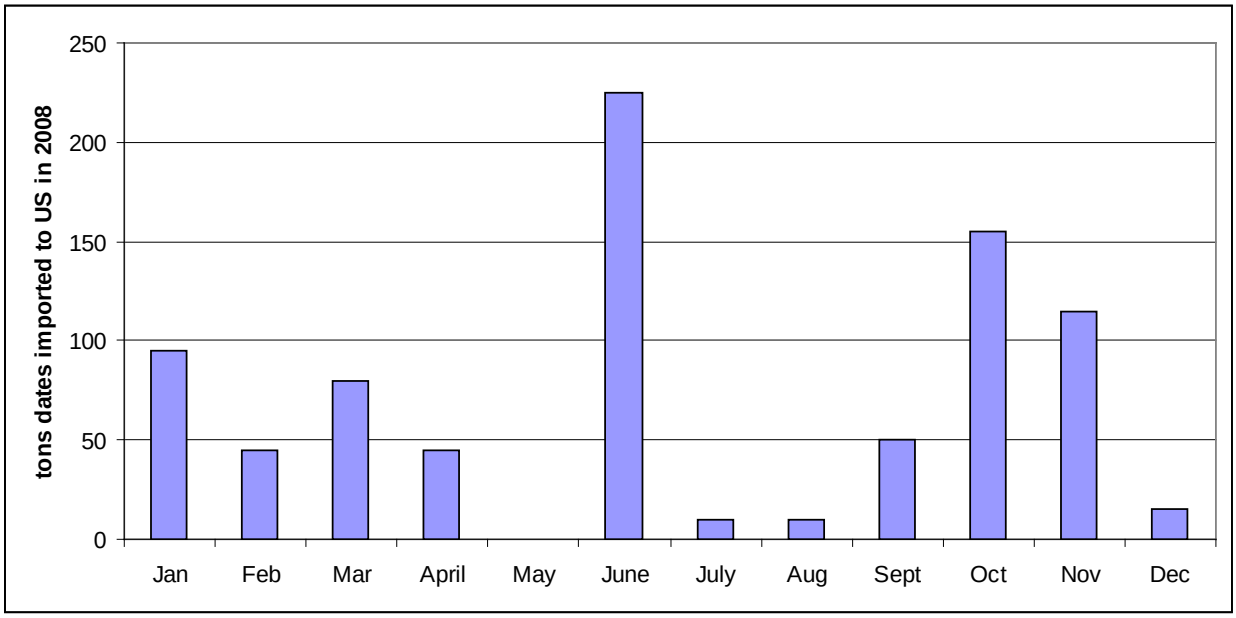
Les palmiers dattiers sont de plus en plus populaires comme des plantes d'ornement aux États-Unis. Les palmiers entourent maintenant de nouveaux centres commerciaux, hôtels et lotissements. La plupart d'entre eux proviennent de palmeraies de Californie et d'Arizona. Les palmiers sont d'abord enveloppés afin que des rejets ne puissent pas se former, ils sont alors déterrés, leurs feuilles sont attachées, et ils sont mis sur des camions à plateau et transportés chez l'acheteur. À leur arrivée, ils sont plantés dans le sol, chacun avec leur propre source d'eau. Souvent, les palmiers sont situés près d'une lumière afin d'être éclairés la nuit. Les feuilles sont libérées une fois que les palmiers ont commencé à pousser dans leur nouvel emplacement.

Les vieux arbres sont susceptibles d'être vendus s'ils ont trop grandi pour être récoltés. Les arbres plus jeunes peuvent être vendus « si le prix le justifie». Certains producteurs font maintenant la plantation des palmeraies avec un écartement réduit car ils ont l'intention de récolter des fruits lorsque les arbres sont jeunes, puis de les vendre quand ils atteignent la hauteur appropriée. Le prix d'un palmier mature peut atteindre 600$ par mètre de hauteur (G. Vandevoort, comm. Pers.). En 2004, 40 hectares de palmiers ont été vendus à Bard / Comté Imperial, et d'autres arbres ont été vendus à Coachella / Comté de Riverside.

4.9 Importation de dattes aux Etats-Unis

Le tableau 6.1 montre le volume de dattes importées aux États-Unis en 2008 selon le Département américain de l'Agriculture. Toutes les dattes ont été importées par camion à travers la frontière mexicaine (Calexico and San Luis; USDA Market News http://marketnews.usda.gov/

Graphique 6.1. Importation de dattes aux Etats-Unis en 2008 (en tonnes)



L'importation de dattes aux Etats-Unis représente une opportunité de croissance. Les normes pour l'importation de dattes aux Etats-Unis sont telles que suit:

Information sur l'importation de dattes, Etats-Unis

Section 8e Exigences concernant l'importation de dattes (vers les Etats-Unis)

INSPECTION OBLIGATOIRE : « Les dattes destinées à la vente au détail» font référence aux dattes entières ou dénoyautées, emballées ou conditionnées pour la vente au détail, à l'exception des dattes transformées ou en conserve. « Les dattes destinées à emballage» font référence aux dattes entières ou dénoyautées dans des conteneurs qui doivent être reconditionnées, en totalité ou en partie, aux Etats-Unis afin de devenir des dattes destinées à la vente au détail.

CATEGORIES: « les dattes destinées à emballage» et « les dattes destinées à la vente au détail» doivent respecter le « modified U.S. Grade B. » (voir LES NORMES AMERICAINE DE CATEGORIES INCLUES DANS LA BASE DE DONNÉES D'INFORMATION).

AU CAS OU LES DATTES NE SE CONFORMENT PAS AUX EXIGENCES DE L'INSPECTION: Les dattes ne se conformant pas aux exigences d'importation ci-dessus peuvent être: (1) reconditionnées et ré inspectées avec la partie non conforme éliminée sous surveillance fédérale, par exemple, les dattes non conformes qui sont détruites doivent l'être devant un inspecteur de l'USDA; (2) détournées vers un point de vente exonéré en utilisant le formulaire FV-6 (voir les points de vente agréés et procédures énumérées ci-dessous), (3) exportées; ou (4) éliminées sous surveillance fédérale.

CONDITIONS DE L'IMPORTATION DES DATTES EXEMPTES DES EXIGENCES D'IMPORTATION : « Les dattes destinées à transformation» font références aux dattes qui seront utilisées dans une pâtisserie, une confiserie, ou tout autre produit, et incluent des dattes enduites d'une substance modifiant substantiellement leur couleur. Les "dattes transformées ou en conserve" font référence aux dattes transformées en une confiserie ou autre produit, les dattes enduites d'une substance modifiant substantiellement leur couleur, et les dattes transformées pour être incorporées dans un produit par le hachage, le tranchage, ou tout autre traitement qui modifie sensiblement leur forme. « Les dattes destinées à transformation» et les « dattes transformées ou en conserve » ne sont pas soumises aux catégories, à l'inspection et à la certification. Les exigences de dépôt du formulaire, toutefois, doivent être respectées par l'importateur.

Pour importer « des dattes destinées à transformation» ou des « dattes transformées ou en conserve », l'importateur doit remplir un formulaire d'importation de produits de base exonérés (FV-6). Le formulaire FV-6 est également utilisé pour les dattes données à des personnes nécessiteuses, des prisonniers, et des Américains autochtones dans les réserves. La copie blanche du FV-6 doit être présentée à la US Customs and Border Protection au port d'entrée. La copie jaune du formulaire doit être envoyée au Marketing Order Administration Branch (MOAB) dans les deux jours après la marchandise soit entrée aux États-Unis. L'importateur doit envoyer la copie rose du FV-6 avec la cargaison exemptée au consignataire. Le consignataire doit remplir la section II de la FV-6 attestant le montant de la marchandise reçue et que le produit sera utilisé à des fins exemptées, et l'envoyer au MOAB dans les deux jours après avoir pris possession de la marchandise exonérée. La copie bleue doit être conservée par l'importateur.

Tout lot de dattes ne dépassant pas un poids net de 70 livres, et tout lot de dattes dénaturées au point de les rendre impropres à la consommation humaine, peut être importé exempt des obligations de catégorie et de dépôt de formulaire.

RECLASSEMENT DES DATTES: Les dattes proposées initialement comme « des dattes destinées à transformation» à l'US Food and Drug Administration (FDA) et répondant aux exigences de salubrité et de propreté, peuvent par la suite être reproposées comme « des dattes destinées à emballage» avec une nouvelle inspection de l'USDA pour satisfaire aux exigences de catégorie.

Les dattes proposées initialement comme « dattes destinées à emballage» ou « dattes destinées à emballage de vente au détail» mais qui ne se conforment pas aux exigences de catégories et de la FDA, ne peuvent pas être importées. Les dattes qui ne se conforment pas aux exigences de catégories mais sont conformes aux exigences de la FDA peuvent être importées comme « dattes destinées à transformation» sans reconditionnement ou nouvelle inspection, mais sous réserve de dépôt du formulaire.

INSTRUCTIONS POUR OBTENIR UNE INSPECTION ET CERTIFICATION DE L'USDA: La Direction générale des produits transformés, Programmes Fruits et Légumes, Service Marketing Agricole, United States Department of Agriculture (USDA), est désignée comme l'agence d'inspection gouvernementale responsable de la certification de la qualité et maturité des dattes avant leur importation aux États-Unis.
Les services d'inspection et de certification de l'USDA sont disponibles sur demande, conformément aux lois et règlements régissant l'inspection et la certification des fruits et légumes transformés, produits transformés à base de fruits et légumes, et certains autres produits alimentaires transformés [7 CFR Part 52]. Le coût de l'inspection et la certification est payé par le demandeur.
Les importateurs doivent prendre des dispositions pour l'inspection et la certification préalablement à l'entrée dans les bureaux d'inspection. Un connaissement désignant les lots devant être inspectés doit accompagner les demandes d'inspection ou être soumis rapidement par la suite.

WASHINGTON HEADQUARTERS INSPECTION OFFICE: USDA, AMS, Fruit and Vegetable Programs, 1400 Independence Avenue, SW, Room 1661-S, Stop 0247, Washington, D.C. 20250-0247, Phone: 202-720-2482 or 800-811-2373.

4.10 Production de dattes actuelle et projetée, Projections d'importation et d'exportation aux Etats-Unis

Au cours des 5 dernières années, la demande américaine annuelle pour les dattes séchées a été en moyenne de 20.500.000 tonnes, poids transformé. La production commerciale de dattes en 2007 s'est élevée à 16.300 tonnes en Californie, le plus gros producteur. En raison d'une hausse significative du prix des dattes, 860 dollars par tonne en 2006-7, la production de dattes en Californie a été évaluée à 37,3 millions de dollars (National Agricultural Statistical Service). En 2007, les Etats-Unis ont exporté 6,9 millions de livres de dattes, alors que le pays en a importé pour 19,1 millions de livres. Les plus gros importateurs de dattes américaines étaient le Canada, l'Australie et les Pays-Bas. Les plus grands fournisseurs de dattes pour le marché américain étaient la Tunisie, Israël et le Pakistan. Les importations représentaient 33-40% des dattes consommées aux États-Unis. Selon le California Date Administrative Commitee (CAD), 2008 était une année très favorable au niveau du cycle de production des palmiers dattiers. La production était donc initialement prévue en hausse de 20% par rapport à 2007 et était estimée à 20.000 tonnes, soit plus que chacune des 5 années précédentes. La qualité de la récolte de 2008 était très bonne malgré que certains producteurs aient eu des dégâts liés à un gel printanier. En général, cependant, le temps n'a pas posé de problèmes majeurs pendant la saison de maturation. La récolte de 2008 a commencé début Septembre pour la variété Mejhoul et s'est poursuivie jusqu'à Novembre. La maturation a été plus longue pour la variété principale Deglet-Nour, repoussant la récolte de deux semaines. La récolte de datte se poursuit généralement pendant les mois d'hiver lorsque d'autres variétés mineures arrivent à maturité. Alors que la bonne qualité de la récolte de 2008 a poussé les prix au producteur à la hausse, l'abondance de la récolte a eu un impact plus important, exerçant une pression à la baisse sur les prix 2008/09.

Les prix au producteur de dattes Californienne ont atteint un niveau record en 2007/08, à 2,290 $ la tonne en moyenne, en raison surtout d'une récolte relativement modeste en 2007 et de la forte demande internationale. De plus, l'approvisionnement domestique était affaibli par des importations beaucoup plus basses de certains des plus grands fournisseurs étrangers tels que le Pakistan, Israël, la Chine et l'Iran. La culture domestique (la quasi-totalité en provenance de Californie) n'a été que de 16.300 tonnes en 2007/08, la plus petite récolte depuis le début des années 1990.

Malgré la petite récolte de 2007, le volume des exportations a augmenté de 6% atteignant une valeur record de 18,9 millions de dollars. Les Etats-Unis sont cependant resté un acteur mineur dans les exportations mondiales de dattes. La demande de dattes de la saison 2008/09 (Septembre 2008 à Août 2009) est restée forte avec, en Septembre 2008, des volume en hausse de 5% par rapport à Septembre 2007. L'augmentation des exportations était principalement due à des exports plus importants vers le Canada, les Pays-Bas, la Suède et la Nouvelle-Zélande. Les importations ont continué d'être faibles, avec un volume en baisse de 52% en Septembre. Alors que les importations en provenance du Pakistan, principal fournisseur des États-Unis de dattes importées, semblaient reprendre cette saison, les livraisons en provenance de Tunisie et du Mexique, également d'importants fournisseurs étrangers, étaient en forte baisse.

Selon le recensement 2007 de l'agriculture (2009), le nombre de palmeraies aux États-Unis a diminué de 20% depuis 2002 et s'élève désormais à 168. Cependant, des palmiers dattiers sont actuellement plantés sur 7.669 hectares, de qui représente une légère augmentation de la superficie au cours des 5 dernières années. En Californie, la production a été caractérisée par le passage progressif d'une propriété privée et individuelle des plantations de dattiers à de grandes exploitations par des entreprises intégrant des structures de conditionnement et de transformation à grande échelle. Il y a cependant des exceptions à cette tendance, et certains agriculteurs individuels cultivent, conditionnent et vendent leurs fruits depuis leur ferme directement dans des magasins au bord de la route et des marchés agricoles régionaux.

La consommation par personne de dattes aux Etats-Unis n'a pas vraiment changée. La consommation par personne de dattes était seulement 0,07 kg en 2007, suivant (dans l'ordre) celle de raisins secs et de pruneaux (chiffres de Juin 2009).

4.11 Mejhoul – Exemple de contrôle qualité au niveau de la gestion de récolte et post récolte, transformation, conditionnement et expédition

Récolte

Comparaison avec les pratiques commerciales pour la Mejhoul et autres variétés aux États-Unis:
La Mejhoul et les autres variétés molles qui exigent une récolte à la main sont cueillies individuellement au sein du régime de deux à cinq fois au stade Tamar, puis elles sont mises dans des paniers plats (afin de réduire la compression) qui sont descendus vers le sol où les fruits sont transférés vers des boîtes peu profondes et emmenés à l'entreprise de conditionnement dans des corbeilles de 1000 lb. Là, les dattes sont brossées énergétiquement, passées à l'aspirateur pour enlever la saleté et secouées sur une serviette humide pour perfectionner le nettoyage. Puis, elles sont triées individuellement et à la main selon la couleur, la taille et la sécheresse, et conditionnées pour la vente au détail. Chaque travailleur peut récolter jusque huit arbres par jour.

Les dattes fraîches telles que la Barhi sont récoltées en premières, au stade Khalal, en coupant le régime entier et en le posant sur le sol où il sera nettoyé avant d'être commercialisé. La Barhi est conditionnée par branche dans des boîtes de 30 livres.

Les dattes semi sèches, dont Deglet Nour est la plus courante, sont récoltées avec une aide mécanique. Des travailleurs sont nécessaires pour grimper aux arbres, couper les régîmes mûrs, puis les abaisser vers le sol avec un crochet et les tendre à un second travailleur. Le régime ne touche le sol à aucun moment. Il est ouvert puis on l'agite manuellement pour faire tomber les dattes infestées. Si celles-ci produisent de nouveaux arbres, elles sont enlevées et éliminées pour conserver le matériel génétique pur. Les régîmes sont ensuite placés dans des conteneurs mécaniques qui les secouent à la verticale et font tomber les dattes fraîches et mûres. Souvent les dattes doivent être récoltées deux fois de cette manière car les régimes ne mûrissent pas tous en même temps. Les dattes Deglet Nour sont chargées dans des bacs de 700 lb.
Une fois dans l'usine de conditionnement, les dattes sont fumigées pour tuer tous les nuisibles et nettoyées avec jets d'eau, des brosses à rouleaux, ou des serviettes douces. Puis, elles sont séchées à l'air chaud et triées. A moins d'être destinées à une consommation immédiate, les dattes à forte teneur en humidité doivent être séchées et conservées à basse température. Celles qui sont trop sèches peuvent être réhydratées avec de la vapeur à un moment et avec une température contrôlée.

La Mejhoul est une variété précoce, récoltée au stade rutab et bien que qualifiée de «molle», elle est plus ferme que les variétés Barhee et Khadrawi.
La Mejhoul est un fruit large et mou avec une teneur en humidité d'environ 20 à 26% à maturité. C'est un fruit délicat avec une peau fine, qui nécessite un traitement minutieux afin d'éviter que le sucre ne se cristallise. La récolte se fait en plusieurs fois à l'étape de transition entre khalal et rutab. La qualité de la Mejhoul décroit lorsqu'elle arrive à maturité après le stade rutab. Lorsque le processus de séchage est lent à cause de températures basses ou d'humidité élevée, les fruits ont une propension à la fermentation et l'infestation. Le séchage est relativement lent car le volume de la datte est important par rapport à sa surface, l'eau se perd donc plus lentement. La pluie n'abime pas beaucoup la Mejhoul même si la qualité des fruits est très sensible à la température et l'humidité. Des températures extrêmement basses ou hautes pendant la croissance et la maturation ne permettent pas la production de fruits de qualité.

Chaque régime est récolté individuellement, datte par datte, en fonction de sa maturité, mais il est important (surtout dans un climat chaud) de commencer lorsque les premiers fruits mûrs sont encore mous. Les fruits sont contrôlés tous les cinq à sept jours pour être récoltés dans un état

optimal, et pour réduire le risque d'infestation par les mites et les coléoptères. Dans certaines régions, la récolte peut aussi être faite par la sélection des régîmes de fruits ayant passés du stade khalal au stade rutab ; dans ce cas quelques-uns des fruits sont à l'étape de Tamar et peuvent être trop secs. Chaque régime est agité doucement pour faire tomber seulement les fruits mûrs (rutab et fruits en transition vers tamar). Les fruits sont placés sur des plateaux peu profonds en une seule couche afin qu'ils ne soient pas endommagés par la compression (photos pp. 72-73 dans Hodel et Johnson, 2007).

La Mejhoul peut être secouée doucement sur le régime comme décrit ci-dessus car cette variété tend à avoir ses fruits qui tombent au stade rutab. La perte involontaire de fruits à la suite d'une chute spontanée est évitée car le régime est emballé dans un sac en tissu (USA) ou un filet (Israël). Les sacs ou filets peuvent être ouverts au fond pour la cueillette du fruit. Bien que cette pratique soit coûteuse et nécessite une forte main-d'œuvre, le prix élevé du fruit justifie cet investissement. La Mejhoul de la plus haute qualité, cultivée aux Etats-Unis ou en Israël, peut valoir jusque 1 $ US par fruit dans certains marchés internationaux.

Tri et contrôle de l'humidité

Les critères suivants sont utilisés lors de la récolte de la Mejhoul pour assurer la qualité des fruits:
• Seuls les fruits ayant atteint le stade rutab mais pas encore le stade tamar doivent être récoltés
• Les fruits récoltés qui ont différents niveaux d'humidité doivent être séparés
• Les fruits doivent être séchés uniformément à 20-26% de teneur en humidité. Si séchés après la récolte, les fruits doivent être séparés en différents groupes en fonction de leur teneur en humidité
• Les fruits doivent être conservés dans des conditions permettant d'éviter la perte excessive d'eau grâce à un emballage approprié et au contrôle de la température
• Le séchage post récolte doit se faire en une seule couche sur des plateaux; étalés au soleil ou sur des plates-formes ou dans les fours de séchage en fonction des conditions climatiques au moment de la récolte, et en s'assurant qu'aucune contamination, souillure ou infestation ne se produise

Défauts des fruits : Deux principaux défauts non pathogènes de la Mejhoul
• Séparation de la peau: Pendant le séchage, sur le palmier et après la récolte, la peau a tendance à se séparer de la chair du fruit tandis qu'elle perd son eau. La séparation de la peau est principalement due aux conditions de croissance et à l'habitat. Elle n'est pas affectée par le processus naturel ou artificiel de séchage. La séparation de la peau est un défaut esthétique plutôt que d'un défaut de goût et les fruits avec plus de 20 à 25% de séparation de la peau sont classés dans la classe II.
• Cristallisation du sucre: Ce problème survient généralement avec des fruits ayant la peau séparée et rompue: des cristaux de sucre se forment sur la chair et sous la peau. Ce défaut est plus fréquent chez les fruits ayant une teneur élevée en humidité à la récolte et peut être réduit avec de la vapeur douce. La cristallisation du sucre est un défaut esthétique qui réduit la qualité du fruit.

Nuisibles et pourriture des fruits
Pendant le séchage, de nombreux fruits tombent du régime sans le calice qui ferme le trou à la base du fruit. Des coléoptères et des champignons peuvent pénétrer dans le fruit par le trou, ce qui conduit à la fermentation du fruit. La lenteur du séchage augmente la propension des fruits à fermenter.

Catégorie et taille
En Israël, l'humidité de la Mejhoul est fixée entre 16% et 19% et la masse (poids) du fruit détermine sa catégorie.

Jumbo	Plus de 23 g
Large	18 - 23 g
Moyen	15 - 18 g

Aux Etats-Unis, l'humidité de la Mejhoul au séchage final est fixée entre 20% et 26%. Les catégories fixées par la « Bard Valley Majhoul Date Growers » sont :

Categorie	Dattes par libre (~454 g/livre)	Description
Jumbo	16-19	Pas d'imperfection, séparation de la peau ou sècheresse
Large	20-23	Pas d'imperfection, séparation de la peau ou sècheresse
Fantaisie	20-24 (varie)	Petites imperfections ; toutes les tailles de cette catégorie sont emballées ensemble
De Choix	20-26 (varie)	Quelque sècheresse et séparation de la peau ; toutes les tailles de cette catégorie sont emballées ensemble

4.12 Illustrations

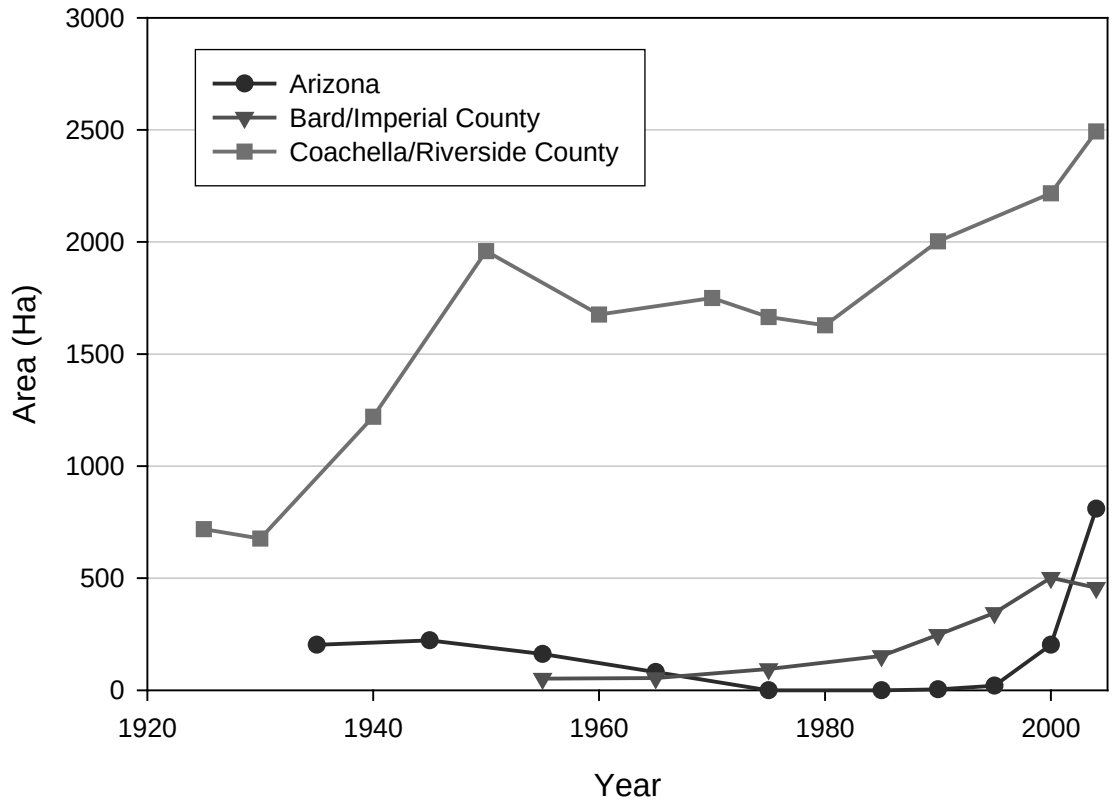


Figure 1. Area of the three date palm production zones in the United States, beginning in 1925. Source: Riverside County Agriculture Commissioner 2005, and Imperial County Agriculture Commissioner 2005.

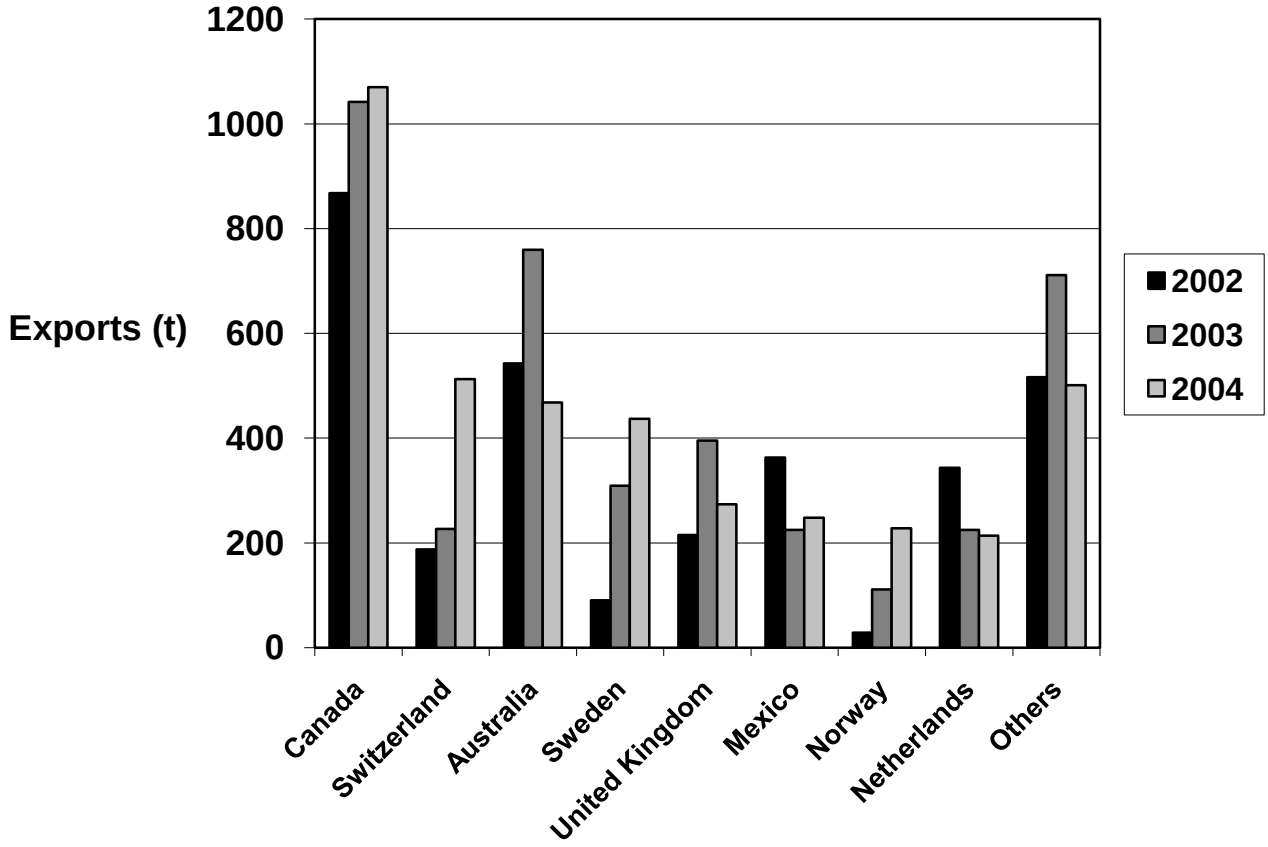


Figure 2. Exports of date fruit to selected markets from 2002 through 2004. Source National Agricultural Statistics Service 2005.

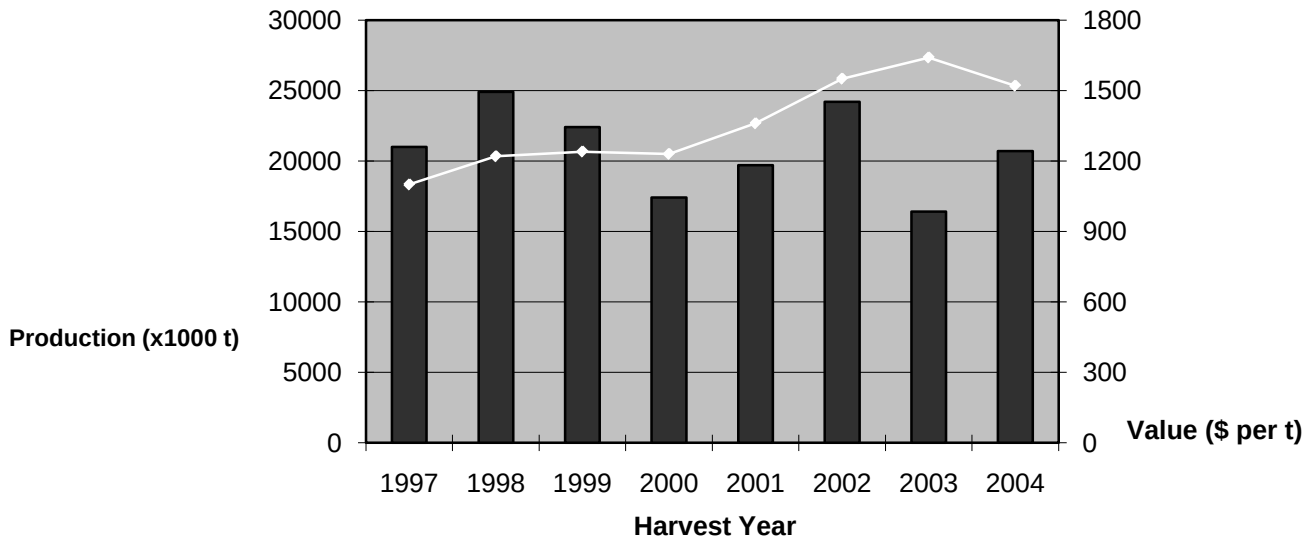


Figure 3. Annual production (bars) and value (line) of dates produced in the United States from 1997 through 2004. Source National Agriculture Statistics Service 2005.

4.13 Conclusion

L'industrie du palmier dattier aux Etats-Unis est en mutation. L'urbanisation force l'industrie à se déplacer, les principaux cultivars changent, les pratiques de culture et de conditionnement sont en évolution, de nouvelles recherches sont nécessaires, les marchés évoluent et maintenant les palmiers dattiers sont utilisés à des fins d'aménagement paysager. Grâce à tout cela, l'industrie de la datte Américaine continuera de produire et de commercialiser un produit de qualité.

ANNEXES

1 – Récapitulatif des réunions de la première mission par ordre de visite des différentes villes et régions

RABAT

29 Mai 2009

Réunion à la DPV, MAPM

M. Mhammed Lamhamedi	DPV/DH
M. Allal Chibane	DPV/DH
M. Abdellah Bourfoune	DPV
M. Driss Nadah	DPV
M. Ahmed Khannoufi	DPV/DPMVIA
M. Lhoussine Samhale	DPV
M. Ahmed Bentouhami	DDF
+ Equipe IOS Partners	

Réunion avec APP, MCC et TC1B au siège de MCA, Agdal

M. Lhoussine Samhale	DPV/DPMVIA/SIA
M. Tim Mooney	MCC
M. Mohamed Ihlal	UGP/MAPM
M. Ahmed Khannoufi	MAPM/DPV
M. Abdelkader Zakaria	APP
M. Steve Clarke	MCC
M. Mohammed Bachri	UGP
M. Brahim Bendada	TC1-B
M. Abdelhak Chahtar	Group TC1-B
M. Jaafar Boulejiooch	APP
M. Adil Sbiti	APP
M. Robert Hans	IOS Partners
Mlle Ashley Hans	IOS Partners
Dr. Ahmed Ait-Oubahou	IOS Partners
Dr. Glenn Wright	IOS Partners
Dr. Devon Zagory	IOS Partners
Dr. Mohamed Aziz El Houmaizi	IOS Partners
M. Martin Fleury	IOS Partners

Réunion à l'INRA, Rabat

Dr. Mohammed Badraoui	INRA Directeur
Dr. Mohammed Boujnah	INRA
M. Mekki Chouibani	DSSA
M. Ahmed Khannoufi	MAPM
M. Amar Tahiri	DSSA
M. Abdelwahad Albalghitti	INRA
M. Robert Hans	IOS Partners
Mlle Ashley Hans	IOS Partners
Dr. Ahmed Ait-Oubahou	IOS Partners
Dr. Glenn Wright	IOS Partners

Dr. Devon Zagory	IOS Partners
Dr. Mohamed Aziz El Houmaizi	IOS Partners
M. Martin Fleury	IOS Partners

30 Mai 2009

Réunion avec le MCC

Dr. Steve Clarke	MCC
Dr. Tim Mooney	MCC
M. Robert Hans	IOS Partners
Mlle. Ashley Hans	IOS Partners
Dr. Ahmed Ait-Oubahou	IOS Partners
Dr. Glenn Wright	IOS Partners
Dr. Devon Zagory	IOS Partners
Dr. Mohamed Aziz El Houmaizi	IOS Partners
M. Martin Fleury	IOS Partners

ERRACHIDIA

31 Mai 2009

- Rencontre avec M. Nabil El-Showk, Directeur du Laboratoire du Palmier dattier, Ain Harouda, Rabat

1 Juin 2009

- Entretien avec M. Moha Boumezzourh (Chef de la Station Expérimentale de l'ORMVA deTafilalet)
- Visite de la plantation Riad Tafilalet à Boudnib
- Visite de la plantation El Gassimi à Errachidia
- Réunion à l'ORMVA de Tafilalet en présence
    - M. Brahim Nebri, Directeur
    - M. Abdelghani Alioui, Chef de Division Production Végétale
    - M. Mohamed Benjira, Ingénieur ORMVAT
- Visite du marché des dattes à Errachidia

2 Juin 2009

- Visite de la ferme Cherradi à Meski
- Visite de la coopérative de transformation des dattes Al Ouaha à Aoufous et rencontre avec certains membres de la coopérative
    - M. Brahim Rahich, responsable technique
- Visite d'une exploitation de palmier dattier de M. Cherradi à Erfoud
- Visite du souk des dattes à Erfoud et rencontre avec l'association des acheteurs-vendeurs des dattes
- Visite du lieu de déshydratation et de conditionnement des dattes Mejhoul par M. Cherradi à Erfoud

OUARZAZATE

3 Juin 2009

- Réunion à l'ORMVA de Ouarzazate en présence de :
  Mr Abro Hro, Directeur de l'ORMVAO

M. Mohamed Ait Bassou, ORMVAO
M. Lahcen El Mellali, ORMVAO
M. Robert Hans, IOS Partners
Mlle Ashley Hans, IOS Partners
Dr. Ahmed Ait-Oubahou, IOS Partners
Dr. Glenn Wright, IOS Partners
Dr. Devon Zagory, IOS Partners
Dr. Mohamed Aziz El Houmaizi, IOS Partners
M. Martin Fleury, IOS Partners

- Rencontre avec M. Haddouch Moha coordonateur du projet POS à Errachidia

Taznakht

- Rencontre avec les agriculteurs et les membres de la coopérative Tamounte au siège du CMV de Taznakht. Etaient présents :
  M. Toumi Mohamed, Directeur du CMV
  M. Abdelkrim Aabi, Technicien subdivision Ouarzazate
  M. Ahmed Ait-Oubahou, IOS partners
  M. Glenn Wright, IOS Partners
  M. Lhoucine Samhale, DPV/MAPM
  M. Mohamed Ait Hammou-Oulhaj, Ountejgal
  M. Mohamed Ait Taleb, Tasstifit
  M. Mohamed Jabba, Ouintejgal
  M. Mohamed Ifguiss, Ammagec
  M. Hamid Ait Ahmed El Haj, Talouste
  M. Hassi, Ait Said El Haj, Taounkhte
  M. Abdellatif Boulhrissa, Assaka
  M. Abderrahman Chrahbili, Président Coop. Tamounte
  M. Ahmed Ait Blal, Ouagnineklt

ZAGORA

4 Juin 2009

- Réunion au CMV de Tinzouline avec M. Lahcen Ouchad
- Réunion et visite de la Coopérative Toumour Tinzouline en présence du Président de la coopérative Toumour Tinzouiline et de M. Lahcen Ouchad, Directeur du CMV Tinzouline
- Visite de la Station de Recherche de l'INRA à Zagora en compagnie de M. M'barek Benzine
- Rencontre et visite de l'unité de stockage des dattes de M. Malali, Toumour Biladi, Zagora
- Réunion avec le Président de l'Association Ennakhil, Asrir, M. Naaman El Madani
- Visite et collecte des statistiques auprès de M. Ouhach, Directeur de subdivision, Zagora
- Rencontre avec M. Jawad Naciri, Président de la coopérative des dattes de Zagora
- Rencontre avec Mlle Anne-Michèle Paridaens, coordinatrice du projet Coopération Technique Belge

5 juin 2009

- Mlle Anne-Michèle Paridaens, coordinatrice du projet Coopération Technique Belge
- Visite avec le gouverneur et le secrétaire Général de la Province de Zagora
  - M. Lahcen Agadam, Gouverneur de Zagora

- M. Larbi El Jirari, Secrétaire Général de Zagora
- Visite de l'ancienne usine des dates de Zagora en compagnie de Mr le Secrétaire Général de la Province de Zagora
- Visite de la palmeraie de Feija (nouvelles extensions)

TATA

- Passage dans la palmeraie de Foum Zguid
- Rencontre à la Direction Provinciale de Tata avec M. Ettaki, chef de service de la production Végétale et M. Aarif, Chef de la production Animale
- Visite et rencontre avec les membres de la coopérative Taourirt/Afra
- Rencontre au siège du Programme Oasis
  - M. Baghadi
  - M. Taieb Chkikar

AKKA

6 Juin, 2009

- Rencontre avec les membres de l'Association Azaghar en compagnie de son Président M. Saoli Ali
  - Visite de l'unité de stockage et de transformation en construction
  - Visite des infrastructures pour l'irrigation
- Rencontre avec les membres de l'association Igdi
  - Visite de l'unité de production de la pâte des dattes entières ou dénoyautées
- Rencontre avec certains membres de la coopérative Taskala, à Ait Ouabli (Président : M. Abdellah Ait-Omar)
- Arrêts et visites des palmeraies de Tirhjijte et Foum Lahsen en route vers Agadir

Agadir

7 juin 2009

- Visite du Souk des dattes d'Agadir

Marrakech

8 juin 2009

- Réunion à l'INRA, Marrakech en présence de
  - Dr. My Hassan Sedra
  - Mme Hasna Harrak
  - M. Mohamed Boullouha
- Réunion à la direction de l'ORMVA du Haouz
  - M. Mohamed Harras, Directeur ORMVAH
  - M. Rachidi
- Visite du Marché des dattes à Marrakech

9 juin 2009

- Visite des frigos SOGEFRIM, Marrakech
  - M. Idar Oulougoum, Directeur SOGEFRIM
  - M. Mokhtar Naguir, Chef Service Entreposage Fruits & Légumes

CASABLANCA

9 juin 2009

- Rencontre avec M. Amine Tazi Hamida, PDG Holding Sanam et M. Jallil Benwahhoud, DG Groupe Unimer (Redynamisation de l'usine des dates de Zagora)

10 juin 2009

- Rencontre avec M. Abdellaziz Cherradi, Souk des dattes, Derb Omar, Casablanca

RABAT

10 Juin 2009

- Réunion à l'UGP-PAF avec:
  - M. Mohamed Bachir Saoud, Directeur
  - M. Mohammed Bachri

- Réunion au siège de MCC avec Mme. Muneera Salem Murdock
- Réunion au Secrétariat Général du Ministère de l'Agriculture
  - M. Moha Marghi, Secrétaire Général
  - M. Bentouhami, Directeur DDF
  - M. Ahmed Khanoufi
  - M. Lhoussine Samhale
  - M. Said Bara

11 Juin 2009

- Réunion avec la GTZ- Coopération Technique Allemande
  - M. Heike Ostermann (ex. Conseillère technique PRONALCD
  - Martin Tampe, Conseiller Technique du programme PRONALCD
- Rencontre avec les responsables de la coopération Belge, Rabat
  - M. Malik Souali
  - M. Abderrahmane Elbhioui
  - M. Luc VanBellingen
- Rencontre avec USTDA, Mme Sarah Shapiro
- Rencontre avec Mr Mohamed Berrichi, UGP-PAF

12 Juin 2009

- Réunion à la DPV avec MM :
  - M. Ahmed Khannoufi
  - M. Lahoussine Samhale

2 – Carte du Parcours de la première mission



3 – Codex Alimentarius pour les dattes

The CODEX standards have been endorsed by FAO and WHO. 'The Codex Alimentarius Commission was created in 1963 by FAO and WHO to develop food standards, guidelines and related texts such as codes of practice under the Joint FAO/WHO Food Standards Programme. The main purposes of this Programme are protecting health of the consumers and ensuring fair trade practices in the food trade, and promoting coordination of all food standards work undertaken by international governmental and non-governmental organizations.'
(http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp).

Codex standards that apply to dates specifically, or may apply to processed dates or in certain cases include:

- for dates specifically (CODEX STAN 143-1985)
- for sampling and analysis (for dates these are identification of defects described in the standards by visual inspection and moisture content by gravimetery, using a vacuum oven, described in Codex document AOAC 934.06)
- for acceptable pesticide residues in foods
- for labeling packaged foods
- for pickled foods

With the exception of the methodology for determining moisture content (described below and in Codex document AOAC 934.06), they have been copied from:

Barreveld, W.H. 1993. DATE PALM PRODUCTS. FAO AGRICULTURAL SERVICES BULLETIN No. 101 http://www.fao.org/docrep/t0681E/t0681e14.htm

CODEX STANDARD FOR DATES (World-wide Standard)

1. SCOPE

This standard applies to commercially prepared whole dates in pitted or un-pitted styles packed ready for direct consumption. It does not apply to other forms such as pieces or mashed dates or dates intended for industrial purposes.

2. DESCRIPTION

2.1 Product Definition

Dates are the product prepared from sound fruit of the date tree (Phoenix dactylifera L.), which fruit:

(a) is harvested at the appropriate stage of maturity;
(b) is sorted and cleaned to remove defective fruit and extraneous material;
(c) may be pitted and capped;
(d) may be dried or hydrated to adjust moisture content;
(e) may be washed and/or pasteurized; and
(f) is packaged in suitable containers to assure preservation and protection of the product.

2.2 Varietal Types

Varietal types are classified as:

(a) Cane sugar varieties (containing mainly sucrose) such as Daglat Nuur (Deglet Noor) and Daglat Beidha (Deglet Beidha).

(b) Invert sugar varieties (containing mainly invert sugar - glucose, and fructose) such as Barhi (Barhee), Saiidi (Saidy), Khadraawi (Khadrawy), Hallaawi (Halawy), Zahdi (Zahidi), and Sayir (Sayer)

2.3 Styles

Styles may be classified as:

(a) unpitted; and **(b)** pitted.

2.4 Sub-styles

Sub-styles are as follows:

(a) Pressed - dates which are compressed into layers using mechanical force.
(b) Unpressed or Loose - dates which are free-flowing or packaged without mechanical force or compression.
(c) Clusters - dates with the main bunch stem attached.

2.5 Size Classification (Optional)

Dates may be designated as to size names in accordance with the following charts:

(a) Unpitted dates (b) Pitted dates

Size No. of dates in 500g		Size No. of dates in 500g	
Small	more than 100	Small	more than 110
Medium	80 to 100	Medium	90 to 110
Large	less than 80	Large	less than 90

3. ESSENTIAL COMPOSITION AND QUALITY FACTORS

3.1 Composition

3.1.1 Optional Ingredients

Glucose syrup, sugars, flour, vegetable oils.

3.2 Quality factors

3.2.1 General Requirements

Dates shall be prepared from such fruit and under such practices that the finished product shall possess a characteristic color and flavour for the variety and type, be of proper stage of ripeness, be free of live insects and insect eggs and mites and meet the following additional requirements:

(a)	Moisture content	Maximum
	Cane sugar varieties	26%

	Daglat Nuur	30% (not processed in accordance with 2.1(d)(e)).
	Invert sugar varieties	30%
(b)	**Size (minimum)**	
	Unpitted Dates	- 4.75 grammes
	Pitted Dates	- 4.0 grammes
(c)	**Pits (Stones)**	- Not more than two pits or
	(in Pitted Style)	4 pieces of pit per 100 dates
(d)	**Mineral impurities**	- Not more than 1 g/kg

3.2.2 Definition of Defects

(a)	**Blemishes**	**- Scars, discoloration, sunburn, dark spots, blacknose or similar abnormalities in surface appearance affecting an aggregate area greater than that of a circle 7 mm in diameter.**
(b)	**Damaged**	**- (Unpitted dates only) - dates affected by mashing and/or tearing of the flesh exposing the pit or to such an extent that it significantly detracts from the visual appearance of the date.**
(c)	**Unripe Dates**	**- Dates which may be light in weight, light in color, have shrivelled or little flesh or a decidedly rubbery texture.**
(d)	**Unpollinated Dates**	**- Dates not pollinated as evidenced by thin flesh, immature characteristics and no pit in unpitted dates.**
(e)	**Dirt**	**- Dates having embedded organic or inorganic material similar to dirt or sand in character and affecting an aggregate area greater than that of a circle 3 mm in diameter.**
(f)	**Insects and mites damage and contamination**	**- Dates damaged by insects or mites or contaminated by the presence of dead insects or mites, fragments of insects or mites or their excreta.**
(g)	**Scouring**	**- Breakdown of the sugars into alcohol and acetic acid by yeasts and bacteria.**
(h)	**Mould**	**- Presence of mould filaments visible to the naked eye.**

(i)	**Decay**	**- Dates that area in a state of decomposition and very objectionable in appearance.**

3.2.3 Allowance for Defects

The maximum allowances for the defects defined in 3.2.2 shall be:

A total of 7% by count of dates with defect (a)
A total of 6% by count of dates with defects (b), (c) and (d)
A total of 6% by count of dates with defects (e) and (f)
A total of 1% by count of dates with defects (g), (h) and (i)

3.3 Lot Acceptance

A lot will be considered as meeting the quality criteria requirements of the standard when:

(a) there is no evidence of live infestation; and

(b) the sub-sample, as taken in conformity with sub-section 8.1.2 meets the general requirements of sub-section 3.2.1 and does not exceed the allowances for the respective defects in sub-sections 3.2.2 and 3.2.3, except that, with respect to size requirements, 5% by count (5 dates out of 100) may weigh less than the specified minimum.

4. FOOD ADDITIVES

	Maximum Level
4.1 Glycerol	
	In accordance with GMP
4.2 Sorbitol	

5. HYGIENE

5.1 It is recommended that the product covered by the provisions of this standard be prepared in accordance with the International Code of Hygienic Practice for Dried Fruits recommended by the Codex Alimentarius Commission (Ref. No. CAC/RCP 3-1969).

5.2 When tested by appropriate methods of sampling and examination, the product:

(a) Shall be free from microorganisms capable of development under normal conditions of storage; and

(b) Shall not contain any substances originating from microorganisms in amounts which may represent a hazard to health.

6. WEIGHTS AND MEASURES

Containers shall be as full as practicable without impairment of quality and shall be consistent with a proper declaration of contents for the product.

7. LABELING

In addition to sections 1, 2, 4 and 6 of the General Standard for the Labeling of Prepackaged Foods (Ref. CODEX STAN. 1-1981), the following specific provisions apply:

7.1 The Name of the Food

7.1.1 The name of the product shall be "Dates" or "Dates coated with Glucose Syrup".

7.1.2 The style shall be indiated as "pitted" or "unpitted", as is applicable.

7.1.3 The name of the product may include the name of the varietal type, such as "Hallawi", "Sayer", "Khadrawi", "Daglat Noor", "Barhee", or others, the sub-style as "pressed" or "unpressed", and the size designation as "small", "medium" or "large".

7.2 List of Ingredients

A complete list of ingredients shall be declared on the label in descending order of proportion in accordance with the provisions of sub-section 3.2(c) of the Codex General Standard for the Labeling of Prepackaged Foods (Ref. CODEX STAN. 1-1981).

7.3 Net Contents

The net contents shall be declared by weight in either the metric ("Système international") units or avoidupois or both systems of measurement, as required by the country in which the product is sold.

7.4 Name and Address

The name and address of the manufacturer, packer, distributor, importer, exporter or vendor of the product shall be declared.

7.5 Country of Origin

7.5.1 The country of origin of the product shall be declared.

7.5.2 When the product undergoes processing in a second country which changes its nature, the country in which the processing is performed shall be considered to be the country of origin for the purposes of labeling.

7.6 Lot Identification

Each container shall be embossed or otherwise permanently marked in code or in clear to identify the producing factory and the lot.

7.7 Date Marking

7.7.1 The "date of minimum durability" (preceded by the words "best before") shall be declared by the day, month and year in uncoded numerical sequence except that for products with a shelf-life or more than three months but not more than 18 months, the month and year will suffice, and for those with a shelf-life of 18 months or more, the year will suffice. The month may be indicated by letter in those countries where such use will not confuse the consumer. In the case of products requiring a declaration of month and year or year only, and the shelf-life of the product is valid to the end of a given year, the expression "end (stated year)" may be used as an alternative.

7.7.2 In addition to the date of minimum durability, any special conditions for the storage of the food shall be indicated if the validity of the date depends thereon.

7.7.3 Where practicable, storage instructions shall be in close proximity to the date marking.

8. METHODS OF SAMPLING AND ANALYSIS

8.1 Method of Sampling

8.1.1 Gross Sample

Select at random not less than 2 individual packages per each 1,000 kg portion of the lot. From each individual package draw a sample of 300 g and in any case sufficient to obtain a gross sample of not less than 3,000 g. Use the gross sample for checking carefully for live infestation and general cleanliness of the product prior to its examination for compliance with other provisions of the standard.

8.1.2 Sub-samples for Examination and Testing

Mix the gross sample well and take small quantities at random from many different places as follows:

For moisture test - 500 grammes

For pits (in pitted style) - 100 dates

For specified defects and

size requirements - 100 dates

8.2 Methods of Analysis

8.2.1 Determination of Moisture Content

8.2.1.1 Codex Defining Method (Type I method)

In accordance with the AOAC (1975) Method (Official Methods of Analysis of the AOAC, 1975, 12th Ed., 22.013, Moisture in Dried Fruits) (Vacuum Oven Method).

8.2.1.2 Codex Alternative Approved Method (Type III method)

In accordance with the FAO/WHO Codex Alimentarius Method, CAC/RM 50-1974 (FAO/WHO Codex Alimentarius Methods of Analysis for Processed Fruits and Vegetables, Third Series, CAC/RM 50/53-1974, Moisture Determination - Electrical Conductance Method). However, in cases of dispute, the method in 8.2.1.1 will be the defining method.

9. METHODS OF EXAMINATION

9.1 Internal Defects

Examine each date carefully for internal defects using a strong light. If the dates are pitted, open up the flesh so that the internal cavity can be viewed. If the dates are unpitted, slit the date open so as to expose the pit, remove the pit and examine the pit cavity.

Additional methods from CODEX that could/should be used with dates for export include:

Total solids (in ºBrix) in processed fruits and vegetables

ISO 2173:1978 and AOAC 932.12 are recommended.

In addition, AOAC 920.151 is recommended.

4 – Fabricants de fournitures, équipements et instruments

Packing line equipment

- Agha Pack, U.S.A, Chula Vista, California and AL Wehdeh St., Sharjah, United Arab Emirates http://www.aghapack.com/
- Flander's Pack'nology: Electronic weighers, dosers, packaging lines, food processors Italielei 227-229 Bus 52, Antwerpen, Antwerpen, Belgium
- Teeba eng. Industries co. Llc. processing machines, packaging machines, bottling machines Alqosais Industrial 3, Dubai, United Arab Emirates

Unitization (modularization) and palletization of packaging information found at:

- Ashby, B.H. 1995. Protecting Perishable Foods During Transport By Truck. USDA Office of Transport., Agric. Handbook No. 669.
- http://www.ams.usda.gov/AMSv1.0/getfile?dDocName=STELDEV3021003
- McGregor, B.M. 1989. Tropical Products Transport Handbook, USDA Office of Transportation Handbook No. 668.
- http://www.ams.usda.gov/AMSv1.0/getfile?dDocName=STELDEV3026012&acct=atpub

Instrumentation

Moisture

The testing method is AOAC approved by the Association of Official Analytical Chemists International (AOACI) for AOAC Official Method 972.20 Moisture in Prunes and Raisins: Moisture Meter Method.

Dried Fruit Moisture Tester: The Tester is manufactured by, and available for purchase from, The American Council for Food Safety and Quality/DFA of California, located in Fresno, California, also repairs and re-calibrates the testers. (For more information contact DFA of California at 530-218-8012). Other moisture meters (including 'in-line' or 'online' may be found at http://www.moistureregisterproducts.com/agriculture.htm)

Dried Fruit Moisture tester -- specific settings for dates included in the manual

http://www.dfaofca.com/Moist1.html

Contact: Amye Wirth

Phone: 916-561-5900 x113
Fax: 916-561-5910
Email: mt@dfaofca.com

Color grading

- Color reader: Konica Minolta CR10
  http://www.konicaminolta.com/instruments/products/color/color-reader/cr10/index.html

- colorimeter : Konica Minolta 410
  http://www.konicaminolta.com/instruments/products/color/colorimeters/cr400-410/index.html

Soluble solids/Brix – refractometer: SperDirect.com, www.ColeParmer.com, www.atago.net, many others

5 – Compte Rendu de la mission organisee pendant la recolte

Analyse pré et post récolte, contraintes et recommandations

Contexte

La majorité des individus dans la chaîne de valeur de la datte au Maroc sont des exploitants agricoles et entreprises de conditionnement et de commercialisation de petite taille avec un statut socioéconomique assez faible. Ils ont peu d'éducation ou de formation en gestion pré récolte et post récolte du palmier dattier et en méthodes modernes de commercialisation tant au niveau national qu'international. Les agriculteurs, en particulier, ont peu d'argent ou d'accès au financement pour améliorer le fonctionnement de leur exploitation, le contrôle des nuisibles, la manutention post-récolte et le stockage réfrigéré, ou pour obtenir les infrastructures nécessaires à ces améliorations.
La demande locale/nationale pour les dattes de haute qualité a lieu principalement pendant le Ramadan et les autres occasions spéciales. Actuellement, cette demande est principalement satisfaite par les importations, mais des dattes de qualité variable sont consommées tout au long de l'année. Des sous-produits à valeur ajoutée de la datte (sirop, sucre, dattes en morceaux pour la confiserie, bonbons et confiseries, aliments pour animaux à base de sous-produits agricoles combinés) doivent être développés pour renforcer les compétences dans la chaîne de valeur. Ainsi, il y a plusieurs niches de produits à base de dattes qui peuvent être exploitées au niveau national pour impulser le changement. Dotée d'un statut économique amélioré et de technologies modernes, la chaîne de valeur marocaine de la datte pourrait convoiter une part de marché au niveau international. Afin de se positionner internationalement, l'éducation, la formation et les progrès technologiques devraient être développés en suivant les directives internationales de sécurité et de qualité qui sont universellement reconnues et acceptées. Pour gagner des parts de marché international, la chaîne de valeur marocaine de la datte doit avoir un niveau technologique avancé et doit être bien intégrée nationalement.
Il y a une volonté affirmée de la part de tous les individus que nous avons rencontrés, des producteurs locaux aux fonctionnaires en passant par le personnel des ORMVAs, producteurs progressistes et entreprises de conditionnement, pour améliorer la technologie et faire les changements qui entraîneront la chaîne de valeur marocaine de la datte vers un nouveau niveau d'excellence. Ce qui manque est la connaissance et les moyens de le faire. Les principales contraintes, par conséquent, incluent le manque d'éducation, les méthodologies obsolètes de production et post récolte, le manque de ressources financières et les infrastructures. Les problèmes et les solutions sont facilement identifiables et il y a réel désir de changement. Ainsi, il suffit de rendre les moyens de changer disponibles et de mettre en œuvre ces moyens en utilisant les ressources de manière optimale.

Analyse pré-récolte

Rejets

Analyse et observations:
Indépendamment de la zone visitée, ou de la palmeraie, les rejets sont souvent utilisés pour le repiquage (remplissage des espaces vides dans les plantations existantes) ou pour la plantation de nouveaux domaines de production. De nombreux palmiers génèrent beaucoup de rejets (pouvant atteindre la douzaine) qui doivent être enlevés pour un meilleur accès à la récolte et les autres activités de gestion. Laisser des rejets attachés à la plante mère crée des risques pour la sécurité des travailleurs car le feuillage dense et rigide empêche l'accès à la récolte et peut blesser des travailleurs. On laisse généralement les rejets se transformer en nouveaux palmiers qui sont plus faciles à récolter en raison de leur petite taille, mais les « bouquets » de palmiers (souvent jusqu'à 4 ou 5) sont de plus en plus difficiles à récolter lorsqu'ils sont rapprochés et ils peuvent porter de plus petits fruits car de nombreux arbres sont en compétition pour les nutriments et l'eau dans un secteur relativement petit.

L'utilisation des rejets pour les repiquages et plantations nouvelles permet la préservation des variétés et des khalts sélectionnés (nouvelles variétés potentielles), contrairement à l'utilisation des semences. La recombinaison génétique résultant de la pollinisation crée des individus uniques. Par conséquent, à chaque génération, il se produit une dilution des caractéristiques souhaitées (qui ont été sélectionnées dans les variétés). Bien que l'utilisation de semences soit plus facile pour les producteurs, il en résulte une population non-uniforme de khalts. Afin de réduire la diversité génétique des variétés sélectionnées et des khalts, les cultivateurs doivent utiliser seulement les rejets des variétés désirées ou des clones issus de la culture des tissus et d'origine connue.
Contraintes:
Enlever les rejets génère du travail supplémentaire. Laisser pousser les rejets augmente la surface portant des fruits sans exiger plus de terres. Si le producteur a une variété souhaitable, il pourrait vendre les rejets, compensant ainsi l'effort pour retirer les rejets et les couts d'opportunité.
Recommendations:
Les rejets devraient être enlevés et soit vendus (si possible) soit plantés avec une densité plus importante si l'eau et les sols sont adéquats.

Palmier dattier

Diversité variétale

Analyse et observations

Plusieurs variétés de dattes étaient cultivées dans chaque zone de culture de dattes, et bien qu'il y ait eu quelque chevauchement, la plupart des variétés étaient propres à la région ou à la palmeraie. En plus des « variétés nommées » répertoriées précédemment dans ce rapport, chaque région dispose d'une gamme de variétés non identifiées et non caractérisées connue sous le nom "khalt" (aussi connu localement comme "sair"). Ces variétés non définies sont de qualité variable. Nous avons remarqué que certains khalts qui sont communs dans une région semblent avoir des fruits de grande taille, d'une bonne qualité, d'un goût agréable et/ou avec une coloration unique, soit au stade khalal, rutab ou tamar. Nous supposons que s'il y avait un volume suffisant de ces fruits sur le marché, ou si un effort était fait pour distinguer ces variétés des variétés nommées, elles pourraient occuper une niche de marché. Inversement, nous avons noté que d'autres khalts avaient de petits fruits, de mauvaise qualité ou avec certains défauts qui semblent les rendre impropres

à une entrée massive dans le marché. Ainsi, le terme Khalt n'est pas nécessairement péjoratif. Il peut se référer à des variétés qui ont un volume trop faible pour être largement commercialisées mais sont de bonne qualité, peut-être aussi bonne que les variétés nommées, ou il peut se référer à des variétés ayant des défauts qui limitent leur acceptation par le marché.

Contraintes

Le développement de nouvelles variétés est un processus long et ardu. Dans le cas des dattes, le processus entier prendra plusieurs années et sera très coûteux. En outre, une nouvelle variété doit faire l'objet de promotion et de communication afin de développer l'acceptation des consommateurs, un processus supplémentaire coûteux. Une nouvelle variété de dattes doit se différencier en termes de saveur, texture, couleur ou une autre caractéristique qui la fait sortit du lot, et cette diversité doit fournir un revenu à l'agriculteur qui dépasse le coût de production.

Il ne fait aucun doute que si une nouvelle variété ne fournit pas de bénéfices suffisants pour l'agriculteur, elle est inutile. En outre, en termes d'efficacité de classement, tri et séchage des dattes, il faut que les caractéristiques des fruits de la nouvelle variété ne soient pas trop différentes des variétés établies afin d'éviter des frais supplémentaires.

Recommandations

Le Maroc a la chance d'avoir plusieurs variétés de dattes de haute qualité, dont la Mejhoul, sans doute la datte de meilleure qualité au monde, suivie par d'autres telles que Boufeggous, Jihel, Bourar, et Najda. Ces variétés seront la principale source de revenus pour les producteurs de dattes marocaines dans un avenir proche.

Ainsi, ces variétés de haute qualité devraient recevoir la majorité des ressources disponibles. La plantation de ces variétés devrait être encouragée. De plus, des recherches complémentaires devraient être menées afin d'améliorer leur position sur le marché. Ce travail devrait inclure des recherches pour déterminer si d'autres pratiques pré et post récolte telles que la pollinisation manuelle, l'éclaircissage, l'ensachage, les stratégies de lutte contre la maladie et les insectes, les récoltes successives, et les techniques de séchage et de tri, pourraient être employées afin d'augmenter le rendement commercialisable, la qualité des fruits et par conséquent le profit de l'agriculteur. Ces variétés devraient également être promues pour accroître la demande intérieure et extérieure.

Lorsque des ressources supplémentaires sont disponibles, elles pourraient être dirigées vers le développement de nouvelles variétés. Le nombre de nouvelles variétés à un stade de développement devrait être réduit au minimum afin de ne pas détourner les ressources des variétés de haute qualité mentionnées ci-dessus. Les variétés jugées aptes pour le développement devraient être choisies parmi les variétés nommées ou les khalts ayant des caractéristiques acceptables, telles que la qualité de fruits ou la résistance aux maladies, et pouvant occuper une niche de marché.
Un exemple nous avons noté est la Bouzkri. Cette datte est unique en ce qu'elle est verte et très savoureuse avec une faible astringence au stade Kimri. Toutefois, il existe trois principales contraintes au développement de cette datte. Premièrement, la datte est assez petite, donc l'éclaircissage pourrait être nécessaire pour améliorer la qualité du fruit et l'acceptation du marché. Deuxièmement, il y a peu de changement de couleur entre le stade Kimri souhaité et le stade Tamar qui s'accompagne d'une séparation importante de la peau -

un défaut de qualité grave. Ainsi, l'indicateur visuel typique de maturité n'est pas aussi évident pour cette variété. Enfin, la popularité de cette variété semble être limitée à sa région d'origine. Par conséquent, les consommateurs hors de la zone devront être éduqués avant que l'acceptation augmente. Surmonter ces contraintes nécessitera probablement des investissements importants.

Eclaircissage

Analyse et observations

Pour la plupart des producteurs, nous n'avons pas observé de technique de réduction du nombre de fruits sur le régime ou la branche. En conséquence, la plupart des régimes que nous avons observés étaient caractérisés par une grande densité de petits fruits. Bien que nous n'ayons pas vu de maladies, de nuisibles ou de fermentation des fruits, le fait que les fruits soient serrés encouragera de tels problèmes.

Un producteur de Mejhoul progressiste que nous avons rencontré enlevait la branche centrale de tous les régimes mais n'enlevait pas de régimes entiers. Néanmoins, ses fruits étaient nettement plus gros. Ceci est certainement dû en partie à la taille intrinsèque de la Mejhoul, mais est probablement également dû à ses opérations d'éclaircissage. Alors que les producteurs de Mejhoul dans d'autres pays enlèvent généralement la branche centrale du régime puis éclaircissent les fruits individuels sur la branche, ce producteur a déterminé que la suppression de la branche centrale est suffisante pour répondre à ses besoins. Nous n'avons pas déterminé pourquoi.

Contraintes
Il y aura un coût supplémentaire pour la procédure d'éclaircissage, et ce coût sera significatif si les travailleurs éclaircissent les fruits individuels sur les branches. L'éclaircissage nécessitera peut-être de 1 jusqu'à 5 ascensions de chaque arbre avant que la tâche soit terminée. Il sera nécessaire d'éduquer les exploitants pour souligner la nécessité d'un éclaircissage approprié, et pour contrer la perception que cela est trop coûteux.

Recommandations
Nous recommandons d'éclaircir les branches et/ou les fruits individuels lorsque cela est économiquement réalisable, et d'éduquer les producteurs de manière appropriée. Certes, il n'y a aucune raison d'éclaircir une variété dont les rendements seront si bas que l'éclaircissage sera injustifiable. Par conséquent, nous recommandons que des recherches soient effectuées pour déterminer la nécessité de l'éclaircissage. La recherche doit être faite pour chaque variété majeure qui est sur le marché. Dans le cas de Jihel, pour qui une récolte sélective conduit à un flétrissement des fruits immatures qui reste sur la branche, l'éclaircissage à un stade précoce pourrait résoudre partiellement ce problème. L'éclaircissage de la branche du milieu ainsi que l'éclaircissage de fruits individuels devraient être inclus dans les traitements. Le rendement, la taille des fruits, leur maturité, l'incidence des nuisibles et des maladies, et le coût de la main d'œuvre supplémentaire devraient être signalés. Des parcelles de démonstration peuvent aussi être établies afin d'aider à la formation des agriculteurs.

Ensachage

Analyse et observations

Bien que la plupart des producteurs que nous avons visités n'ensachent apparemment pas leurs fruits, nous n'avons vu un cas où deux types de sacs étaient employés. Dans ce cas, des sacs en plastique étaient utilisés pour couvrir les dattes Jihel et les protéger des dommages causés par la pluie, et des sacs de fils en plastique tissés étaient utilisés pour protéger la Bousthammi Noire de la prédation des oiseaux. Dans notre précédent voyage, on nous avait montré des sacs en filet utilisés pour protéger la Mejhoul des oiseaux. Nous avons également remarqué de l'ensachage sur au moins une autre propriété que nous avons passée en voyageant. Nous n'avons pas vu de sacs en coton, nylon ou mélange de coton/nylon tissés que les producteurs des autres pays utilisent pour fournir une protection et accélérer la maturation des dattes. Des dégâts causés par la pluie et les oiseaux étaient évidents sur les régimes qui n'étaient pas protégés par des sacs.

Contraintes
Les deux principales contraintes à l'utilisation de sacs sont l'éducation des producteurs et le coût du sac.

Recommandations
Les exploitants devraient être encouragés à utiliser des sacs pour protéger leurs dattes, en particulier les dattes de haute qualité destinées au marché. L'utilisation de sacs permettra de réduire le coût ultérieur du tri car la quantité de dattes endommagées sera moindre. Les sacs accéléreront la maturation du régime, protégeront le fruit de la pluie, élimineront la prédation par les oiseaux, et réduiront l'incidence de la Pyralle. Les sacs devraient être faits de tissu tissé serré. Un tissage plus lâche permettrait à la Pyralle d'entrer et d'infester le régime. Les sacs devraient être assez longs pour être ficelés et fermés au niveau de la base, ce qui permettrait de réduire les pertes de fruits à cause des chutes. Les sacs devraient également être réutilisables et faciles à désinfecter de manière à éliminer la contamination. Les sacs en plastique, bien que bon marché, sont déconseillés. Ils réduisent les flux d'air dans le régime et encouragent la fermentation. De plus, il est possible que les dattes en contact avec le sac soient brûlées quand la température ambiante est élevée à la fin de l'été. La formation et la recherche sont à nouveau des éléments clés de nos recommandations, ainsi qu'une étude de faisabilité économique et des parcelles de démonstration. Si le gouvernement pouvait fournir des sacs réutilisables aux producteurs, cela améliorerait rapidement, efficacement et à un faible coût la qualité des dattes. Si les sacs étaient fournis uniquement pour les variétés de haute qualité et les khalts ayant un potentiel, cela encouragerait la plantation de ces variétés.

Support des palmes

Analyse et observations
Bien que le moment de notre voyage ne correspondait pas avec la période où les palmes doivent être soutenues avec une ficelle ou une corde pour éviter qu'elles ne se brisent, nous n'avons pas constaté d'indice de support des palmes. Toutefois, nous avons noté quelques palmes brisées, probablement en raison d'une charge lourde de fruits ou à cause d'un vent excessif.
Contraintes
Le principal obstacle au support des palmes est probablement le besoin d'éducation du producteur. Une contrainte supplémentaire serait le coût supplémentaire de la main-d'œuvre nécessaire pour attacher les palmes. Toutefois, si l'éclaircissage était pratiqué, il y aurait peu de coût du travail supplémentaire pour soutenir les palmes.
Recommandations

Les palmes doivent être soutenues afin qu'elles puissent supporter le poids des fruits, particulièrement pour les variétés qui sont éclaircies.

Analyse de la récolte

Techniques de récolte

Analyse et observations:
Les petits exploitants ont tendance à récolter en une seule fois, le jour avant le marché local, ou plus fréquemment s'il y a un marché quotidien. Couper un régime entier est commun car cela nécessite moins d'efforts que de récolter en plusieurs fois en fonction du stade de maturité. Le régime est abaissé sur le sol (terre) et peut être transporté intact vers le marché ou d'un site de séchage. Dans un cas, nous avons observé la récolte des Mejhoul par un agriculteur progressiste qui utilise une technologie de pointe pour le traitement post récolte et le stockage. Ce producteur a environ 150 employés pour la cueillette qui travaillent pendant une période de 4-8 semaines, selon la saison (accumulation de chaleur) avec un maximum de 6 cueillettes afin obtenir des fruits au stade khalal ou au début du rutab.

Contraintes:
Pour les producteurs n'ayant pas la main d'œuvre ou les moyens économiques pour «étaler» la récolte afin de cueillir les dattes à maturité optimale, une seule récolte peut être nécessaire. Certaines variétés et khalts murissent de façon uniforme donc une seule récolte est faisable. Les dattes Jihel ne sont pas bien adaptées aux récoltes multiples car les fruits laissés sur le palmier se ratatinent.

Recommandations:
Le régime de dattes ne devrait pas être descendu sur le sol, que ce soit pour un khalt ou cultivar souhaitable, car les dattes ont tendance à tomber et à se salir. Si les dattes sont d'une valeur suffisante pour être récoltées, les régimes devraient être abaissés vers le sol avec une corde, puis saisis et classés pour ceux qui n'ont pas une maturité, taille ou autre mesure de qualité uniforme. Tous les fruits devraient être récoltés sur une surface propre (et nettoyable), comme des bâches en plastique. La mejhoul est un bon exemple de dattes qui arrivent à maturité de façon non uniforme et ont une valeur élevée, justifiant donc la cueillette en fonction de la maturité. Les mejhoul devraient être récoltées dans des contenants peu profonds («paniers») et transférées dans des bacs en plastique d'environ 60 mm de profondeur, qui s'empilent de façon à laisser un espace entre la surface du fruit et le fond du bac supérieur pour éviter d'écraser les fruits.

Analyse post récolte

Sécher jusqu'au bon niveau d'humidité

Analyse et observations:
La maturité de la récolte devrait refléter la condition optimale de qualité pour un cultivar donné, que ce soit pour éviter les fruits trop secs, les fruits immatures qui ne mûriront pas et ne sècheront pas correctement, ou en vue d'obtenir une maturité uniforme au sein du régime. De nombreux exemples de fruits ayant une maturité non uniforme ont été trouvés, bien que certaines variétés aient été plus fortement représentées que d'autres, ce qui confirme que la maturation inégale au sein d'un régime ou d'un arbre peut être prévenue par la récolte sélective (si la valeur de la variété justifie le cout supplémentaire), ou rectifiée avec une classification post récolte. Les fruits avec différents niveaux de maturité soumis à

un séchage post récolte ne sècheront pas uniformément car les dattes ne mûrissent pas hors de l'arbre dans des conditions normales.

Le deuxième problème fréquemment observé en ce qui concerne le niveau d'humidité était de laisser les dattes non séchées ou insuffisamment séchées. De nombreuses variétés, notamment Boufeggous, deviennent semi sèches au taux d'humidité approprié, cependant, aucune n'a été observée et la plupart des dattes de ce «type» (ie dattes molles) étaient trop humides. Les fruits très humides remplissent un contenant plus facilement car ils sont plus lourds et plus gros que les dattes séchées, ce qui offre au producteur et négociant plus de profit à court terme, malgré la perte potentielle due à une courte durée de conservation. Le marché domestique aime les dattes «humides», cependant, celles-ci ne pourront pas être stockées longtemps sans développer de fermentation ou de pourriture. En outre, les dattes molles dans un emballage peuvent être compressées excessivement, prendre l'aspect d'une pâte, ce qui rend le paquet inacceptable et insalubre.

Le séchage post récolte est couramment pratiqué en étalant les fruits sur une surface, en contact direct avec le sol ou sur des bâches en plastique, en plastique tissé, en carton, en toile, en papier ou autre. Dans quelques cas, nous avons observé de petites quantités de dattes légèrement surélevées sur des supports tels que briques, tables, ou toits. En général, cette surélévation comprenait un matériel de quelque nature en dessous des dattes.

Un seul four Gonet (non opérationnel) a été trouvé dans une entreprise d'entreposage frigorifique à Zagora, mais les fruits étaient séchés au soleil dans des bacs peu profonds en plastique (similaire à ceux que l'on trouve pour l'utilisation commerciale aux Etats-Unis), soulevés au-dessus du sol dans une cour fermée. Il s'agissait d'une opération de petite taille, principalement dédiée à l'entreposage à froid. Cependant, le propriétaire appliquait les recommandations, faites lors d'une précédente visite par l'équipe, d'une façon admirable et est un exemple de progrès allant dans le sens des objectifs du projet.

Une deuxième équipe progressiste de frères ayant une entreprise de commercialisation, emballage et stockage fournit également un exemple d'amélioration technologique louable. Dans leur usine de séchage et conditionnement à la limite du centre d'Erfoud, une grande installation murée a plusieurs zones rectangulaires séparées où les Mejhoul sont séchées. Une zone de séchage est dans une chambre fermée avec un sol en ciment, sur laquelle les dattes sont séchées en une couche, sur du plastique ou des bâches en tissu. Des efforts importants ont été faits pour réglementer l'accès à la zone de séchage et aucun véhicule ou grandes quantités de poussières provenant des véhicules n'entre en contact avec le fruit. Les fruits sont séchés au soleil (dans un cas séchés à l'air ambiant à l'intérieur) pendant 2-6 jours, selon leur maturité et teneur en humidité à la récolte, puis séchés dans un four à air pulsé à 40°c pendant 10-12 heures avant le conditionnement et le transport vers l'entrepôt réfrigéré, à Casablanca (l'installation a été visitée pour le rapport sur la réfrigération).

Contraintes:
Le marché domestique préfère les dattes très humides, récemment récoltées. Celles-ci étaient achetées de préférence partout où des dattes étaient vendues. Tant que le marché intérieur achètera des dattes « humides », les producteurs et distributeurs leur en fourniront. Les dattes mal séchées ont une qualité et une durée de conservation faibles et seront tout à fait inacceptables pour l'exportation ou le stockage à long terme en vue du Ramadan et autres fêtes importantes.

Le petit exploitant peut avoir besoin de récolter et de commercialiser les dattes tôt, sans qu'elles aient séchées sur l'arbre ou hors de l'arbre afin d'éviter la pluie, le vent ou l'infestation.

Recommandations:
Notre principale recommandation est que les fruits soient séchés jusqu'au niveau d'humidité approprié en utilisant les lignes directrices pour des normes de qualité internationales évoquées dans le rapport, qui stipulent que: "si vous récoltez en une seule fois, vous êtes sûr d'avoir de nombreux éléments qui sont pas assez mûrs ou trop mûrs, trop grands ou trop petits. L'utilisation d'un indice de maturité comme norme permettra de réduire considérablement les pertes avant classement. "

Les fruits très humides (en cas de commercialisation pour satisfaire la demande intérieure) doivent être stockés et commercialisés avec réfrigération pour maintenir leur qualité. S'ils sont correctement manipulés, les fruits très humides pourraient être commercialisés «en vrac» ou emballés dans des contenants en plastique pour éviter de compresser les fruits. Ces fruits ne seront commercialisables que pendant un délai très court après la récolte en raison de leur durée de conservation limitée. La manutention post récolte et le stockage des fruits humides ne sont pas conformes aux objectifs du projet en cours et ne devraient pas être inclus.

Les quelques personnes qui effectuent déjà d'énormes progrès en technologie pour améliorer le séchage (et autre) devraient être encouragées par l'éducation et le soutien dans l'exécution du projet car ils fournissent un moteur de changement et un modèle pour les autres.

Nettoyage

Analyse et observations:
A notre connaissance, quasiment aucun producteur marocain et entreprise de conditionnement ne lave les fruits après la récolte et avant l'emballage. Les fruits sont le plus souvent récoltés, séchés sur le sol et exposés à différents risques sanitaires tel que décrit dans la section «Sécurité». Ainsi, les fruits sur le marché sont, selon toute vraisemblance, moins hygiéniques que sur l'arbre, selon les pratiques actuelles. Il s'agit d'un risque sanitaire pour le marché intérieur et est inacceptable pour n'importe quel marché d'exportation futur.

Contraintes:
Les producteurs et les entreprises de conditionnement peuvent avoir un accès limité à l'eau potable, en particulier dans le désert. Les normes de santé souhaitables pour le Maroc ne sont pas différentes de celles d'autres pays et sont constamment améliorées pour la population générale. L'éducation des individus dans la chaîne de valeur de la datte est sans doute le principal obstacle à la mise en œuvre d'un nettoyage approprié des fruits.

Recommandations:
Pour les variétés sensibles à l'eau qui sont sujettes à des pertes après lavage ('Jihel' par exemple), le nettoyage à un stade de maturité antérieur (début du khalal) doit être testé car la sensibilité à l'eau peut être réduite. Si les dattes sont récoltées à un stade de maturité antérieur, lavées et séchées rapidement à l'aide d'air pulsé et de séchoirs/égouttoirs pour un écoulement facile, la maturation supplémentaire hors de l'arbre du stade khalal à rutab peut être obtenue par congélation pendant 24 heures (tester la viabilité de cette pratique). Bien

que cela peut entraîner des dépenses supplémentaires pour le producteur/emballeur, la réduction des pertes devrait compenser ces dépenses et se justifierait pour un cultivar souhaitable de haute qualité.
Le lavage des fruits doit être fait en utilisant de l'eau propre et potable, dès que possible après la récolte, et avant le séchage, comme indiqué dans le rapport. La séparation des fruits infestés ou endommagés doit avoir lieu avant le lavage de manière à réduire la contamination de l'eau. Les fruits qui sont infestés ou contaminés par de la saleté, des particules (tels que sable et rochers), ou des déchets animaux par exemple, ne peuvent pas être transformés ou conditionnés pour la commercialisation.

Tri

Analyse et observations:
Nous n'avons pas observé de fruits infestés, ainsi cette question est suffisamment traitée dans le rapport. Nous n'avons pas n'a observé de tri des fruits en fonction des défauts sauf dans un cas : un producteur progressiste mettait en œuvre le tri (et le classement en fonction de la maturité dans le processus de récolte sélective) dans sa production et conditionnement de Mejhoul.

Saleté, poussière, particules - La qualité à l'égard de la saleté, poussière et particules variait grandement, avec les dattes les plus sales dans les marchés et souks locaux de petite taille. Des sources de contaminants ont été trouvées à tous les stades de la récolte, du traitement post récolte et de la commercialisation. Ainsi, même avec une élimination de la saleté et des particules immédiatement après la récolte, de la saleté sera réintroduite si les pratiques ne sont pas modifiées à tous les stades de la manutention.

Défauts de fruits – Nous n'avons pas observé de dommages dus à la pluie, probablement à cause des pluies récentes (2 semaines avant la date prévue de visite) qui sont survenues avant les stades sensibles pour les fruits commercialisés suite à la pluie. Dans un seul cas nous avons trouvé une petite palmeraie avec des sacs en plastique recouvrant la Jihel afin de la protéger de la pluie. Dans la même palmeraie, nous avons trouvé la Boustammi noire protégée contre les dommages par les oiseaux avec des sacs en plastique tissé. Le défaut le plus courant lié aux conditions météorologiques, à la prédation des animaux ou au développement de fruits est la séparation de la peau, isolée à un petit nombre de variétés et khalts ayant ce problème de manière caractéristique. Aucun effort apparent n'a été fait pour éliminer ces fruits, et, en fait, de nombreux spécimens (de variété nommée ou khalt) dans un paquet étaient presque entièrement défectueux en termes de séparation de la peau.

Fermentation et pourriture - peu de cas de l'un ou l'autre ont été observés, probablement pas grâce au tri, mais plutôt en raison d'une faible occurrence.

Contraintes:
Trier après la récolte et avant toute activité post récolte exige un investissement important en temps et en effort, deux ressources qui peuvent être limitées pour les producteurs récoltant leurs fruits dans un délai très court et sans ouvriers supplémentaires. Néanmoins, de nombreux petits exploitants ont peu de palmiers et récoltent seulement ce dont ils sont capables pour un marché local ou un souk. L'éducation quant à la nécessité de trier est probablement le principal obstacle à la mise en œuvre de cette pratique.

Recommandations:

L'importance du tri doit être enseignée aux entreprises de transformation et de distribution ainsi qu'aux agriculteurs, de sorte que la demande du marché pour des fruits triés et nettoyés entraîne la modification des pratiques du producteur. Cette demande du marché est probablement déjà présente sur les marchés hauts de gamme, comme dans Erfoud et Marrakech, où moins de fruits de mauvaise qualité et non triés ont été trouvés dans les marchés au détail. Le marché de gros de Marrakech, cependant, avait plus de fruits de mauvaise qualité et non triés. Ce genre de lieu peut être un bon début pour commencer à chercher des alternatives pour les dattes de faible qualité, telle que leur utilisation dans l'alimentation animale.

Classification

Analyse et observations

La classification est le processus par lequel les fruits sont séparés en fonction de niveaux prédéterminés de qualité, de taille et de maturité des fruits. La classification diffère du tri en ce que les fruits ont déjà été triés pour éliminer les fruits infestés et endommagés. Il ressort de nos visites que dans de nombreux endroits au Maroc, il y a souvent (quoique pas toujours) une certaine classification des fruits. Dans un cas, nous avons vu des fruits être remballés d'une boîte en bois vers une boîte de carton, et il était évident qu'il y avait un classement fondé sur la taille et couleur des fruits visant à une certaine uniformité des fruits dans le paquet. Il semblait également en regardant de nombreux différents styles d'emballage que la classification était un phénomène normal. La classification était absente seulement dans les emballages les plus primitifs.

Le producteur Mejhoul de nous avons rencontré avait le système le plus innovateur de classement. Après que les fruits aient été retirés du séchoir, ils étaient triés en fonction de leur taille et couleur, et les fruits les plus grands et uniformes étaient sélectionnés pour les emballages de meilleure qualité. On nous a dit que des femmes salariées faisaient ce type de classification à la main.

Contraintes

La contrainte la plus importante est probablement le coût de l'opération, bien que l'éducation et la formation sur les normes de qualité et les indices de maturité selon les variétés soient essentiels et peu communs.

Recommandations

Nous recommandons fortement que le classement continue à faire partie intégrante du processus post récolte. Les niveaux de classement devraient être cohérents pour chacune des variétés commercialisables et à travers le Maroc. Des catégories peuvent être créés par le gouvernement avec l'aide des producteurs ou des coopératives de producteurs, ou par les producteurs ou coopératives de producteurs elles-mêmes. Le degré d'intransigeance par rapport aux normes de classement doit être déterminé par ces groupes. Ces normes de qualité doivent être imprimées sur l'emballage, et doivent fournir au consommateur une indication sur la qualité du fruit. L'application des normes de qualité pour des variétés spécifiques nécessitera que les producteurs, entreprises de conditionnement et leurs employés reçoivent une formation, et qu'ils comprennent que les catégories sont une mesure importante de la qualité du fruit et un moyen d'obtenir des rendements plus élevés.

Emballage

Analyse et Observations:

Nous avons trouvé toutes sortes de formes d'emballage, du papier sur le sol (utilisé à la fois pour l'affichage et pour l'emballage) à des boites de 3 ou 6 kg, sophistiquées, en carton avec un revêtement de plastique. L'emballage le plus primitif était des boîtes constituées de lattes de bois reliées ensemble et recouverte d'un papier de type kraft recyclé à partir de sacs de ciment ou autre. Dans ces boîtes, des feuilles de palmier étaient souvent utilisées pour empêcher le fruit de coller au papier. Pour les dattes très humides emballées dans ces boîtes en bois, l'humidité suintait hors de la boîte et sur les autres paquets. Lorsque ces boîtes de lattes de bois étaient trop chargées, elles comprimaient les dattes de manière inacceptable, en particulier lorsqu'elles étaient empilées.

De lourds sacs de 20 kg en plastique tissé étaient une autre forme de conditionnement déformant le fruit, et les fruits ainsi conditionnés n'était pas nécessairement de mauvaise qualité, comme indiqué dans les exemples qui étaient reconditionnés dans des caisses de vin déjà utilisées. La majorité des fruits emballés dans les sacs, cependant, était de qualité moyenne à médiocre.

Des boîtes en carton de différentes formes étaient utilisées pour l'emballage des dattes, des caisses de vin déjà utilisées (trop profondes pour préserver la qualité de tous les fruits) aux boîtes très robustes avec un revêtement en plastique, une bonne illustration et un étiquetage de qualité. Certaines de celles-ci (en particulier les boîtes 3 kg de la Coopérative Erfood) avaient un étiquetage mentionnant l'origine des produits, ce qui représente un pas vers la traçabilité des aliments, essentielle pour les normes des marchés d'exportation. Certaines de ces boites avaient des diviseurs internes qui sont aussi un trait attrayant pour le consommateur. Les boites de 6kg avec un revêtement en plastique qui contenaient les dattes Mejhoul de haute qualité étaient ensuite entassées dans des cartons solides de 4 unités. Les producteurs de Mehjoul qui utilisent l'emballage mentionné ci-dessus, et le propriétaire de l'installation d'entreposage frigorifique à Zagora, utilisent tous deux des revêtements de cellophane pour leurs boites, ce qui représente une amélioration intéressante et hygiénique. Dans l'installation de ce dernier, il y avait aussi un exemple de boîtes d'emballage en plastique, qui est attrayant pour l'exposition de petites unités dans des marchés haut de gamme comme Marjane. Il y a des progrès importants réalisés par quelques individus expérimentés qui reconnaissent les avantages de la technologie.

Sur le marché de gros de Marrakech, une forme simple de 'palettisation' a été trouvée, et bien que ce ne soit pas un véritable exemple de technologie, il illustre une tentative pour transporter les dattes emballées plus simplement.

Contraintes:
Comme dans le cas de la plupart des progrès technologiques qui sont proposés dans le présent rapport, l'éducation et le soutien sous forme de financement et de transfert de technologie sont nécessaires pour la mise en œuvre de techniques d'emballage appropriées dans l'industrie de la datte marocaine.

Recommandations:
Une fois que les technologies pré et post récolte sont améliorées et permettent de produire un produit de qualité conforme aux normes acceptées, l'emballage devient «l'étape suivante» pour la conservation et la commercialisation. Les exemples d'emballage réussi sont suffisants pour illustrer le fait que cette technologie à valeur ajoutée est considérée par les personnes ayant une formation suffisante et les moyens de l'appliquer. Un pas supplémentaire est la palettisation et l'emballage dans des films en plastique pour protéger contre la ré infestation et simplifier le transport.

Entreposage frigorifique

Analyse et Observations:
Nous avons observé de l'entreposage frigorifique que dans une seule petite installation de conditionnement à Zagora lors de cette visite. Bien que les conditions exactes de température, temps de stockage et variétés entreposées ne soient pas connus (le propriétaire n'était pas disponible pour discuter), l'installation était neuve, avait mis en œuvre certaines suggestions faites lors de la dernière visite, et le propriétaire était manifestement désireux d'avoir des transferts de technologie et de progresser. Même si des problèmes persistent dans cette installation, le propriétaire semble prêt à apporter des modifications en ligne avec les recommandations et directives. De manière exceptionnelle, l'installation dispose d'une chambre froide utilisée principalement pour les dattes (une seule boîte de pommes a également été trouvée) et une deuxième chambre froide plus petite uniquement utilisée pour stocker les emballages (et non refroidie). L'installation comprenait une salle de bain (lavabo et combiné douche/WC) et un petit jardin dans lequel un four Gonet non opérationnel était entreposé et quelques plateaux de dattes séchaient. Ce propriétaire a inclus dans son processus de modernisation l'utilisation de bacs et de plateaux en plastique peu profonds couramment utilisés pour la manutention des dattes aux Etats-Unis, le tri des fruits avant le séchage (à très petite échelle) et quelque équipement de lavage, de séchage par air forcé et de conditionnement avant le stockage à froid. Ses matériaux d'emballage sont couverts dans cette section.

Contraintes:
Les entrepôts frigorifiques classiques coûtent cher à construire, entretenir et utiliser. Ils sont hors de portée des petits exploitants sans un investissement important du gouvernement pour fournir la technologie et la formation pour mettre en œuvre cette pratique.

Recommandations:
Bien que les grandes installations de stockage frigorifique soient recommandées pour des sites régionaux particuliers, des solutions de stockage frigorifique à petite échelle devraient également être envisagées dans le cadre d'une stratégie multi-approches pour la conservation post récolte des dattes marocaines. De petites unités fixes, telles que des containeurs de bateaux frigorifiques, des remorques / bâtiments de type temporaire ou des wagons de train pourraient être convertis en unités de réfrigération avec des fondations appropriées, de l'isolation et la modification de l'agencement. Des unités mobiles, **tels que l'USDA (United States Department of Agriculture) www.attra.ncat.org** pourraient être construites à peu de frais pour visiter périodiquement des zones régionales importantes aux moments clefs de la récolte, puis pour transporter les produits vers des installations plus grandes.

Sur le court terme, même de petits bâtiments non réfrigérés qui utilisent le refroidissement par évaporation sur les toits et les murs extérieurs pourraient être construits pour le stockage localement. Un tel bâtiment pourrait être construit à peu de frais avec des parpaings en béton, des fenêtres grillagées sous le toit, et des fenêtres grillagées légèrement au-dessus du niveau du sol pour faciliter les mouvements d'air. Une matière fibreuse en plastique fixée aux murs extérieurs pourrait être humidifiée et l'évaporation résultant refroidirait de manière significative la pièce.

La mise en œuvre d'une gamme d'équipements doit découler de l'investissement public. L'éducation ne peut que suivre la mise en œuvre des installations de stockage.

Transport

Analyse et Observations:
Le transport des dattes depuis la palmeraie était couramment effectué dans des paniers à dos d'âne, la forme traditionnelle. C'était le cas même de l'opération la plus avancée de production de Mejhoul. Cela est rendu nécessaire par les systèmes traditionnels de plantation et d'irrigation qui ne fournissent que des chemins de terre étroits pour aller jusqu'à la route la plus proche. Dans cette exploitation, cependant, des récipients de récolte standards en plastique, semblables à ceux typiquement utilisés pour la récolte des fruits au niveau international, étaient posés sur des cadres sur mesure montés à la manière des paniers sur les ânes. Une fois que les fruits sont sortis de la palmeraie, les ânes (par panier ou charrette tractée), les chariots à main, les voitures, les camions légers et les poids lourds sont tous utilisés pour transporter les dattes jusqu'aux installations de séchage, conditionnement et commercialisation. En aucun cas, le transport frigorifique n'était utilisé, même dans les exploitations où la Mejhoul de haute qualité était produite et traitée avec les méthodes les plus avancées du pays. Dans ce dernier cas, le transport réfrigéré peut ne pas être indiqué car le séchage au soleil + chaleur est suffisant pour produire des Mejhoul bien séchées qui sont emballées et transportées convenablement en quelques heures seulement de Erfoud à Casablanca jusqu'à l'entrepôt frigorifique -18°c.
Souvent le transport impliquait le chargement de paquets de dattes (de formes et de tailles diverses) les uns par dessus les autres : les sacs de 20 kg par dessus les boîtes de vin déjà utilisées, qui étaient par dessus les boîtes de lattes en bois. Cette pile était faite en fonction du poids des paquets (plus lourd en bas, plus léger en haut) et les paquets les plus solides n'étaient pas en bas, ce qui dégradait la qualité des fruits.

Contraintes:
Encore une fois, l'éducation, la formation et les ressources sont les questions à aborder.

Recommandations:
Le transport depuis la palmeraie peut continuer à se faire avec des ânes car tout autre moyen de transport nécessiterait un changement inutile du système de plantation et d'irrigation. Toutefois, les fruits ne doivent pas entrer en contact avec les animaux ou leurs harnais et couvertures pour des raisons d'hygiène. Le transport du champ aux points de rassemblement devrait maintenir la qualité des fruits dans la mesure du possible, sans introduire davantage de contaminants et de saleté. Le transport des fruits séchés et emballés devrait se faire dans des conteneurs (boîtes de carton ou de plastique, avec doublure) bien conçus et scellés dans des véhicules fermés, de préférence sous forme de palettes.

Sécurité

Analyse et Observations:
Nous avons identifié de nombreux dangers pour la sécurité et l'hygiène ; presque toutes les exploitations montraient d'importants problèmes. Partout où les fruits étaient séchés, manipulés, emballés ou exposés près du sol, ils étaient recouverts de poussière sur toutes les surfaces exposées. Dans un cas où des dattes séchaient le long d'une autoroute entrant dans une grande ville, des excréments d'animaux ont été retrouvés sur les bords des dattes. De même, dans un souk hebdomadaire dans lequel il n'y avait pas de séparation des produits ou activités, un âne a déposé ses excréments à côté des dattes de son propriétaire. Dans le même souk, une peau d'animal mort a été vue sur le sol à côté de boîtes de lattes de bois contenant des dattes, et des poulets vivants étaient parqués dans un enclos ouvert à

quelques mètres d'un gros tas de dattes posées sur un plastique sur le sol. Nous avons trouvé des poulets vivants et un abattoir dans un marché permanent (utilisé quotidiennement, avec des magasins polyvalents) à proximité des dattes exposées pour la vente. Ces dattes avaient la plus forte concentration de mouches, de papillons et d'abeilles, que nous ayons vue, même si les mouches sont un problème récurrent sur les dattes exposées. Ces insectes se nourrissent des dattes et de leur sucre et les mouches se posent tantôt sur les dattes tantôt sur les excréments d'animaux et les animaux domestiques (comme le poulet et l'âne), déposant ainsi de la matière fécale sur les dattes et pondant leurs œufs dans les selles et sur les animaux.

Des emballages et moyens de transport non hygiéniques représentent des risques importants pour la production alimentaire. Nous avons observé un remballage de dattes depuis des boîtes de lattes en bois vers d'autres boîtes avec les emballeurs trempant leurs mains dans des seaux d'eau, ce qui peut être une tentative pour garder leurs mains et les dattes propres, mais qui sert uniquement à propager la saleté et la maladie.
Des sacs d'engrais et d'aliments pour animaux étaient stockés en plein air près des dattes exposées et étaient emballés dans un marché journalier en plein air.

Contraintes:
L'éducation des personnes manipulant les dattes est capitale pour promouvoir ce changement. Les exemples observés sont d'une telle gravité pour la santé et la sécurité qu'ils sont incompatibles avec l'examen de technologies plus avancées et constituent de sérieux obstacles au développement de la chaîne de valeur marocaine de la datte.

Recommandations:
Les marchés et les souks devraient isoler tous les animaux domestiques et sauvages et leurs excréments des aliments et produits alimentaires. Les moyens de transports (ânes, camions, voitures, charrettes) et toute source de propagation de la poussière devraient être sévèrement contrôlés. Les entrées des souks et des marchés en plein air et les marchés eux-mêmes devraient être pavés avec du béton ou du ciment pour faciliter la propreté. Toutes les dattes devraient être exposées bien au-dessus du niveau du sol, recouvertes d'un plastique propre (et non de carton ou tissu, qui sont pénétrables) chaque fois que les fruits ne sont pas immédiatement examinés. L'idéal serait des contenants qui peuvent rester fermés mais dans lesquels le produit reste visible.

Des pratiques simples d'hygiène comme de manipuler les aliments après une désinfection appropriée des mains, comme décrit dans le rapport, permettraient d'améliorer grandement la sécurité alimentaire. Aucun engrais ou alimentation animale ne devrait être entreposé à proximité des produits alimentaires car ils sont sources de contamination, que ce soit propagée par les personnes qui manipulent les sacs puis les dattes, ou par transmission par la poussière et par les animaux. Tous les emballages de dattes, avant leur utilisation, devraient être entreposés loin du sol, dans un local fermé, où ils ne seraient pas en contact permanent avec la poussière et les déchets des animaux. Le stockage ne devrait pas être dans la même pièce que les dattes ou autres aliments. Les emballages peuvent réfugier des nuisibles qui peuvent se nourrir par la suite des dattes.

6 – Références

PRE-RECOLTE

Abdul-Baki, A., S. Aslan, R. Linderman, S. Cobb and A. Davis. 2002. Soil, water and nutritional management of date orchards in the Coachella Valley and Bard. California Date Commission and USDA Publication.

Al-Bakhr. A.J. 1972. The Date Palm: A review of its past, present status and the recent advances in its culture, history and trade. Iraq. (In Arabic).

Al-Farsi, M.A. and C.Y. Lee. 2008. Nutritional and Functional Properties of Dates: A Review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 48(10):877 – 887.

Al-Hassan, K.K., M.S. Abdalah and A.K. Aboud. 1977. Controlling inflorescence rot disease of date palm caused by *Mauginiella scaettae* Cav. by chemical methods. Yearbook of Plant Protection Research, Min. Agric. & Agrar. Ref., Iraq. Volume 1: 223-236. (Arabic).

Al-Humaid and M.A. Kassem. 2005. Determination of water requirements and irrigation scheduling for date palm offshoot. Arab Universities Journal of Agricultural Sciences. 13:581-607.

Allen, R.G., L.S. Pereira, D. Raes, and M. Smith. 1998. Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements - FAO Irrigation and drainage paper 56. United Nations Food and Agricultural Organization. Rome, Italy. http://www.fao.org/docrep/X0490E/x0490e00.htm#Contents

Allison, F.E. 1973. Soil organic matter and its role in crop production. Elsevier Scientific Publishing Company. NewYork. 637 pp.

Armel, A. 2007. Analyse diagnostique des systèmes de productions agricoles et perspectives de développement des oasis du Tafilalet : Cas de Bouya.

Arnon, D.I and P.R. Stout. 1939. The essentiality of certain elements in minute quantity for plants with special reference to copper. Plant Physiology 14:371-375.

Aslan, S., R. Neja, D. Estrada, W. Dignon and S. Mitchell. 1991. Soil, water and climactic considerations in selecting date palm planting sites in the Coachella Valley. Coachella Valley Water Conservation District. 28 pp.

Ayers, R.S. and D.W. Westcot. 1985. Water Quality for Agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper 29 Rev. 1. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Bekker, T.F., C. Kaiser, R. van der Merwe and N. Labuschagne. 2006. *In-vitro* inhibition of mycelial growth of several phytopathogenic fungi by soluble potassium silicate. S. Afr. Journal of Plant and Soil. 23(3):169-172.

Bernstein, L. 1980. Salt tolerance of fruit crops. USDA Agriculture Information Bulletin No. 292. 8 pp.

Bilan phoenicicole 2006-2007. 2007. Royaume du Maroc, Ministère de l'agriculture du développement rural et des pèches maritimes – Direction Provinciale de Tata.

Blok W. J., M.J. Zwankhuizen and G.J. Bollen 1997. Biological Control of *Fusarium oxysporum f.sp. asparagi* by Applying Non-pathogenic Isolates of F . oxysporum. Biocontrol Science and Technology. 7(4): 527-542.

Born, K., M. Christoph, A. H. Fink, P. Knippertz, H. Paeth and P. Speth. 2008. Moroccan Climate in the Present and Future: Combined View from Observational Data and Regional Climate Scenarios. In: Zereini, F. and H. Hötzl (eds.) p. 29-45. Climatic Changes and Water Resources in the Middle East and North Africa. Springer-Verlag, New York.

Bounfour, M., F. Jebbour and J. Wadjinny. 2005. Biological traits of invasive insect species harmful to Moroccan agriculture. (Symposium Proceedings No.81). Plant protection and plant health in Europe: introduction and spread of invasive species, held at Humboldt University, Berlin, Germany, 9-11 June 2005. 2005. 95-100.

Brouwer, C., and M. Heibloem, 1986: Irrigation water needs, Irrigation Water Management Training Manual No. 3.Food and Agriculture Organization of the United Nations., Rome, Italy. http://www.fao.org/docrep/s2022e/s2022e00.htm#Contents

Buidida, A. 1990. Salinité des eaux de la vallée du Drâa – situation actuelle et évolution. Institut Agronomique et Vétérinaire. Rabat, Université Hassan II. Diplôma: 146.

Bult, J., J. Louvet, D. Bouhot and G. Toutain. 1967. Recherches sur les fusarioses. I. Travaux sur le Bayoud Fusariose vasculaire du palmier dattier en Afrique du Nord. Ann. Epiphyt. 18(2): 213-239.

Card, A., D. Whiting, and C. Wilson. 2008. Organic fertilizers. Colorado State University Garden Notes #234. http://cmg.colostate.edu/gardennotes/234.pdf.

Chakroune, K., M. Bouakka, R. Lahlali, and A. Hakkou. 2008. Suppressive Effect of Mature Compost of Date Palm By-Products on *Fusarium oxysporum* f. sp. *Albedinis.* Plant Pathology 7(2): 148-154

Christensen, P. and W. Peacock. 1998. Manure as a fertilizer. University of California Cooperative Extension Publication No. NG7-97. http://cetulare.ucdavis.edu/pubgrape/ng797.htm

DeWet, P. 2003. Improved techniques for date palm fertilization and irrigation. In: The Date Palm – from traditional resource to green wealth. Emirates Center for Strategic Studies and Research. Abu Dhabi, UAE.

Dhouibi, M. H. and C.T. Abderahmane. 2002. The effect of substerilizing doses of gamma radiation on the pupae of the carob moth Ectomyelois ceratoniae (Lepidoptera: Pyralidae). International Atomic Energy Agency Technical Documents (IAEA-TECDOCs). 1283, 43-48.

Dhouibi, M. H.; N. Hawlitzky and T. Krissaane. 1998. Biological control of the carob moth in Tunisian oasis by the egg-larval parasitoid, Phanerotoma ocularis KOHL (Hymenoptera: Braconidae) during 1996. (Pesticides and Beneficial Organisms.). Bulletin OILB/SROP. 21(6): 29-39.

Djerbi, M. 1995. Précis de Phoeniciculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 192 pp.

Djerbi, M., L. Aouad, H. Filali, M. Saaidi, A. Chtioui, M.H. Sedra, M.Allaoui, T. Ham-Daoui, and M. Oubrich. 1986. Preliminary results of selection of high quality Bayoud resistant clones among natural date palm population in Morocco. The second symposium on the date palm; Saudi Arabia, March 3-6. Vol 11: 383-399.

Djerbi, M., A. El-Ghorfi, and M.A. El-Idrissi Ammari. 1985. Etude du comportement du Henné, *Lawsonia inermis*-L., et de la luzerne, *Medicago sativa*-L., et quelques espèces de palmacées vis-á-vis du- *Fusarium oxysporum*-f.sp. *albedinis*-; agent causal du Bayoud. Annales de l'Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie 58. 3: 1-11.

Djerbi, M. 1983. Diseases of the date palm *Phoenix dactylifera*. FAO, Baghdad, Iraq

Ebeed, S.S. 2003. Effect of magnesium sulphate fertilization on yield and fruit quality of Samany date palm. Annals of Agricultural Science, Moshtohor. 41(1): 261-270.

El-Hassni, M., J.L. Verdeil, and I. El-Hadrami. 2005. A hypoaggressive *Fusarium oxysporum* isolate induces polyphenol oxidase activity in the date palm seedlings allowing their protection against the Bayoud disease. Plant Pathology Journal. 4(2): 96-102.

Elhoumaizi, M.A., M. Saaidi, A. Oihabi and C. Cilas. Phenotypic diversity of date-palm cultivars (*Phoenix dactylifera* L.) from Morocco. *Genetic Resources and Crop Evolution* **49:** 483–490.

FAO. 1995. Report of the Expert Consultation on Date Palm - Pest Problems and their control in the Near East. (22-26 April, 1995); Al-Ain, United Arab Emirates.

FAS 2009. Morocco and Algeria Start 2009/10 Season with widespread, abundant rainfall; Tunisia struggles with precipitation deficit. Foreign Agricultural Service Commodity Intelligence Report http://www.pecad.fas.usda.gov/highlights/2009/02/northwest_africa/

Farrar, K., 2000. Crop profiles for date in California. USDA. California Pesticide Impact Program. http://pestdata.ncsu.edu/cropprofiles/docs/cadates.html

Furr, J.R. and H.D. Barber. 1950. The nitrogen content of some date garden soils in relation to soil management practices. Date Growers Inst. Rep. 27:26-30.

Gilbert, M.L., C. R. Semer IV, R. J. McGovern, W. H. Elmer, and D. M.Geiser. 2007. Integrated Management of Fusarium in Florists' Crops Sensitivity of *Fusarium oxysporum* from Ornamentals to Selected Fungicides. University of Florida-IFAS, Plant Medicine Program, Gainesville, FL http://dpm.ifas.ufl.edu/clinical_trials/pdfs/AFE_Fungicide%20Resistance%20(3).pdf

Hakkou, A. and M. Bouakka. 2007. Present state of the Figuig oasis date palm grove and incidence of the Fusarium wilt. Sécheresse 15:147-158.

Hawkes, G.R., K.B. Campbell, A.E. Ludwick, R.M. Millway and R.M. Thorup. 1985. Western Fertilizer Handbook. 7th ed. California Fertilizer Association. Sacramento, CA. 288 pp.

Hussein, F. and M.A. Hussein. 1982. Effects of nitrogen fertilization on growth, yield and fruit quality of Sakkoti dates growth at Aswan. Proc. First Symposium on the Date Palm, Saudi Arabia.

Jaiti, F., M. Kassami, A. Meddich and I. El Hadrami. 2008. Effect of Arbuscular Mycorrhization on the Accumulation of Hydroxycinnamic Acid Derivatives in Date Palm Seedlings Challenged with *Fusarium oxysporum f. sp. albedinis.* Journal of Phytopathology 156(11-12): 641-646.

Kader, A.A. and A. Hussein. 2009. Harvesting and postharvest handling of dates. ICARDA, Aleppo, Syria. 20 pp.

Killian, C. and R. Maire. 1930. Le Bayoud, maladie du dattier. Bull.Soc. Hist. Na. Afr. No. 21: 89-101 In: Abstr. Rev. Appl. Mycol. 10: 99-100.

Klein, P. and A. Zaid. 2002. Land preparation, planting operation and fertilization requirements. In: Zaid, A. and E.J. Arias-Jimenez (eds). Date Palm Cultivation, FAO Plant Production and Protection Paper 156, Rev. 1. http://www.fao.org/DOCREP/006/Y4360E/y4360e00.HTM

Klose, A. 2007. Soil Salinity – A Case Study from Ouled Yaoub. Impetus Atlas 15:37-38. http://www.impetus.uni-koeln.de/fileadmin/content/veroeffentlichungen/atlas/atlas_ma/15_IMPETUS_AtlasMaroc.pdf

Klotz, L.J. and H.S. Fawcett. 1932. Black scorch of the date palm caused by *Thielaviopsis paradoxa*. J. Agric. Res. 44: 155-166.

Krueger, R.R. 2007. Nutritional dynamics of date palm (*Phoenix dactylifera* L.). Acta Hort.736:177-186.

LaVille, E. 1973. Les maladies du dattier, pp. 95-108. *In* P. Munier, Ed.: Le palmier dattier. G.P. Maisonneuve & Larose, Paris, 221 pp.

Li, Shuxian; G.L. Hartman, B.S. Lee, and J.W. Wildholm. 2000. Identification of a stress-induced protein in stem exudates of soybean seedlings root-infected with *Fusarium solani f. sp. glycines. Plant physiology and biochemistry. 38:803-809.*

Liebenberg, P.J. and A. Zaid. 2002. Date palm irrigation. In: Zaid, A. and E.J. Arias-Jimenez (eds). Date Palm Cultivation, FAO Plant Production and Protection Paper 156, Rev. 1. http://www.fao.org/DOCREP/006/Y4360E/y4360e00.HTM

Loutfi, K. and I. El-Hadrami. 2005. *Phoenix dactylifera* – Date Palm. In: Litz, R.E. (ed.). pp. 144-156. Biotechnology of fruit and nut crops. CAB International. Wallingford, UK.

Louvet, J., and G. Toutain. 1973. Recherche sur les fusarioses. VIII. Nouvelles observations sur la fusariose du palmier dattier et précisions concernant la lutte. Ann. Phytopath. 5: 35-52.

Ludwick, A.E. , J. Ryder-Fox , R.M. Millaway , S.E. Petrie , I.L. Phillips , J.J. Smith and G.E. Wahl. eds. 1998. Western Fertilizer Handbook. 2nd Horticulture ed. California Fertilizer Association. Sacramento, CA 362 pp.

Madkouri M (1976). *Parlatoria blanchardi* Targ.: Cochenille blanche des Palmacées. In : *Ravageurs et maladies des plantes cultivées au Maroc*. Direction de la Recherche Agronomique (Ed.), Rabat, Morocco. Pp.168-169

Malençon, G. 1934. Nouvelles observations concernant l'étiologie du Bayoud. C.R. Acad. Sci. Paros, 19: 1259-1262. In: Abstr. Rev. Appl. Mycol. 13: 505.

Malençon, G. 1936. Données nouvelles sur le Bayoud. Rev. Mycol. N.S. 1: 191-206. In: Abstr. Rev. Appl. Mycol. 16: 34-35.

Mathez, F. and D.E. Bliss. 1942. The relation of leaf area to alternate bearing in the Deglet Noor date palm. Date Growers Inst. Rep. 19:3-7.

Melouk, A. M., M.A. Basal, and U.K. El-Abbasy. 1999. Effect of nitrogen fertilization on growth and yield of Zaghloul date palms. I - Vegetative growth and leaf mineral content. Annals of Agricultural Science, Moshtohor. 1999. 37: 2, 1323-1341.

Mirkarimi, A. 2000. Biological control of carob moth with mass release of *Trichogramma embryophagum* Hartig for Pomegranata worm control, the *Ectomyelois (Spectrobates) ceratoniae* Zell. Iranian Journal of Agricultural Sciences. 31(1): 103-110.

Montasser, A. S., A.M. El-Hammady and A.S. Khalifa. 1993. Effect of potash fertilization on "Seewy" date palms. I. Effect on growth and mineral content of leaves. Egyptian Journal of Horticulture. 18(2): 211-220.

Mountasser, El-Madani., 2008. Plan cadre de gestion de la Réserve de Biosphère des Oasis du Sud Marocain (RBOSM).Vol. III

Murai, H., Al-Afifi, M.A., Haffar, I. and Yoshizaki, S. (1990). Use of date-fronds mat fence as a barrier for wind erosion control. 1. Effect of barrier density on sand movement stabilization. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 32: 273–282

N'Ait M'Barek, A. 1999. Palms in oasis agriculture in Tafilalet. Agroeconomie des oasis.1999. 83-93.

Nakayama, F.S. 1982. Water analysis and treatment techniques to control emitter plugging. Proc. Irrig. Assoc. Conf. Portland, OR. Pp 21-24.

Namsi, A., M. Montarone, P. Serra, O. Ben Mahamoud, M.L. Takrouni, A. Zouba, O. Khoualdia, J.M. Bové and N. Duran-Vila. 2007. Manganese and brittle leaf disease of date palm trees. Journal of Plant Pathology 89(1): 125-136.

Nasr, T.A., M.A. Shaheen, and M.A. Bacha. 1986. Evaluation of seedling male palms used in pollination of the Central Region, Saudi Arabia. Date Palm J. 4(2): 163 - 173.

Nay, J.E. and T.M. Perring. 2009. Effect of Center Cut Strand Thinning on Fruit Abscission and *Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera: Pyralidae) Infestation in California Date Gardens Journal of Economic Entomology 102(3):948-953.

Nay, J.E., E.A. Boyd and T. M. Perring. 2006. Reduction of carob moth in `Deglet Noor' dates using a bunch cleaning tool, Crop Protection. 25(8): 758-765. (http://www.sciencedirect.com/science/article/B6T5T-4HYN6MK-1/2/9e017a76baef43f2ccaa34dfbc5ba32f).

Nay, J.E., and T.M. Perring. 2005. Impact of ant predation and heat on carob moth, *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae), Mortality in California Date Gardens. J. Econ. Entomol. 98, 725‑731.

Nigh, E.L. 1990. Stress factors influencing *Fusarium* infection in asparagus. ActaHorticulturae 271:315-322.

Nixon, R.W. 1966. Growing dates in the United States. Agric. Inf. Bull., USDA no 207. 56 pp.

Nixon, R.W. and J.B. Carpenter. 1978: Growing Dates in the United States. U.S. Dept. of Agriculture, Agric. Information Bulletin No. 207: USDA. Technical Document 63 pp.

Nixon, R.W. and R.T. Wedding. 1956. Age of date leaves in relation to effi ciency of photosynthesis. Amer. Soc. Hort Sci. Proc. 67: 265-269

ORMVAO. 1999. Fiches des principaux problèmes écologiques.

Paulsen, M.E. 2005. The amazing story of the fabulous Medjool date. Mark Paulsen Press, Tualatin, OR. 128 pp.

Papendick, R.I. and R.I. Cook. 1973. Plant Water Stress and Development of Fusarium Foot Rot in Wheat Subjected to Different Cultural Practices. Phytopathology 64:358-363.

Pillay, A.E., J.R. Williams, M.O. El Mardi, S.M. Hassan and A. Al-Hamdi. 2005. Boron and the alternate-bearing phenomenon in the date palm (*Phoenix dactylifera*) Journal of Arid Environments 62(2): 199-207

Pérez-Marco, P. 2000. Cultural practices affecting the rate of fusarium damage in durum wheats . In Royo C. , M.M. Nachit , N. Di Fonzo N.,and J.L. Araus (eds.) . Durum wheat improvement in the Mediterranean region: New challenges - L'amélioration du blé dur dans la région méditerranéenne : Nouveaux défis . Zaragoza : CIHEAM-IAMZ, 2000. p. 403-405 :

Quenzar, B., M.Trifi, B.Bouachrine, C.Hartmann, M.Marrakchi, A. A.Benslimane and A.Rode. 2001. A mitochondrial molecular marker of resistance to Bayoud disease in date palm. Theoretical and applied genetics 103(2-3)366-370.

Russel, R. 1931. Bunch management of date varieties other than Deglet Noor. Date Growers' Inst. Report 8: 3-5.

Saaidi, M. 1979. Contribution à la lutte contre le Bayoud, fusariose vasculaire du palmier dattier. Thèse d'Université, Université de Dijon, 140 pp

Salam, M.A. and S.A. Mazrooei. 2007. Crop Water and Irrigation Water Requirements of Date Palm (*Phoenix dactylifera*) in the Loamy Sands of Kuwait. Acta Hort.736:309-315.

Sellami, M. and M. Sifaoui. 2003. Estimating transpiration in an intercropping system: measuring sap flow inside the oasis. Agr. Water Mgt. 59:191-204.

Shaaban, S.H.A., S.S. Soliman and H.A. Hamouda. 2006. Nutrient Removal and Physical, Chemical Properties in Samany Date Palm as Influenced by Different Pruning Treatments. Journal of Applied Sciences Research. 2(12): 1142-1150.

Shawky, I., M.Y. Abdala and A. El-Gazzar. 2002. Effect of some micronutrients spray on "Sewy" date palm. Annals of Agricultural Science, Moshtohor. 40(1): 485-502.

Soliman, S.S and S.M. Osman. 2003. Effect of nitrogen and potassium fertilization on yield, fruit quality and some nutrients content of Samany date palm. Annals of Agricultural Science (Cairo). 48(1): 283-296.

Suleman, P., A. Al-Musallam and C.A. Menezes. 2002. The effect of biofungicide Mycostop on Ceratocystis radicicola, the causal agent of black scorch on date palm. BioControl 47(2): 207-216.

Sutton, A.L., J.V. Mannering, D.H. Bache, J.F. Martin and D.D. Jones. 1975. Utilization of animal waste as a fertilizer. Purdue University Bulletin ID-101.

Swingle, W.T. 1928. Metaxenia in the date palm. J. Heredity. 19: 257 - 268.

Tantaoui, A. 1989. Contribution à l'étude de l'écologie du *Fusarium oxysporum f.sp. albedinis* agent causal du Bayoudh. Densité et répartition de l'inoculum au sein du peuplement fusarien. D.E.S., Université Cadi Ayyad, Marrakech, Morocco.

Tate, H.F. and R.H. Hilgeman. 1966. Dates in Arizona. University of Arizona Cooperative Extension Bulletin A-22.

Tisdale, S.L., W.L. Nelson and J.D. Beaton. 1985. Soil fertility and fertilizers, 4th ed. Macmillan Publishing Company, New York. 754 pp.

Toutain, G. 1968. Essai de comparaison de la résistance au bayoud des variétés de palmier dattier. 2. Notes sur l'expérimentation en cours concernant les variétés Marocaines et Tunisiennes. Al Awamia 27: 75-78.

Van Zyl, H.J. 1983. Date Cultivation in South Africa. Information Bulletin No. 504; Compiled by the Fruit and Fruit Technology Research Institute, Department of Agriculture, Stellenbosch, RSA. 26pp.

Vashishtha, B.B. 2003. Date palm culture. In: The Date Palm – from traditional resource to green wealth. Emirates Center for Strategic Studies and Research. Abu Dhabi, UAE.

Warner, R.L., M.M. Barnes and E.F. Laird. 1990. Chemical Control of a Carob Moth, *Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera: Pyralidae), and Various Nitidulid Beetles (Coleoptera) on 'Deglet Noor' Dates in California. Journal of Economic Entomology 83(6) 2357-2361.

WeatherOnline - www.weatheronline.co.uk/

Wright, G.C. 2007. An Overview of the Changing Date Industry in the United States. Acta Hort.736:47-52.

Wright, G.C., W.B. McCloskey and K.C. Taylor. 2003. Managing Orchard Floor Vegetation in Flood Irrigated Citrus Groves. Hort Technology 13(4):8-17.

Yousif, A. and Al-Bukiri, S. 2003. Effect of irrigation on within-grove distribution of red palm weevil *Rhynchophorous ferrugineus*. Sultan Qaboos University Journal for Scientific Research - Agricultural Sciences. 8: 47-49.

Zaid, A. and E.J. Arias-Jimenez (eds). 2002. Date palm cultivation. Plant Production and Protection Paper # 156, Rev. 1. United Nations Food and Agric. Org., Rome, Italy.

Zaid, A. and P.F. de Wet. 2002. Pollination and bunch management, In: Zaid, A. and E.J. Arias-Jimenez (eds). Date Palm Cultivation, FAO Plant Production and Protection Paper 156, Rev. 1. http://www.fao.org/DOCREP/006/Y4360E/y4360e00.HTM

Zaid, A., P.F. de Wet, M. Djerbi and A. Oihabi. 2001. Diseases and pests of date palm. In: Zaid, A. and E.J. Arias-Jimenez (eds). Date Palm Cultivation, FAO Plant Production and Protection Paper 156, Rev. 1. http://www.fao.org/docrep/006/Y4360E/y4360e0g.htm#bm16 .

POST-RECOLTE

Abbas, M.F. and M.A. Ibrahim. 1996. The role of ethylene in the regulation of fruit ripening in the Hillawi date palm (Phoenix dactylifera). J. Sci. Food Agric. 72:306-308.

Abbott, J.A. 1999. Quality measurement of fruits and vegetables. Postharv. Biol. Technol. 15:207-225.

Adams, R. L. and J.F. Thompson. 1985. Improving drying uniformity in concurrent flow tunnel dehydrators. Trans. ASAE 28: 890-892.

Ahmed, M.S.H., Z.S. Al-Hakkak, S.R. Ali, A.A. Kadhum, I.A. Hassan, S.K. Al-Maliky and A.A. Hameed. 1982. Disinfection of commercially packed dates, Zahdi, by ionizing radiation. Date Palm J. 1:249.

Ait-Oubahou, A. and E.M. Yahia. 1999. Postharvest handling of dates. Postharv. News Info. 10(6):67N-74N.

Al-Hootie, S.N., J.S. Sidhu, H. Al-Amiri, J. Al-Otaibi and H. Qabazard. 197. Extension of shelf life of two UAE date fruit varieties and *khalal* and *rutab* stages of maturity. Arab Gulf J. Sci. Res. 15:99-110. (in Sidhu, 2006).

Al-Redhaiman, K.N. 2005. Modified atmosphere extends storage period and maintains quality of ´Barhi´ date fruits. Acta Hort. (ISHS) 682:979-986.

Al-Taweel, A.A., M.S.H. Ahmed, M.A. Shawki and M.J. Nasser. 1993. Effects of sublethal doses of gamma radiation on the mating ability and spermatophore transfer of Ephesia cautella (Lepidoptera: Pyralidae). Insect Sci. Appl. 14:7-10.

Al-Turki, A.I. and H.M. Abdel Magid. 2004. Bacterial contamination of date fruits during postharvest handling. Pak. J. Biol. Sci. 7:611-614.

Anon. 1994. Precise color communication. Minolta Corporation, Ramsey, New Jersey. 49 pp.

Anon. Various dates. U.S. Standards for Grades of Fresh Fruits and Vegetables. U.S. Department of Agriculture, Food Safety and Quality Service, Washington, D.C.

(http://www.ams.usda.gov/standards)

Anon. Commercial Storage of Fruits, Vegetables and Florist and Nursery Stocks (A draft version of the forthcoming revision to USDA Agricultural Handbook 66).

http://www.ba.ars.usda.gov/hb66/index.html

Ashby, B.H. 1995. Protecting Perishable Foods During Transport By Truck. USDA Office of Transport., Agric. Handbook No. 669.

http://www.ams.usda.gov/AMSv1.0/getfile?dDocName=STELDEV3021003

Barreveld, W.H. 1993. Date palm products. FAO Agric. Serv. Bull.101, FAO, Rome, 211 pp. http://www.fao.org/docrep/t0681E/t0681E00.htm

Bendiab K., Baaziz M., Majourhat K. 1998. Preliminary date palm cultivar composition of Moroccan palm groves as revealed by leaf isoenzyme phenotypes. Biochem. System. Ecol. 26: 71-82.

Benjamin, N.D., H.R. Shabana, A.A. Mahdi Hassan, A.B.M. Hussein and S.M. Bader. 1976. Effect of different temperatures and types of containers on the storage of commercial varieties of dates in Iraq. Palm and Dates Res. Cntr. Tech. Bull. No. 13, Baghdad, Iraq.

Botes, A. and A. Zaid. 2002. The Economic Importance of Date Production and International Trade. In: Date Palm Cultivation, FAO Plant Production and Protection Paper 156, Rev. 1. http://www.fao.org/DOCREP/006/Y4360E/y4360e00.HTM

Chao, C.C.T. and R.R. Krueger. 2007. The Date Palm (Phoenix dactylifera L.): Overview of biology, uses, and cultivation. Hortscience 42: 1077-1082.

Coggins CW Jr, J.C.F. Knapp, and A.L. Ricker. 1968. Postharvest softening of 'Deglet Noor' dates: Physical, chemical and histochemical changes. Date Grow. Inst. Rep. 45:3.

Coggins, W.W. Jr and C.I. Knapp. 1969. Growth, development and softening of the Deglet Noor date fruit. Ann. Rep. Date Growers Inst. 46:11-14.

Constantino, V., C.H. Crisosto and D. Slaughter. 2007. Relationship between nondestructive firmness measurements and commercially important ripening fruit stages for peaches, nectarines and plums. Postharv. Biol. Technol. 44: 248–253.

Dowson, V.H.W. 1982. Date production and protection with special reference to North Africa and the Near East. FAO-UN, Plant Production and Protection paper 35, FAO, Rome, 294 pp.

Dowson, V.H.W. and A. Aten. 1978, 1962 (copyright) Dates: Handling, processing and packing. FAO Development Paper 72, Rome.

Dowson. Composition and ripening of dates. ln: Dates Handling, Processing and Packing. F.A.O. publication 72. Rome.

Felföldi, J. and A. Szepes. 2002. Machine vision based quality assessment of fruits and vegetables. in Proc World Congr. Comp. Agric. Nat. Res. (eds. F.S. Zazueta and J. Xin), 13-15, March 2002, Iguacu Falls, Brazil.

Glasner, B., A. Botes, A. Zaid, and J. Emmens. 1999. Date harvesting, packinghouse management and marketing aspects, pp. 175-205, in: Zaid, A. and E.J. Arias-Jimenez (eds). Date palm cultivation. Plant Production and Protection Paper # 156, United Nations Food & Agric. Org., Rome, Italy.

Greig, D.J. 1985. Prevention of post-harvest food losses: a training manual. United Nations Food & Agric. Org., Rome, Italy.

Hasegawa, S., D.C. Smolensky, and V.P. Maier. 1932. Hydrolytic enzymes in dates and their application in softening of tough dates and sugarwall dates. Date Growers Inst. Rep. 29:6.

Hasegawa, S. and D.C. Smolensky. 1970. Date invertase: Properties and activity associated with maturation and quality. J. Agr. Food Chem. 18:902-904.

Hasegawa, S. and D.C. Smolensky. 1971. Cellulase in dates and its role in fruit softening. J. Fd. Sci. 36:966.

Heinz, C.M. and A.A. Kader. 1983. Procedures for the sensory evaluation of horticultural crops. HortScience 18:18-22.

Hodel, D.R. and D.V. Johnson. 2007. Dates, imported and American varieties of dates in the United States. ANR Publication # 3498, Univ. Calif. Agric. Nat. resources, Oakland, CA, USA.

Kader, A.A. Post-harvest handling of horticultural produce a challenge to developing countries. In: Symposium on Small Scale vegetable production and Horticultural Economics in Developing Countries. ISHS Acta Hort. 369:

Kader, A.A. (ed.). 2002. Postharvest technology of horticultural crops. Univ. of Calif., Div. of Agric. & Nat. Resources. Special Publ. 3311, third edition, 535 p. (Chapters 22 & 23).

Kader, A.A. 2005. Increasing Food Availability by Reducing Postharvest Losses of Fresh Produce. Proc. 5th Int. Postharvest Symp. (F. Mencarelli and P. Tonutti, eds.). Acta Hort. 682:2169-2176.

Kader, A.A. and A.M. Hussein.2009. Harvesting and postharvest handling of dates. ICARDA, Aleppo, Syria. iv + 15 pp.

Kitinoja, L. and A.A. Kader. 2002. Small-scale postharvest handling practices: a manual for horticultural crops. 4th ed. Univ. Calif. Postharvest Hort. Series No. 8E.

La Gra, J. 1990. A commodity systems assessment methodology for problem and project identification. FAO. http://www.fao.org/WAIRdocs/x5405e/x5405e00.htm

McGregor, B.M. 1989. Tropical Products Transport Handbook, USDA Office of Transportation Handbook 668. http://www.ams.usda.gov/AMSv1.0/getfile?dDocName=STELDEV3026012&acct=atpub

McGuire, R.G. 1992. Reporting of objective color measurements. HortScience 27-1254-1255.

Mitcham, E.J., M. Clayton and W.V. Biasi. 1998. Comparison of devices for measuring cherry fruit firmness. HortScience 33(4):723-730.

_____. 2008. Morocco biodiversity and tropical forestry assessment. Prosperity, livelihoods and conserving ecosystems; Task order #03. USAID Contract #EPP-I-03-06-00010-00.

Najeh, D., T. Taher and B. Kasem. Tunlslan Deglet Noor dates ripening, processing and storage. CIHEAM –Options Mediterraneennes. Pp. 1279-184.

Ordines, B. 2000. Study of the main Europaen markets for dates and of the commercial potential of non-traditional varieties. FAO. http://www.fao.org/docrep/006/Y2745E/Y2745E00.HTM

_____. 1985. Prevention of Post-Harvest Food Losses: A Training Manual. 1985. FAO Rome:UNFAO, 120 pp. http://www.fao.org/docrep/x0039e/x0039e00.htm

Picha, D. December, 2006. Morocco Arboriculture Sector Due Diligence Report for MCC Project and Plan Maroc Vert.

Rygg, G.L. 1975. Date development, handling and packing in the U.S. USDA Agric. Hndbk. No. 482, 56 pp.

Saaidi, M. 1992. Field behaviour of 32 date palm cultivars towards bayoud; a 25-year survey. Agronomie 12(5): 359-370.

Shomer, I., H. Borchov-Neori, B. Luzki, and U. Merin. 1998. Morphological, structural and membrane changes in frozen tissues of Madjhoul date (Phoenix dactylifera L.) fruits. Postharv. Biol. Technol. 14:207-215.

Sidhu, J.S. 2006. Date Fruits Production and Processing. In: Handbook of Fruits and Fruit Processing. (Y.H. Hui, ed.) Wiley-India Ed., Blackwell Publ. Prof. Ames, Iowa. Pp. 391-419.

Slaughter, D.C., C.H. Crisosto, J.K. Hasey and J.F. Thompson. 2006. Comparison of instrumental and manual inspection of clingstone peaches.

Tafti, A.G. and M.H. Fooladi. 2005. Changes in physical and chemical characteristic (*sic*) of Mozafati date fruit during development. J. Biol. Sci. 5(3):319-322.

Thompson, J.F. 2004. Pre-cooling and Storage Facilities. In: USDA Agriculture Handbook Number 66. 2004. The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks, USDA, ARS. http://www.ba.ars.usda.gov/hb66/contents.html

Thompson, J.F. and A.A. Kader. 2001. Wholesale Distribution Center Storage. Perish. Handl. Quart. 107:2-5. http://postharvest.ucdavis.edu/datastorefiles/234-102.pdf

Thompson, J.F. and F.G. Mitchell. 2002. Packages for horticultural crops. In: Postharvest technology of horticultural crops, Edition III. A.A. Kader (ed.). Univ. Calif. Agric. Nat. Res. Publ. 3311. Pp. 85-95.

Thompson, J.F., F.G. Mitchell, T.R. Rumsey, R.F. Casmire, and C.C. Crisosto. 1998. Commercial cooling of fruits, vegetables, and flowers. Univ. Calif. Dept. Agric. Nat. Res. Pub. No. 21567.

USDA Agriculture Handbook Number 66. 2004. The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks, (K.C. Gross , C.Y. Wang, M. Saltveit, eds.), USDA, ARS.

http://www.ba.ars.usda.gov/hb66/contents.html

USDA. 1955. United States Standards for Grades of Dates. Processed Products Branch, Fruit and Vegetable Division, Agric. Marketing Service, U.S. Dept. Agric., Washington, D.C., USA. http://www.ams.usda.gov/AMSv1.0/getfile?dDocName=STELDEV3011872

Vandercook, C.E., S. Hasegawa, and V.P. Maier. 1980. Dates, pp. 506-541, in: Nagy, S. and P.E.Shaw (eds). Tropical and Subtropical Fruits. AVI Publ. Co, Westport, CT.

Vandercook, C.E., S. Hasegawa, and V.P. Maier. 1980. Dates. In: S. Nagy and P.E. Shaw, eds., Tropical and subtropical fruits, AVI, Wesport, CT, 506 pp.

_____. 2003. World Food Programme's Food Storage Manual. (D.J. Walder and G.Farrell, eds.) Chatham, UK: Natural Resources Institute

Yahia, E.M. Date. http://www.ba.ars.usda.gov/hb66/059date.pdf

Zaid, A. and E.J. Arias-Jimenez (eds). 1999. Date palm cultivation. Plant Production and Protection Paper # 156, United Nations Food & Agric. Org., Rome, Italy.

Zaid and P.F. de Wet, 2002. Botanical and systematic description of the date palm. In: Date Palm Cultivation, FAO Plant Production and Protection Paper 156, Rev. 1. http://www.fao.org/DOCREP/006/Y4360E/y4360e00.HTM

Zaid, P. F. de Wet., M. Djerbi and A. Oihabi. Diseases and pests of date palm. In: Date Palm Cultivation, FAO Plant Production and Protection Paper 156, Rev. 1.

Information on quality standards, transportation, and marketing:

http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp - FAO-WHO Food Standards.

Information about date production:

http://www.icarda.org/APRP/datepalm- International Center for Agricultural Research in the Dry Areas

http://postharvest.ucdavis.edu - University of California Postharvest Res

ETUDE DE CAS

National Agriculture Statistics Service. 2005. www.nass.usda.gov.

Paulsen, M.E. 2005. The amazing story of the fabulous 'Medjool' date. Marc Paulsen Press, Tualatin, OR. 128 pp.

Southern California Association of Governments. 2004. www.scag.ca.gov

Tate, H.F. and R.H. Hilgeman. 1971. Dates in Arizona. Arizona Agricultural Experiment Station Bulletin A-22, Tucson, AZ