



République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Abou Bekr Belkaid – Tlemcen

Faculté de Technologie

Département de Génie Electrique et Electronique

Filière : Génie Industriel

Projet Fin d'études de Master

Intitulé :

**Planification de la récolte, le stockage et la distribution dans la chaîne
logistique dédiée à la production des dattes**

Présenté par :

Abdelwahab MESSAOUDI

Nabil TOUAHAR

Devant le jury :

Présidente Lamia SARI MCA Université de Tlemcen

Encadrants Mohammed BENNEKROUF MCB Université de Tlemcen
Fayçal BELKAID MCA Université de Tlemcen

Examineurs
Fouad MALIKI MAA Université de Tlemcen
Abd Elkader HADRI MAA Université de Tlemcen

Année universitaire 2018/2019

Remerciement

Nous présentons, nos remerciements à tout un petit monde, de personnes qui ont rendu notre présente étude possible et qui ont contribué à son élaboration.

Ont tiens, tout d'abord à présenter toute notre reconnaissance, envers nos encadreur :

« MONSIEUR BENNEKROUF Mohammed et MONSIEUR BELKAID Fayçal »

Qui ont acceptés sans réserve à diriger ce mémoire, ils se sont grandement impliqués par leurs directives, leur remarque et suggestion, mais aussi par leur encouragement dans les moments clés de son élaboration.

Nos sincère remerciement également à mes collègues de la promotion en leur souhaitant succès et réussite.

Nos sincère remerciement a tout le personnel de la faculté de technologie et spécialement le personnel de spécialité génie industriel.

Enfin, on ne manquera pas, non plus de dire merci aux membres du jury, qui ont accepté d'évaluer ce mémoire, à sa juste valeur, et de nous faire part de leur remarque surement pertinente, qui avec le recul, contribueront sans nul doute, à la perfection de ce présent travail.

Merci beaucoup.

Abdou et Nabil

Dédicace



Hommage à Dieu qui je dois beaucoup, je dédie ce modeste travail à :

-À mes chers parents à qui je témoigne ma profonde affection et mon grand respect pour leur sacrifices, leur compréhension et leur patience pour m'avoir aidé à réaliser tous mes succès.

-À ma sœur Nassima et son mari Rabah et leur fils Yahia.

-À mes frères Salim et Bachir et ainsi que leurs femmes.

-À mes nièces Mira, Kaouthar et Tasnim-Allaa.

-À ma sœur Sarah.

-À toute ma famille.

-À tous mes amis.

-À tous la promotion de génie industriel de 2014.

Abd el wahab MESSAOUDI

Dédicaces



La vie n'est qu'un éclair,

Et un jour de réussite est un jour très cher.

Je rends grâce, à mon Dieu de m'avoir donnée la force, la volonté, l'intelligence et la sagesse d'être patiente dans mes études.

En signe de respect et de reconnaissance je dédie ce modeste travail :

A mon cher père qui a payé de vingt-sinque années d'amour et de sacrifices le prix de ma façon de penser. Père, je te remercie d'avoir fait de moi un homme. Puisse ce modeste travail constitue une légère compensation pour tous les nobles sacrifices que tu t'es imposé pour assurer mon éducation. Merci papa.

A la personne devant laquelle tous les mots de l'univers sont incapables d'exprimer mon amour et mon affection pour elle, à l'être qui m'est le plus cher, à ma douce mère.

Mes voisins et toute la famille Touahar.

A tous mes chers ami (e) s, qui m'ont aidé moralement et financièrement et ont été la cause de ma réussite.

A tous les gens que je connaisse.

A tous mes collègues de promo 2014 en

Génie industriel

TOUAHAR Nabil

Sommaire

<i>Introduction générale</i>	1
Chapitre I	1
<i>Généralité sur les dattes et les palmiers dattier</i>	1
I. Introduction :	2
II. Notions de planification en logistique :	2
III. Etat de l'art sur la chaîne logistique :	2
IV. Définitions sur les dattes et les palmiers dattiers :	3
V. Généralités sur le palmier dattier :	3
VI. Exigences écologiques du palmier dattier :	4
VII. Etapes de la maturation des dattes :	5
VII.1. Stade Khalal :	5
VII.2. Stade Blah :	6
VII.3. Stade Bser :	6
VII.4. Stade Rotab :	7
VII.5. Stade Tmar ou Tamr :	7
VIII. Définition et Aspect botanique des dattes :	8
IX. Les maladies à champignons :	9
IX.1. La pourriture de l'inflorescence ou Khamedj :	9
IX.2. La pourriture du Cœur à Thielaviopsis :	9
IX.3. La pourriture du bourgeon à Phytophthora :	9
IX.4. Maladie des fruits :	10
IX.5. Maladies à dépérissement :	10
IX.6. Le Bayoud ou Trachéomycose du palmier :	10
X. Classification des dattes :	10
XI. Les variétés principales de dattes en Algérie :	11
1 Variété DEGLET NOUR :	11
2 Variété DEGLA BEIDHA :	13
3 Variété MECH DEGLA :	16
4 Variété TAFEZOUINE :	18
5 Variété GHARS :	20
6 Variété TANTBOUCHT :	23
XII. Répartition géographique du palmier dattier :	26
XII.1. Dans le monde :	26
XII.2. Dans Algérie :	27
XIII. La production internationale et nationale de dattes :	28
XIII.1. La production des dattes en Algérie :	28
XIII.2. Les exportations mondiales des dattes :	29
XIV. Conclusion :	30

Chapitre II.....	28
<i>Les étapes de cycle de production des dattes</i>	28
I. Introduction :	29
II. Les étapes d’implantations des palmiers :	29
II.1. La plantation du palmier :	29
II.2. Fertilisation :	29
II.3. Irrigation :	30
III. Protection des palmiers :	31
III.1. Les ravageurs :	31
III.2. Les maladies :	31
IV. Taille Des Palmes Et Nettoyage De L'arbre	33
IV.1. L’arbre et les palmes :	33
IV.2. Limitation Et Eclaircissage Des Régimes.....	34
IV.3. Limitation du nombre de régimes	34
IV.4. Eclaircissage et ciselage des régimes	35
IV.5. Courbement des régimes :	36
IV.6. Protection des dattes contre la pluie et l'humidité.....	36
V. La pollinisation.....	37
V.1. Types de pollinisation :	37
VI. La récolte.....	39
VI.1. Définition :	39
VI.2. Les types de la récolte :	39
VII. Conservation par le froid et Conditionnement des dattes :	41
VII.1. Conservation de la datte :	41
VII.2. Conservation par le froid :	42
VII.3. Conditionnement des dattes :	46
VIII. État des lieux du marché de la datte variété Deglet Nour :	48
VIII.1. Commerce extérieur de la datte « Deglet Nour » :	49
VIII.2. Organisation du marché de la datte Deglet Nour :	49
VIII.3. Flux commerciaux	50
VIII.4. Principaux circuits de vente :	51
IX. Conclusion :	52
Chapitre III	53
<i>Organisations de la chaine de production</i>	53
I. Introduction :	54
II. Rapport de sortie dans l’usine PRESTIGE DATTE à SETIF :	54
II.1. Les différentes étapes de traitement des dattes dans l’usine	54
II.1.1 La décharge :	54
II.1.2 La fumigation	54
II.1.3 Le Repos :	54

II.1.4	Le calibrage \approx (50kg/min) :.....	54
II.1.5	Le calibrage des dattes avec noyau (CODEX dattes)	55
II.1.6	Le calibrage des dattes dénoyauté (CODEX dattes).....	55
II.1.7	Le triage primer \approx (30kg/min) :.....	55
II.1.8	Le trempage (Traitement par l'eau) :	56
II.1.9	Le lavage \approx (50 kg/min) :	57
II.1.10	Etuvage	57
II.1.11	Repos.....	58
II.1.12	Conditionnement	58
II.1.13	Le stockage	58
II.1.14	Le marché	58
II.1.15	Le point de collecte des dattes	58
II.1.16	La capacité de production par tonne:.....	58
III.	La chaine logistique des dattes	59
IV.	Les différents couts des opérations :	60
IV.1.	Présentation :	60
IV.2.	Le transport entre la ferme et le dépôt du producteur et vers le marché local :	60
IV.3.	Les prix dans le marché local :	60
IV.4.	La collection par le fournisseur :	60
IV.5.	Le cout de transport entre les marchés et le dépôt de fournisseur :	60
IV.6.	Dans le dépôt :.....	60
IV.7.	La transportation entre le dépôt vers l'usine :.....	61
V.	Les acteurs de la chaine des dattes :.....	61
V.1.	Les producteurs :.....	61
V.2.	Les collecteurs :	62
V.3.	Les exportateurs :.....	62
V.4.	Les relations entre ces acteurs :	63
VI.	Description de la chaine logistique des dattes.....	64
VI.1.	Les donnes :.....	65
VI.2.	Les couts :.....	66
VI.3.	Des estimations de production :.....	66
VII.	Conclusion :.....	66
Chapitre IV.....	67	
<i>Les modèles et les résultats.....</i>	<i>67</i>	
I.	Introduction	68
II.	Les modèles mathématiques	68
II.1.	Modèle 1 de centre de conditionnement de technologie classique	68
a.	La fonction objective de modèle 1	68
b.	Les contraintes de modèle 1.....	68

II.2.	Modèle 2 de centre de conditionnement de technologie avancé :.....	70
II.2.1.	La fonction objective de modèle 2	70
II.2.2.	Les contraintes de modèle 2.....	71
III.	Programmation des modèles avec IBM ILOG CPLEX.....	73
III.1.	Définition de logiciel	73
III.2.	Les indices	73
III.3.	Les entrees de programme	74
III.4.	Les sortie (Variables de décision).....	75
IV.	Résultats et Discussion.....	76
IV.1.	Modèle 2.....	76
IV.2.	Modèle 1.....	87
V.	Conclusion	98
	<i>Conclusion générale.....</i>	<i>99</i>
	<i>Référence bibliographie</i>	<i>101</i>

LISTE DES FIGU

Figure 1: palmier dattier avec les régimes.	5
Figure 2 : stade Khalal.....	5
Figure 3: stade Blah.....	6
Figure 4 : stade Bser.....	7
Figure 5 : stade Rotab.....	7
Figure 6 : stade Tmar ou Tamr.....	8
Figure 7: Datte entière (à gauche) et coupe longitudinale (à droite).....	8
Figure 8 : Classification des dattes selon leurs consistances ().....	11
Figure 9: variété DEGLET NOUR.....	11
Figure 10: aire de localisation de Deglet Nour.....	12
Figure 11 : Dégela Beida.....	13
Figure 12 : Aire de localisation de DEGLA BEIDHA.....	14
Figure 13 : la composition de degla Beida.....	15
Figure 14 : la variété MECH DEGLA.....	16
Figure 15 : Aire de localisation MECH DEGLA.....	17
Figure 16 : composition de MECH DEGLA.....	17
Figure 17 : la variété TAFEZOUINE.....	18
Figure 18: Aire de localisation de TAFEZOUINE.....	19
Figure 19: la composition de Tefezouine.....	20
Figure 20 : Variété GHARS.....	21
Figure 21 : Aire de localisation de GHARS.....	22
Figure 22 : la composition de GHARS.....	22
Figure 23: Variété TANTBOUCHT.....	23
Figure 24 : Aire de localisation de TANTBOUCHT.....	24
Figure 25 : la composition de TANTBOUCHT.....	25
Figure 26 : Carte de répartition géographique du genre Phoenix dans le monde.....	26
Figure 27: Distribution géographique du palmier dattier dans le monde ().....	27
Figure 28 : Distribution géographique du palmier dattier dans l'Algérie.....	28
Figure 29 : Les principaux pays producteurs de dattes en moyenne (2009-2013) (CACI, 2015).....	28
Figure 30: Production de dattes (Qx) en Algérie (ITDAS, 2014).....	28
Figure 31: Destination et utilisation de différents types de dattes 2013/2014 (Qx) en Algérie ().....	29
Figure 32: Evolution de la production de datte algérienne par Wilaya et par groupe de variétés ().....	29
Figure 33: image définir l'opération de fertilisation au niveau de la palmier.....	30
Figure 34: LE Bayoud.....	32
Figure 35 : Le 'Khamedj' ou pourriture des inflorescences.....	32
Figure 36 : Le dépérissement noir des palmes dû à Thielaviopsis paradoxa.....	33
Figure 37: Technique d'éclaircissage et de ciselage des régimes de palmier.....	36
Figure 38: Protection des régimes portant de.....	37
Figure 39: méthode de pollinisation traditionnelle de palmier.....	38
Figure 40 : méthode de pollinisation mécanisée (par le pollinisateur).....	38
Figure 41: la récolte de datte.....	39
Figure 42 : La récolte traditionnelle.....	40
Figure 43 : La récolte par le chariot élévateur.....	40
Figure 44: étapes de conditionnement des dattes.....	48
Figure 45: Le calibrage des dattes.....	55
Figure 46 : Le triage primer des dattes.....	56
Figure 47 : Image pour comprendre le principe du trempage.....	57
Figure 48 : tunnels pour l'étuvage des dattes après le trempage.....	57
Figure 49: Structuration des opérateurs dans la filière des dattes.....	61

Figure 50: Circuits de commercialisation de la variété Deglet Nour selon leur catégorie.63
Figure 51 : structuration de distribution des dattes64
RES

LISTE DES TABLEAU

Tableau 1 : Composition physico-chimique	12
Tableau 2 : Caractérisation physico-chimique	14
Tableau 3 : Composition physico-chimique de MECH DEGLA.....	16
Tableau 4 : Composition physico-chimique de TAFEZOUINE.....	19
Tableau 5 : Composition physico-chimique de GHARS.....	21
Tableau 6: Composition physico-chimique de TANTBOUCHT.....	24
Tableau 7: Températures et durées optimales pour la conservation des dattes (RYGG, 1956)	45
Tableau 8 : Le calibrage des dattes avec noyau	55
Tableau 9 : Le calibrage des dattes dénoyauté.....	55
Tableau 10 : le tableau qui déterminé le nombre de manouvre disponible nm.	78
Tableau 11 : le tableau qui détermine le nombre de palmier récolté par zone npro.	78
Tableau 12 : le tableau qui détermine la quantité récolter zone QR1.	78
Tableau 13 : la quantité récolte par caisse	79
Tableau 14 : la quantité récoltée désigné à l'entrepôt	79
Tableau 15 la quantité récoltée désigné à l'usine.....	79
Tableau 16 : la quantité en caisse arrivée à l'entrepôt.....	80
Tableau 17 : la quantité sortie de fumigation.....	81
Tableau 18 : le nombre des boites produite	82
Tableau 19 : le nombre des boites stocké	83
Tableau 20 : la cumulé de quantité stocke pendant la compagne	84
Tableau 21 : la quantité sortie de l'entrepôt vers l'usine.....	85
Tableau 22 : la quantité vendue dans tous les périodes.....	86
Tableau 23 : nombre des palmiers récolté désigné au centre local	88
Tableau 24 : le nombre de manouvre disponible	89
Tableau 25 : la quantité récoltée par variété	90
Tableau 26 : la quantité récoltée par caisse	91
Tableau 27 : la quantité récoltée livré vers l'usine.....	92
Tableau 28 : la quantité récoltée totale	93
Tableau 29 : la quantité sortie de fumigation.....	94
Tableau 30 : le nombre des boites produites.....	95
Tableau 31 : nombre des boites stockés	96
Tableau 32 : la quantité vendue	97

Introduction générale

Depuis les temps les plus reculés dans les régions sèches et semi-chaudes, la culture des palmiers dattiers est considérée comme la plantation de fruits la plus importante et la mieux adaptée à l'environnement désertique en raison de son degré élevé de chaleur, de sécheresse et de salinité.

Selon les statistiques de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, la production mondiale a dépassé sept millions de tonnes à des dates différentes pour 2013.

Les dattes sont un aliment idéal pour les humains car elles contiennent des nutriments naturels riches en sucres (fructose, glucose, saccharose), en protéines, en fibres, en vitamines et en minéraux. C'est le fruit le plus riche en sucres naturels, qui peut atteindre 77% de son poids humide avec une valeur calorique allant jusqu'à 3 000 calories par kilo de dattes, ce dont une personne a besoin pour son activité quotidienne. Outre l'importance des dattes comme source d'énergie, les mines de minéraux naturels contiennent du potassium, du calcium, du fer, du magnésium, du sodium et du phosphore, ainsi qu'une teneur élevée en fluor, soit cinq fois plus que les autres fruits, Pour prévenir la carie dentaire et contient des quantités appropriées de vitamines A et B en plus de l'acide folique. Les fibres naturelles, qui constituent des composants nutritionnels importants pour l'homme, constituent un ingrédient important dans la pulpe de dattes.

La promotion du secteur des dattes a un impact positif sur l'économie nationale en termes d'augmentation des exportations vers les marchés internationaux, de maximisation de la valeur ajoutée de ce secteur, de création d'emplois et de nouveaux projets rentables pour l'économie nationale, de réduction des importations de biens similaires en provenance de l'étranger et de réalisation d'un pourcentage élevé de suffisance Dans le monde de l'alimentation, avec l'ouverture de nouveaux marchés aux niveaux local et mondial et la préservation de l'environnement grâce à l'investissement de résidus de dattes et de dattes dans la production de produits à valeur ajoutée.

Compte tenu de l'importance du palmier dattier et les dattes au niveau international et local, il s'agit d'un atout très important et très efficace pour le développement de l'économie nationale des produits agricoles. Heureusement, l'Algérie est la plus haute pyramide du monde en termes de nombre de palmiers de nombre environ de 18 millions de palmiers(statistiques 2017), malgré ce nombre de palmiers, mais l'Algérie occupe la 4ème place mondiale en termes de production on a la contradiction est claire, elle est la première du nombre de palmiers, mais les quatre en termes de production nous ont permis de constater cette projet d'étude du planification de production des dattes en Algérie, en utilisant des chiffres et des statistiques sur le terrain, ce projet est divisé en deux sections d'une partie théorique et une partie pratique , où se compose de la partie théorique

des deux unités, nous avons eu affaire à la première chapitre de savoir ce que palmiers et quelles conditions environnementales et biologiques pour la croissance de l'arbre, ainsi que les allées et venues des arbres et les statistiques de production dans le monde en général et en Algérie en particulier, et nous avons eu affaire à la deuxième chapitre de suivi comment la production des dattes du début de la culture de palmier et comment les moyens de fertilisation et divers, et le plus important dans le processus d'irrigation à la façon dont la pollinisation et la récolte et les diverses manières et Nous avons également discuté de la partie pratique d'une étude de terrain sur les dattes de mise en conditionnement dans l'usine de Sétif (PRESTIGE DATTE) , ainsi que des différentes opérations de mise en boîte, amélioration de la qualité, et aussi nous avons fait une visite sur le terrain de sites à MEGHAYER où palmiers et agriculteurs où nous savons comment pollinies et récolter et la commercialisé des dattes et la connaissance des différents coûts.

Nous avons résumé toutes ces études dans l'logicielle de simulation Cplex, avec notre sélection dans les trois zones les plus importants pour la production de dattes en Algérie (Biskra, l'oued et Ouargla) et connaître les caractéristiques les plus importantes de chaque région, dans les prochains chapitres nous discuterons pour savoir tout détails nécessaires au développement de la production des dattes en Algérie.

Chapitre I

Généralité sur les dattes et les palmiers dattier

I. Introduction :

Dans ce chapitre, nous aborderons les connaissances générales sur les dattes et les stades de maturation, ainsi que sur les maladies qui menacent le palmier dattier et le fruit du dattier, et aussi sur la localisation des palmiers dattiers dans le monde. En plus la production mondiale des dattes dans le monde et l'emplacement de l'Algérie avec les autres pays qui nous ont motivés à étudier et à choisir ce sujet, comme nous le verrons au milieu de cette chapitre aux principaux types de dattes le plus connues en Algérie.

II. Notions de planification en logistique :

La planification a été appliquée dans un sens classique par nos ancêtres depuis très longtemps dans leur vie quotidienne. Est considéré comme pensant avant d'agir et se présente lui-même comme un compte rendu des actions à effectuer pour passer d'un état initial à un objectif finale.

L'idée de planification peut contenir plusieurs explications en fonction du contexte. Nous distinguons entre la planification en gestion de projet, la planification en intelligence artificielle, la planification en logistique, etc.

Nous sommes intéressés par la planification logistique et dans ce contexte, la planification prend des décisions qui auront un impact à court, moyen et long terme. Le processus de production, de stockage, de stockage et de distribution des produits agroalimentaire est un processus difficile compte tenu de la taille et de la diversité des critères qui déterminent les décisions à prendre. Dans les sections suivantes, nous fournirons les idées les plus fréquentes dans la documentation sur la planification dans les chaînes logistiques.

III. Etat de l'art sur la chaîne logistique :

- Rocco, C. D., et Morabito, R. (2016). Planification de la production et de la logistique dans l'industrie de la transformation de la tomate.
- Munhoz, J. R. et Morabito, R. (2014). Approches d'optimisation à l'appui de la prise de décision dans la planification de la production d'une entreprise d'agrumes : une étude de cas brésilienne.
- Jonkman, J., Bloemhof, J. M., Van der Vorst, J. G. et A. van der Padt, A. (2017). Sélection des conceptions de processus alimentaires du point de vue de la chaîne d'approvisionnement. *Journal of Food Engineering*, 195, 52-60.

- Planification collaborative des CL : négociation (Dudek and al.,05 - Brandolese and al.00- Spitter and al., 05)
- Herrera-Cáceres, C., F. Pérez-Galarce, E. Álvarez-Miranda et A. Candia-Véjar (2017). Optimisation de la planification des récoltes dans la production d'huile d'olive : une étude de cas au Chili. Informatique et électronique dans l'agriculture.
- Performance de la chaîne (Huang et al, 03 – Min et Zhou, 02 – Tan, 01 – SCC, 96 -Beamon, 98)

IV. Définitions sur les dattes et les palmiers dattiers :

Le palmier dattier constitue l'élément fondamental de système oasien et a toujours joué un rôle économique et social pour les populations de ces régions via la production des fruits de dattes et des sous-produits (levure, pâtes (Btana), farine, sirop, vinaigre, confiserie, bioéthanol...). Ces produits représentent la base de l'alimentation humaine et animale des régions sahariennes. Le palmier dattier assure aussi la stabilité de la population saharienne en Algérie qui est estimée à plus de 2.8 millions d'habitants.

La datte est un aliment de grande valeur énergétique, appréciée aussi bien sur le plan national qu'international. La datte reste insuffisamment valorisée et subit même des pertes importantes, principalement en raison de l'insuffisance des conditions de récolte, de stockage, de conditionnement, de l'absence d'une véritable industrie de conservation et de transformation ainsi que le manque d'organisation des circuits de commercialisation.

V. Généralités sur le palmier dattier :

Le palmier dattier : provient du mot « Phœnix » qui signifie dattier chez les phéniciens et dactylifera dérive du terme grec « dactylos » signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit ⁽¹⁾.

C'est une espèce dioïque, monocotylédone, appartenant à la famille des Arecaceae qui compte environ 235 genres et 4000 espèces ⁽²⁾.

Le palmier est une composante essentielle de l'écosystème oasien ⁽³⁾, grâce à sa remarquable adaptation aux conditions climatiques, la haute valeur nutritive de ses fruits, les multiples utilisations de ses produits ⁽⁴⁾ et sa morphologie favorisant d'autres cultures sous-jacentes ⁽⁵⁾.

Comme toutes les espèces du genre Phœnix, il existe des arbres mâles appelés communément dokkars ou pollinisateurs et des arbres femelles Nakhla ⁽⁶⁾.

¹ DJERBI., 1994

² MUNIER., 1973

³ TOUTAIN., 1979

⁴ BOUSDIRA et al., 2003 ; BAKKAYE., 2006

⁵ EL HOMAIZI et al.,2002

⁶ CHAIBI., 2002

C'est une espèce arborescente connue pour son adaptation aux conditions climatiques trop sévères des régions chaudes et sèches ⁽¹⁾.

En général, les palmeraies algériennes sont localisées au Nord-est du Sahara au niveau des oasis où les conditions hydriques et thermiques sont favorables ⁽²⁾.

Le palmier dattier commence à produire les fruits à un âge moyen de cinq années, et continue la production avec un taux de 400-600 kg/arbre/an pour plus de 60 ans ⁽³⁾.

VI. Exigences écologiques du palmier dattier :

Le palmier dattier, est une monocotylédone, qui très souvent ne possède pas de branches. L'arbre peut atteindre une hauteur d'environ 30 mètres. Ses 4 à 5 mètres longues feuilles contournent le tronc. Le palmier dattier est caractérisé par des racines fasciculées et fibreuses caractéristiques des graminées.

Le palmier dattier est une espèce thermophile. Sa végétation s'arrête à partir de 10°C (zéro de végétation). L'intensité maximale de végétation est atteinte à des températures de 30-40°C. La période de maturation des fruits correspond aux mois les plus chauds de l'année.

Le palmier dattier est une plante relativement tolérante au sel, avec une absence d'effet sur sa croissance avec une salinité d'environ 60 mmol/litre. L'arbre consiste de plantes mâles et femelles, et c'est sur la plante femelle que se développent les fruits ou dates. Un plant mâle est capable de poloniser entre 40 et 50 plantes femelles.

Le palmier dattier produit entre 5 et 15 régimes de par arbre. Chaque régime peut contenir jusqu'à 1000 dates correspondant à un poids approximatif entre 6 à 8 kg. Un arbre de palmier commence à produire des dates à partir de 3 ans, mais généralement entre 3 et 5ans. Il peut rester vivant et productif pendant 150 ans environ. La forme, la taille et la couleur des fruits varient selon la variété. ⁽⁴⁾

¹ BOUGUEDERI et Al., 1994

² GHAZI et SAHRAOUI., 2005

³ IMAD et al. 1995

⁴ Bourar,et Bousthami



Figure 1: palmier dattier avec les régimes.

VII. Etapes de la maturation des dattes :

Chaque stade de maturité correspond à une appellation particulière. Par ailleurs, toutes les références bibliographiques indiquent cinq stades phénologiques. C'est aussi bien le cas pour les industriels et les planteurs d'expression française qui utilisent les appellations dans les palmeraies du Sahara algérien ⁽¹⁾ que pour les auteurs et chercheurs anglophones qui eux, utilisent le vocabulaire de la région lac arabe-Bassora ⁽²⁾.

Les cinq stades de maturation phénologique utilisés ultérieurement sont repris dans toute la bibliographie ⁽³⁾ et ce sont les suivants :

VII.1. Stade Khalal :

C'est le stade qui suit directement au moment de la pollinisation. Dans ce stade la datte prend une forme sphérique, de couleur crème, l'évolution du fruit est très lente. Ce stade a une durée de 4 à 5 semaines après la pollinisation.



Figure 2 : stade Khalal

¹ Munier, 1973

² Beker, 2002

³ Dawson, 1963 ; Munier, 1973 ; Akidi, 1987 ; Barreveld, 1993 ; Beker, 2002 ; Belguedj, 2002 (b) ; IPIGRI, 2005

VII.2. Stade Blah :

A ce stade de maturité du fruit, la datte qui tombe du régime et mûrit. Cette désignation concerne particulièrement la variété Deglet Nour. La datte commence son développement, grossit et prend une teinte verte (vert pomme).

Ce stade s'étend de juin à juillet, il constitue la phase la plus longue de l'évolution de la datte, et dure 4-7 semaines.

Ce stade est caractérisé par :

- 1) L'accroissement rapide du poids et du volume.
- 2) L'accumulation des sucres réducteurs.
- 3) L'augmentation lente mais croissante des sucres totaux et de la matière solide.
- 4) Une acidité et un taux d'humidité élevés.
- 5) La deuxième phase est caractérisée par :
- 6) L'accroissement moins rapide du poids et du volume.
- 7) La baisse du taux d'accumulation des sucres réducteurs.
- 8) Le ralentissement dans la formation des sucres totaux.
- 9) Une légère diminution de l'acidité et de l'humidité.



Figure 3: stade Blah

VII.3. Stade Bser :

C'est le stade de développement de la datte durant lequel, le fruit prend sa forme et sa taille finale, et il passe de sa couleur verte à une couleur généralement jaune ou rouge, rarement verdâtre. La période de ce stade pendant de 3 à 5 semaines.

Ce stade est caractérisé par :

- 1) La lenteur de l'accroissement du poids (vers la fin, le poids diminue).
- 2) L'accroissement rapide dans l'accumulation du saccharose et des sucres totaux.
- 3) Faible accumulation des sucres réducteurs.
- 4) C'est le stade le plus riche en sucres, notamment en saccharose.
- 5) L'accroissement rapide des matières solides.
- 6) La décroissance de l'acidité et de l'humidité.



Figure 4 : stade Bser

VII.4. Stade Rotab :

Ce stade a une durée de 2 à 4 semaines et est souvent désigné comme stade de maturation de la datte, on distingue deux définitions de maturation, le premier est botanique, à partir de laquelle, le noyau est apte à germer, elle aboutit au stade Blah. La deuxième est commerciale qui est atteinte au stade Tmar bien que les dattes au stade Blah et Bser soient consommées et commercialisées malgré la saveur âpre ou astringente.



Figure 5 : stade Rotab

VII.5. Stade Tmar ou Tamr :

C'est le stade final de maturation de la datte. La consistance du fruit à ce stade est comparable à celle du raisin et des prunes. Dans la plupart des variétés, la peau adhère à la pulpe et se ride à mesure que celle-ci diminue de volume. Toutefois, dans certains cas, la peau très fragile craque lorsque la pulpe se réduit et laisse ainsi exposés des fragments de chair poisseuse qui attirent les insectes ou agglutinent des grains de sable. La couleur de l'épiderme et de la pulpe fonce progressivement. A ce stade, nous distinguons deux catégories de dattes ⁽¹⁾ :

¹ Dawson, 1963

Dattes molles : la pulpe est d'abord molle, ensuite elle devient de plus en plus ferme tout en restant souple. Exemple : variétés Bent Qbala, Litima (Ghardaia- Algérie).

Dattes sèches : où il n'y a pas de passage par le stade Rotab. La teneur en eau reste la même que pour la datte molle à ce stade. Exemple : variétés Mech Deglet Degla Beida (Biskra- Algérie).



Figure 6 : stade Tmar ou Tamr

VIII. Définition et Aspect botanique des dattes :

La datte (Figure 7), fruit du palmier dattier est une baie généralement de forme allongée, oblongue ou arrondie, ⁽¹⁾ avec des dimensions très variables, de 2 à 8cm de longueur et d'un poids de 2 à 8g selon les variétés ⁽²⁾, contenant un seul grain appelé noyau, la partie comestible de la datte dite chair ou pulpe, est constituée d'un :

- Péricarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau ;
- Mésocarpe généralement charnu, de consistance variable selon sa teneur en sucre et de couleur soutenue ;
- Endocarpe de teinte plus claire et de texture fibreuse, parfois réduite à une membrane parcheminée entourant le noyau ⁽³⁾.

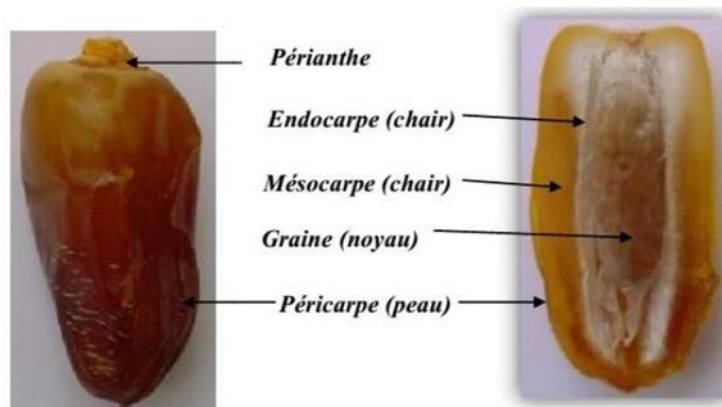


Figure 7: Datte entière (à gauche) et coupe longitudinale (à droite).

¹ Espiard, 2002

² Djerbi, 1994

³ Espiard, 2002

Les dattes se présentent en différentes couleurs, selon le stade de maturation et le type variétal.

Avant la maturation les dattes sont vertes, oranges ou jaunes puis allant du brun transparent au noir ou jaunâtre à la maturité ⁽¹⁾. La consistance de la datte au stade de maturité, est variable, elle dépend de la teneur en eau de la pulpe. Elle peut être molle, demi-molle ou sèche.

IX. Les maladies à champignons ⁽²⁾ :

Il y a plusieurs types des maladies et des champignons qui menace les dattes et les palmiers tell que :

IX.1. La pourriture de l'inflorescence ou Khamedj :

Est connue dans presque toutes les zones de cultures du dattier. C'est une maladie grave qui sévit dans les régions de phoeniculteurs les plus humides ou pendant les années très humides. Dans ce cas, elle peut prendre des allures épidémiques. Elle est causée par un champignon imparfait de l'ordre des Hyphales, à chaînes de conidies hyalines, fragmentés en articles mono ou bicellulaires *Mauginiellascaetae*. Le champignon se conserve à l'état de mycelium latant et les spores semblent n'avoir qu'une faible longévité, c'est une maladie externe qui ne nécessite pas de blessure préalable. La lutte consiste d'abord à entretenir les palmeraies et les palmiers (après destruction par le feu des inflorescences atteintes) et au traitement des palmiers à l'aide de divers fongicides. Il semble que certaines variétés soient plus sensibles au Khamedj que d'autres.

IX.2. La pourriture du Cœur à Thielaviopsis :

Ou le dessèchement noir des palmes, appelée aussi Mejnoun (palmier fou). Elle a été observée dans différentes régions du Maghreb, en Mauritanie, en Egypte, en Arabie Saoudite, en Irak, aux Emirats et à Bahrein ainsi qu'aux Etats-Unis. Sans être très importante, elle peut être grave et entraîne la mort des sujets atteints. Certaines variétés seraient très sensibles. L'agent causal : est la forme imparfaite *Thielaviopsis paradoxa* (Des Seynes) Sacc. Hyphales, Dématiacées, d'un Ascomycète, Sphoeriales, *Ceratocystis paradoxa* Dade. Le champignon peut envahir aussi bien les parties aériennes que les racines du dattier causant : le dessèchement noir des feuilles ; la pourriture des inflorescences ; la pourriture du cœur et du stipe ; la pourriture du bourgeon terminal. Les moyens de lutte consistent à détruire les feuilles et les inflorescences malades puis à traiter avec un fongicide (dichlone, thirame, bouillie bordelaise...).

IX.3. La pourriture du bourgeon à Phytophthora :

C'est une maladie peu fréquente, surtout signalée en Afrique du Nord. Elle est souvent liée à de mauvaises conditions de drainage. Elle est due à un Phycomycète, champignon à thalle siphonné de l'ordre des Péronosporales. La maladie se caractérise par un blanchissement des palmes du cœur et par une pourriture humide à progression rapide. Elle est généralement mortelle. Comme moyens de lutte on recommande le drainage, la destruction par le feu des sujets malades. Curativement, les traitements cupriques et le manèbe ont donné des résultats intéressants.

¹ Elsadig et al. 1999

² Nicole et djerbi 1970.

IX.4. Maladie des fruits :

Durant les années humides au cours de la maturation, différentes pourritures peuvent se rencontrer : de nombreux champignons ont été incriminés *Alternaria*, *Sfernphylurn*, *Helminthosporiurn*, *Penicillium* et *Aspergillus*. Les moyens de lutte sont difficiles et essentiellement préventifs : protections des régimes par ensachage, limitation des régimes et ciselage.

IX.5. Maladies à dépérissement :

Une maladie déjà signalée depuis quelques années provoquant une brûlure des feuilles qui se recroquevillent et se sèchent et des déformations, semble se développer de façon plus ou moins épidémique en Tunisie et en Algérie. Elle est actuellement en cours d'études. Elle ne semble due ni, à un champignon, ni à une bactérie. L'appellent. Maladie des feuilles cassantes. Ils parlent aussi d'une maladie causant un dessèchement apical. La vérification de leur nature est en cours ⁽¹⁾. D'autres maladies à *Diplodia* (taches brunes), *Omphalia* (sur racines), *Graphiola* ont été signalées, mais elles sont peu importantes ; jusqu'à présent pratiquement aucune de ces maladies ne présentant de caractère épidémique.

IX.6. Le Bayoud ou Trachéomycose du palmier :

C'est la plus grave des maladies du palmier dattier, et elle menace véritablement tous les pays producteurs de dattes. Elle existe au Maghreb : au Maroc, et en Algérie. Elle semble être apparue durant le siècle dernier dans la vallée du Drâa et s'est répandue vers l'ouest et l'est en suivant les cordons du palmier. Derjbi (1988) reprend l'historique très complet de son développement au Maroc et en Algérie. Elle semble être localisée uniquement dans ces deux pays. Elle a ravagé les palmeraies marocaines : 10 à 12 millions d'arbres ont été détruits en un siècle et deux des variétés commercialisées ont pratiquement disparu. En Algérie elle aurait décimé 3 millions d'arbres, la variété Deglet Nour est très sensible. Elle a suivi un axe Nord-Sud dans les palmeraies de l'ouest du pays, et elle continue à progresser vers le centre, puisque Metlili, en 1950, et Ghardaïa, en 1978, sont atteintes.

X. Classification des dattes :

D'après Espiard (2002), la consistance de la datte est variable. Selon cette caractéristique, les dattes sont réparties en trois catégories : dattes molles, dattes demi-molles et dattes sèches de consistance dure.

¹ Djerbi 1988 communication personnelle, Rapport Waller 1988



Figure 8 : Classification des dattes selon leurs consistances ⁽¹⁾

XI. Les variétés principales de dattes en Algérie ⁽²⁾ :

1 Variété DEGLET NOUR :

XI.1.1 Définition : Dans sa catégorie (dattes demi-molle) c'est une datte excellente. Elle est de forme fuselée à ovoïde, légèrement aplatie du côté périnthe où elle présente une auréole ambrée au stade Bser. A ce stade, la datte est d'une couleur roux-clair avec des éclats jaunâtres. Au stade suivant (Rotab), elle est généralement translucide, rendant ainsi visible le noyau. Au stade Tmar, la datte devient ambrée avec un épicarpe lisse, brillant se plissant une fois la datte ramollit. Le mésocarpe est fin, de consistance généralement demi-molle et de texture fibreuse. La plus succulente est la plus appréciée des dattes.



Figure 9: variété DEGLET NOUR

¹ Cook et FUIT, 1952

² DAKHIA, N et al 2016

XI.1.2 Composition physico-chimique :

Tableau 1 : Composition physico-chimique

Teneur eau (%)	pH	Fibres(%)
25,52	1.96	2,10
Saccharose (% MS)	Sucres réducteurs (% MS)	Sucres totaux (%MS)
46,11	22,81	71,37

XI.1.3 Aire de localisation :

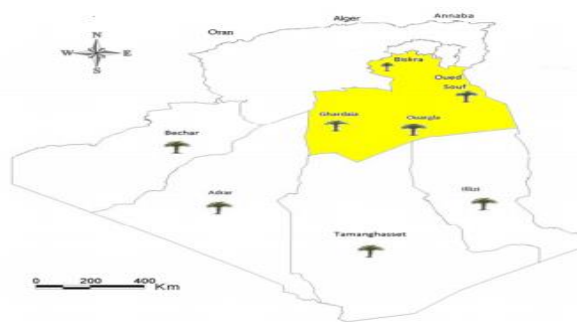


Figure 10: aire de localisation de Deglet Nour

XI.1.4 Caractérisations morphologiques :

- Forme : ovoïde
- Taille moyenne de la datte : L = 4.34 cm ; l = 1.7 cm
- Diamètre intérieur de la datte : 1.2 cm
- Poids moyen de la datte : 11.84 g
- Poids moyen de la pulpe : 10.92 g
- Rapport (pulpe/datte) : 0.93
- Poids moyen du noyau : 0.91g
- Rapport (poids noyau/ poids datte): 0.07

XI.1.5 Caractères spécifiques :

- **Nom vernaculaire** : Deglet Nour (par rapport à sa brillance et sa couleur translucide)
- **Importance et abondance** : fréquent dans toutes les palmeraies du Sud-est (Bas Sahara) et abondante dans les Ziban.

- **Date de maturation** : début Septembre à fin Décembre Selon la région et selon le terroir pour la même région ;
- **Mode de consommation** :
 - Fraiche en l'état ;
 - Fourrée au beurre frais ou aux amandes
 - Tassée dans des sacs de cuir ou des bocaux en plastiques
 - En pâtisserie /confiserie ;
- **Appréciation** : hautement appréciée ;
- **Conservation** : forte aptitude de conservation pour une longue période de 6 à 12mois dans l'emballage 'emballage approprié;
- **Degré de commercialisation** : très demandée notamment par les pays européens, aux USA.

2 Variété DEGLA BEIDHA :

XI.2.1 Définition : Elle est de forme fuselée, aplatie du côté périlanthe et rétrécie sur l'autre extrémité. Au stade bser, elle est de couleur jaune, devient marron clair à beige au stade rotab. A maturité complète, elle est de couleur beige. L'épicarpe est épais et lisse. Le mésocarpe est charnu, de consistance sèche et de texture farineuse. Le calice est plat, de couleur jaune à orange et adhère fortement à la chair.



Figure 11 : Dégela Beida

XI.2.2 Caractérisation physico-chimique :

Tableau 2 : Caractérisation physico-chimique

Teneur eau (%)	PH	Fibres (%)	TSS (%)	Sucres réducteurs (% MS)
17.06	5.18	3	79.50	42
Saccharose (% MS)	Sucres Totaux (% MS)	Cendres totales (%)	Na (%MS)	Ca (%MS)
30.36	74	16.04	trace	14.58

XI.2.3 Aire de localisation :

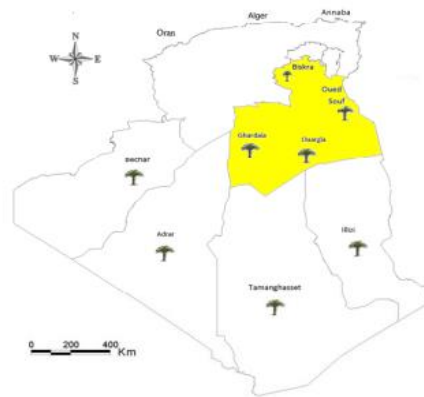


Figure 12 : Aire de localisation de DEGLA BEIDHA

XI.2.4 Caractérisations morphologiques :

- Forme : sub-cylindrique.
- Taille moyenne de la datte : $L = 2.85 \text{ cm}$; $l=2 \text{ cm}$
- Diamètre intérieur de la datte : 1.14 cm
- Poids moyen de la datte : 18.75 g
- Poids moyen de la pulpe : 18.06 g
- Rapport (pulpe/datte) : 0.96
- Poids moyen du noyau : 0.87 g
- Rapport (poids noyau/ poids datte) : 0.05
- Poids de 10 dattes = 36.43 g
- Nombre de datte dans $100 \text{ g} = 13$



Figure 13 : la composition de degla Beida

XI.2.5 Caractères spécifiques :

- Nom vernaculaire : Degla Beidha (par rapport à sa couleur blanchâtre).
- Importance et abondance : fréquent dans toutes les palmeraies du Sud-est (Bas Sahara).
- Date de maturation : fin Septembre à fin Octobre Selon terroir.
- Mode de consommation :
 - Fraiche en l'état ;
 - Concassée et /ou en poudre dans la confiserie et la cuisine ;
- Couleur : jaune, jaune orangé
- Texture : farineuse
- Appréciation : très appréciée ;
- Conservation : forte aptitude de conservation notamment sous vide pour une longue période de 6 à 12mois ;
- Mode de conservation : jute
- Degré de commercialisation : très demandée notamment par les pays du Sahel.

3 Variété MECH DEGLA :

XI.3.1 Définition : Elle est de forme sub-cylindrique, légèrement allongée et aplatie à la base. A maturité, elle est plutôt beige clair teinté d'un marron peu prononcé. Son épicarpe est ridé, peu brillant et cassant. Le mésocarpe est peu charnu, de couleur blanche, de consistance sèche et de texture farineuse.



Figure 14 :la variété MECH DEGLA

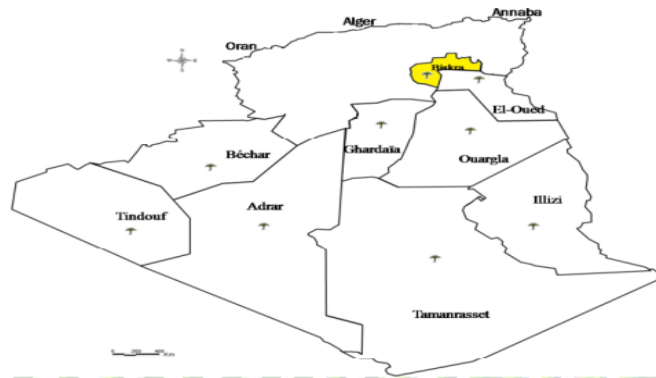
XI.3.2 Utilisations et perspectives :

- Dans la préparation du Rob (boisson traditionnelle à base de datte)
- La farine de datte Mech Degla peut être incorporé partiellement dans le yaourt comme substituant de sucre et d'arômes afin d'obtenir un yaourt naturellement sucré et aromatisé à la farine de datte
- Séchées et broyées pour l'obtention d'une farine de datte consommée en voyage pour couper la faim, en additionnant du lait et/ou de l'eau.
- Comme adjuvant pour la fabrication des gâteaux secs ou les farines infantiles.

XI.3.3 Composition physico-chimique :

Tableau 3 : Composition physico-chimique de MECH DEGLA

Teneur eau (%)	Ph	Fibres(%)
13.93	5.67	7.3
Sucres réducteurs (% MS)	Saccharose (% MS)	Sucres totaux (%MS)
20	51.4	80.07

XI.3.4 Aire de localisation :**Figure 15 : Aire de localisation MECH DEGLA****XI.3.5 Caractères morphologiques :**

- Forme : sub-cylindrique
- Taille moyenne de la datte $L = 2.85$ cm ; $l = 1.58$ cm
- Diamètre intérieur de la datte : 1.04 cm
- Poids moyen de la datte : 5.68 g
- Poids moyen de la pulpe : 4.74g
- Rapport (pulpe/datte) : 0.83
- Poids moyen du noyau : 1.21 g
- Rapport (poids noyau/ poids datte) : 1.16

**Figure 16 : composition de MECH DEGLA**

XI.3.6 Caractères spécifiques :

- Nom vernaculaire : Mech Degla
- Sens du nom : datte qui n'est pas Deglet Nour
- Importance et abondance : fréquente dans les palmeraies du Sud-est (Bas Sahara) , dans le Souf et dans le pays du Ouargla;
- Date de maturation : Octobre à Novembre Selon terroir
- Mode de consommation :
 - Fraiche en l'état ;
 - Conservée dans des sacs ou des régimes comme réserves alimentaires,
- Texture : farineuse,
- Consistance : sèche
- Appréciation : très appréciée
- Conservation : bonne aptitude de conservation notamment sous vides pour plus de 12 mois.
- Degré de commercialisation : très demandée.

4 Variété TAFEZOUINE :

XI.4.1 Définition : Au stade bser, sa couleur est jaune. Ambrée au stade suivant (rotab) sur une partie et jaune sur l'autre, pour terminer couleur ambrée à marron à maturité. L'épicarpe est lisse, brillant, se décollant facilement. Le mésocarpe est légèrement charnu, de consistance molle et de texture fibreuse. Le périlanthe est plat, de couleur jaune. Son goût est agréable.



Figure 17 : la variété TAFEZOUINE

XI.4.2 Utilisations et perspectives :

- Dans l'art culinaire : confiserie et cuisine.
- Dans les farines de bébés.
- Comme aliment concentré coupe faim et pratique en voyage après addition aux farines de céréales, de lait et/ou de l'eau.
- Vinaigre, *Rob*, barres nutritives.

XI.4.3 Composition physico-chimique :

Tableau 4 : Composition physico-chimique de TAFEZOUINE

Teneur eau (%)	ph	Fibres(%)
17.82	5.37	3
Sucres réducteurs (% MS)	Saccharose (% MS)	Sucres totaux (%MS)
74.9	6.2	81.5

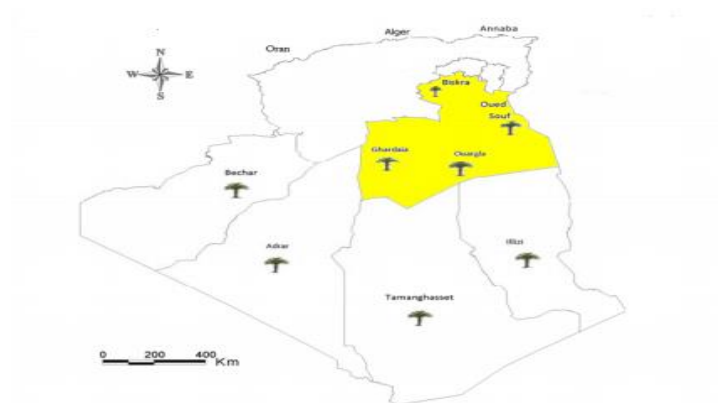
XI.4.4 Aire de localisation :

Figure 18: Aire de localisation de TAFEZOUINE

XI.4.5 Caractères morphologiques :

- Forme : cylindrique allongé
- Taille moyenne de la datte L= 4.32 cm ; l = 1.49cm
- Diamètre intérieur de la datte : 1.31 cm
- Poids moyen de la datte : 8.9 g
- Poids moyen de la pulpe : 7.77g

- Rapport (pulpe/datte) : 0.86
- Poids moyen du noyau : 1.21 g
- Rapport (poids noyau/ poids datte) : 0.13.



Figure 19: la composition de Tefezouine

XI.4.6 Caractères spécifiques :

- Nom vernaculaire : Tafezouine
- Importance et abondance : abondante dans toutes les palmeraies du M'Zab, peu fréquente au Bas Sahara ;
- Date de maturation : début Aout à fin Octobre Selon terroir
- Mode de consommation :
 - Fraiche en l'état ;(récoltée par grappillage) ;
 - Ecrasée en réserves hors période de dattes ;
- Couleur : marron ambré
- Texture : fibreuse
- Appréciation : très appréciée en Algérie et à l'étranger ;
- Conservation : forte aptitude de conservation notamment écrasée ou sous froid pour une longue période de plus de 6 mois ;
- Degré de commercialisation : datte exportée.

5 Variété GHARS :

ii. **Définition :** C'est une datte qui se caractérise essentiellement par une consistance très molle à maturité complète. Au stade bser, elle est de couleur jaune, mielleuse au stade rotab et brun foncé à maturité. L'épicarpe est vitreux, brillant, collé et légèrement plissé. Le mésocarpe est charnu, de consistance molle et de texture fibreuse. Le périanthe est de couleur jaune-clair, légèrement voûté.



Figure 20 : Variété GHARS

iii. Utilisations et perspectives :

- Comme aliment concentré coupe faim et pratique en voyage en additionnant du lait ou petit lait (*L'ben*)
- A l'échelle artisanale : après dénoyautage et broyage, la pâte de dattes est moulée puis emballée sous cellophane ou dans des boîtes en plastique alimentaire.
- A l'échelle domestique : les dattes sont écrasées puis empilées dans des sacs en peau de chèvres sous forme de *B'tana*.
- Cette pâte est utilisée dans la préparation des gâteaux traditionnels (*Makroudh*, *B'radj*, *R'fiss...*)
- Pour la fabrication du Miel de date.

iv. Composition physico-chimique :

Tableau 5 : Composition physico-chimique de GHARS

Teneur Eau (%)	PH	Cendres totales (%)	Na
17.64	6.16	17.29	0.26
Ca	Sucres réducteurs (% MS)	Saccharose (% MS)	Sucres totaux (% MS)
12.25	80.68	4.37	85.28

v. Aire de localisation :

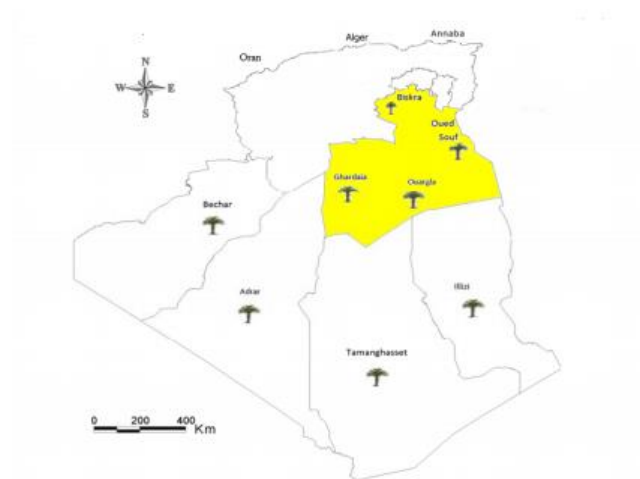


Figure 21 : Aire de localisation de GHARS

vi. Caractères morphologiques :

- Forme : cylindrique
- Taille moyenne de la datte : $L = 4.36 \text{ cm}$; $l = 1.79 \text{ cm}$
- Diamètre intérieur de la datte : 1.3 cm
- Poids moyen de la datte : 9.75 g
- Poids moyen de la pulpe : 8.6g
- Rapport (pulpe/datte) : 0.88
- Poids moyen du noyau : 1.11
- Rapport (poids noyau/poids datte) : 0.11



Figure 22 : la composition de GHARS

vii. Caractères spécifiques :

- Nom vernaculaire : Ghars
- Sens du mot : pâteux et collant
- Importance et abondance : très peu fréquent
- Date de maturation : Octobre
- Mode de consommation :
 - Fraiche en l'état ;
 - Ecrasée et conservée comme réserves alimentaires,
- Appréciation : assez appréciée localement ;
- Conservation : bonne aptitude de conservation notamment écrasée sous forme de *b'tana* ; en sacs.
- Couleur : ambrée
- Texture : fibreuse
- Consistance : Datte demi sèche à sèche
- Degré de commercialisation : peu importante.

6 Variété TANTBOUCHT :

viii. **Définition** : C'est une datte qui se caractérise par sa forme arrondie et sa couleur noire à maturité.

Elle est de taille moyenne, d'environ 3cm de diamètre et pèse 10 g en moyenne. Elle présente une belle couleur abricot au stade bser, ambrée au stade rotab. Une fois ramollie, à maturité, son épicarpe se plisse mais reste lisse et brillant. Le mésocarpe est charnu, de couleur miel, de consistance molle et de texture fibreuse. Le périlanthe est plat, adhérent, de couleur jaune. C'est une datte au goût très agréable.



Figure 23: Variété TANTBOUCHT

ix. Composition physico-chimique :

Tableau 6: Composition physico-chimique de TANTBOUCHT

Teneur eau (%)	Ph	Cendre totales (%)
21.03	5.98	23.37
Sucres réducteurs (% MS)	Saccharose (% MS)	Sucres totaux (% MS)
46.9	8.8	56.2

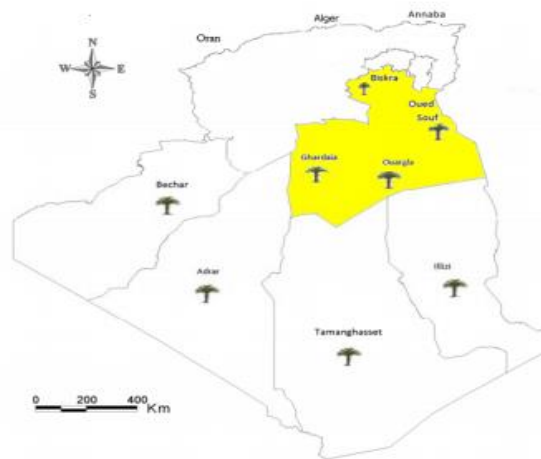
x. Aire de localisation :

Figure 24 : Aire de localisation de TANTBOUCHT

xi. Caractérisations morphologiques :

- Forme : ronde
- Taille moyenne de la datte $L = 2.85$ cm ; $l = 2.39$ cm
- Diamètre intérieur de la datte : 1.88 cm
- Poids moyen de la datte : 12.73 g
- Poids moyen de la pulpe : 11.97g
- Rapport (pulpe/datte) : 0.94
- Poids moyen du noyau : 1.12 g
- Rapport (poids noyau/ poids datte) : 0.08

- Poids de 10 dattes = 64.28 g
- Nombre de datte dans 100 g = 8



Figure 25 : la composition de TANTBOUCHET

xii. Caractères spécifiques :

- Nom vernaculaire : Tantebouchet.
- Importance et abondance : moyennement fréquente
- Date de maturation : Octobre
- Mode de consommation : fraîche en l'état ou conservé
- Couleur : Noir
- Consistance : molle.
- Texture : fibreuse
- Saveur : appréciée
- Plasticité : élastique
- Appréciation : Très appréciée localement ;
- Conservation : Ecrasée, sacs
- Degré de commercialisation : Importante...

XII. Répartition géographique du palmier dattier :

XII.1. Dans le monde :

La production mondiale en fruits des palmiers dattiers est variable mais a une grande importance économique (Aberlenc-Bertossi, 2012). Le nombre de dattiers existant dans le monde est estimé à plus de 100 millions de palmiers. Sa répartition spatiale, fait ressortir que l'Asie est en première position avec 60 millions de palmiers dattiers (Arabie saoudite, Bahreïn, Émirats arabes unis, Iran, l'Irak, le Koweït, Oman, le Pakistan, le Turkménistan, Yémen); tandis que l'Afrique est en deuxième position avec 32,5 millions de palmiers dattiers (Algérie, Egypte, la Libye, le Mali, le Maroc, la Mauritanie, le Niger, la Somalie, le Soudan, le Tchad, Tunisie). Les principaux producteurs de dattes dans le monde ont situé dans le Moyen-Orient et l'Afrique du Nord (Figure 2). Quant à la production mondiale de dattes, elle est évaluée à 7,30 millions de tonnes dont environ 70% sont générés par les pays arabes et en petites quantités en Espagne, au Mexique, au Yémen et en Palestine ; l'Égypte étant le premier pays producteur mondial de dattes avec environ 1470000 tonnes et 18,5% de la production mondiale (FAO, 2013).

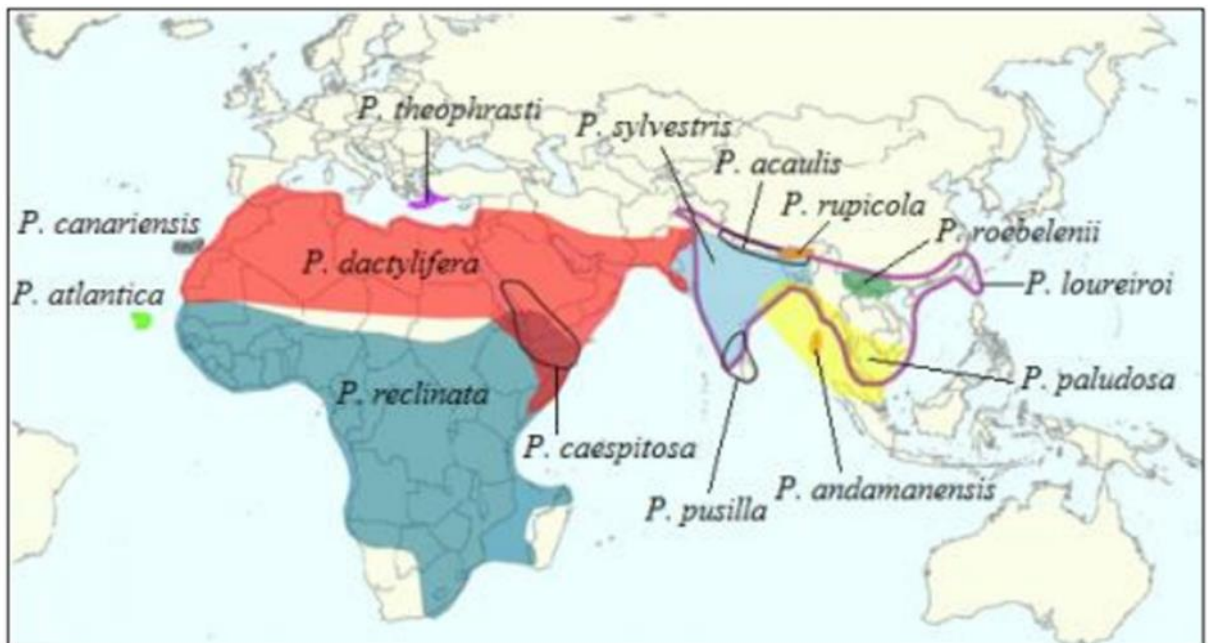


Figure 26 : Carte de répartition géographique du genre *Phoenix* dans le monde.¹

¹ (<http://ethnoecologie.revues.org/1524>)

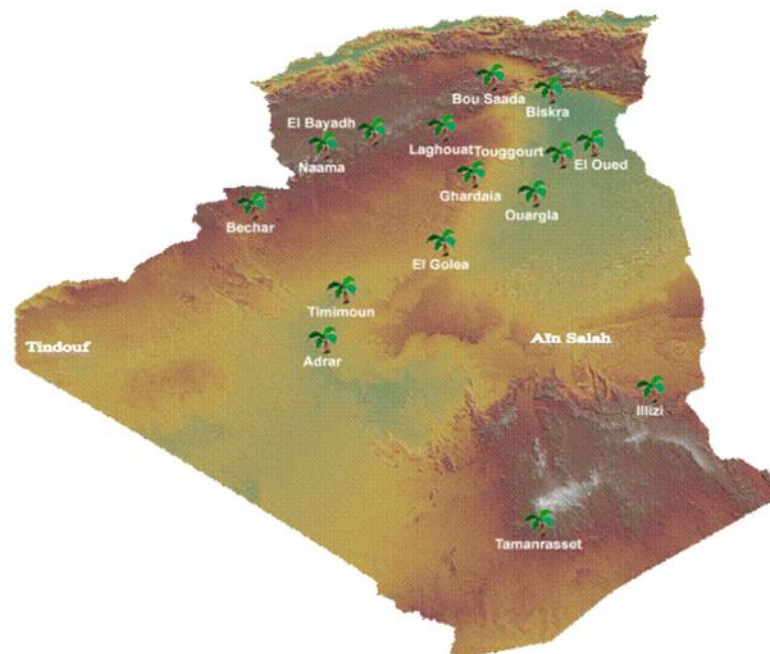


Figure 27: Distribution géographique du palmier dattier dans le monde ⁽¹⁾.

XII.2. Dans Algérie :

Le palmier dattier en Algérie est établi en plusieurs oasis réparties sur le sud du pays où le climat est chaud et sec (zone saharienne) (Frédérique, 2010). Sa culture s'étend depuis la frontière Marocaine à l'ouest jusqu'à la frontière tuniso-libyenne à l'est et depuis l'Atlas Saharien au nord jusqu'à Reggane (sud-ouest), Tamanrasset (centre) et Djanet (sud-est) (Frédérique, 2010)

L'Algérie occupe le quatrième rang mondial parmi les pays producteurs de dattes en 2012 avec une production annuelle moyenne estimée à 789357 tonnes (FAO, 2013) pour plus de douze millions de palmiers dattiers couvrant environ 160000 hectares.



¹ Sakin Abdrabo, 2013

Figure 28 : Distribution géographique du palmier dattier dans l'Algérie

XIII. La production internationale et nationale de dattes :

Selon (CACI, 2015), la production mondiale annuelle des dattes dépassée 7, 416,000 tonnes. Environ 35 pays sont enregistrés comme producteurs de dattes mais 09 pays produisent plus de 100,000 tonnes et totalisent 43% de la production mondiale.

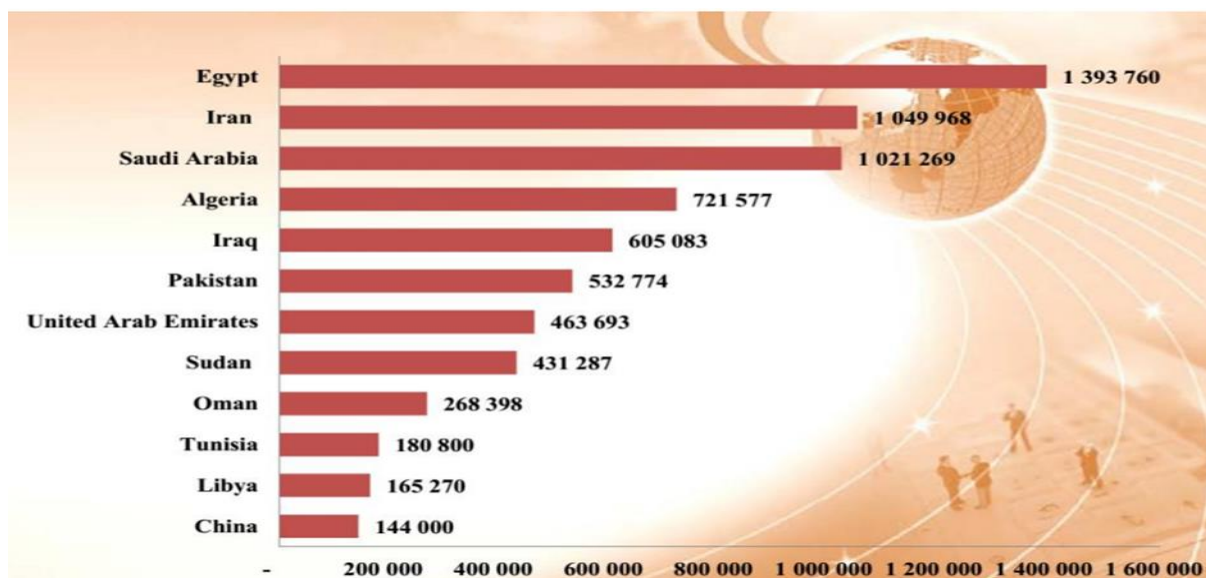


Figure 29 : Les principaux pays producteurs de dattes en moyenne (2009-2013) (CACI, 2015)

XIII.1. La production des dattes en Algérie :

La production des dattes pour les 15 millions de palmiers productifs en Algérie est de 9,343,772 Qx. Cette évolution a commencé à partir de 1983 dans la cadre de la mise en valeur agricole des terres sahariennes, de façon plus significative à partir de 2002 et 2010

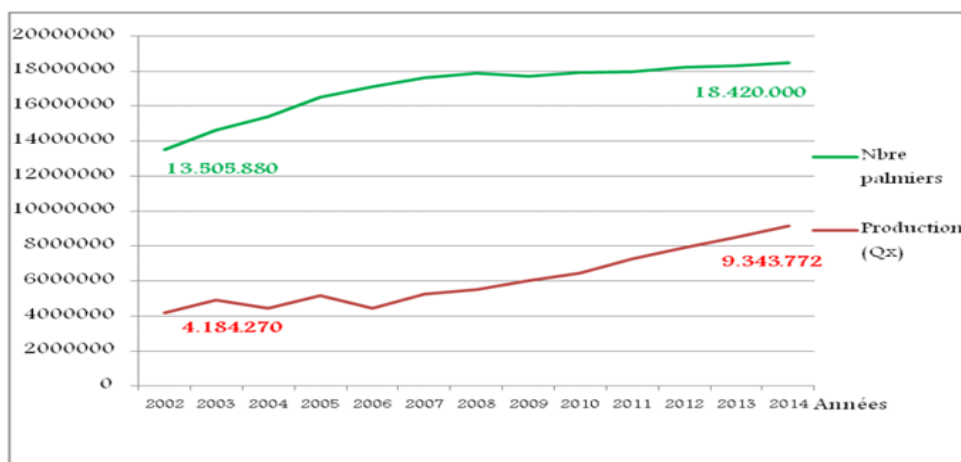


Figure 30: Production de dattes (Qx) en Algérie (ITDAS, 2014)

On remarque d'après la Figure sous dessous que les volumes de dattes transformables en Algérie sont importants, plus de 4 millions de quintaux et qui évoluerons durant les prochaines

années, ces volumes sont équivalus à la consommation nationale. Ainsi, l'industrie agro-alimentaire à base de dattes dispose de la matière première nécessaire pour se développer. C'est donc une valeur ajoutée non négligeable susceptible d'impulser l'économie nationale surtout avec la conjoncture actuelle que vit le pays.

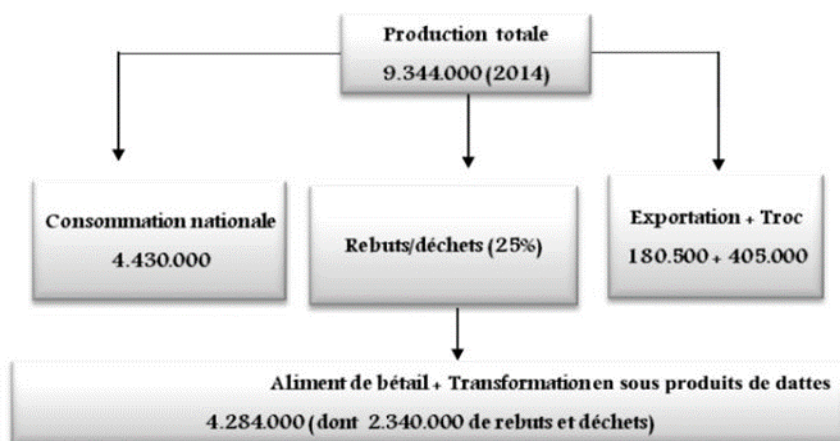


Figure 31: Destination et utilisation de différents types de dattes 2013/2014 (Qx) en Algérie ⁽¹⁾

XIII.2. Les exportations mondiales des dattes :

Les exportations mondiales moyennes de dattes s'élève à 741,000 Tonnes entre 2009-2013, représentant environ 10% de la production mondiale (Rappel Algérie : environ 3%) (CACr, 20 IS). La production de l'Algérie en dattes toutes variétés confondues est en augmentation constante sur le long terme. Elle est passée de 361,000 Tonnes en 1996 à près de 848,000 Tonnes en 2013 avec un taux de croissance annuelle moyenne près de 135%. La production de dattes a plus que doublé en 17 années ⁽²⁾.

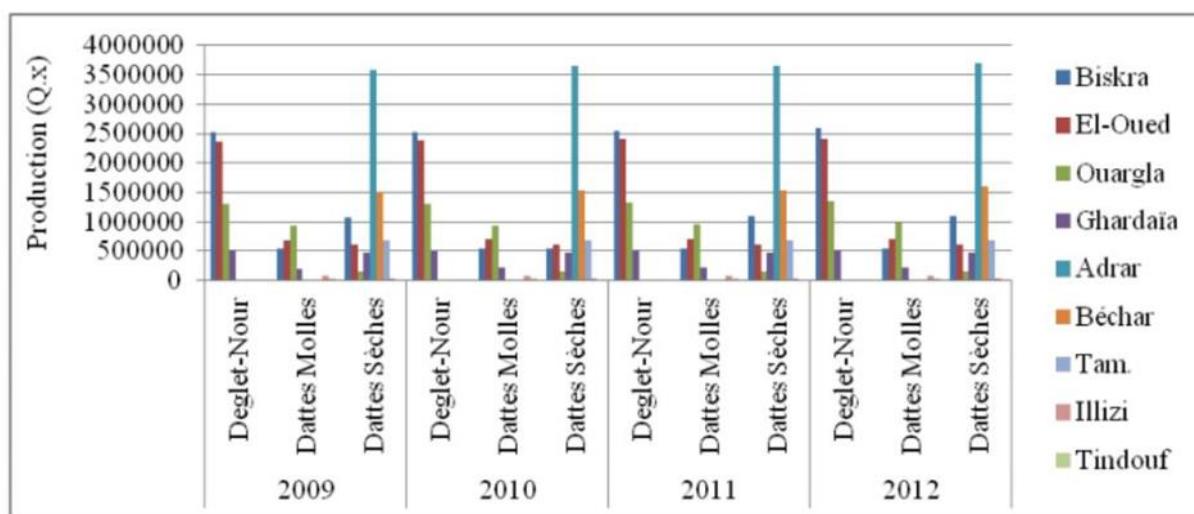


Figure 32: Evolution de la production de datte algérienne par Wilaya et par groupe de variétés ⁽³⁾.

¹ ITDAS 2014
² CACJ, 2015
³ JTDAS, 2014

XIV. Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons discuté des connaissances générales sur les dattes, où nous connaissons les types de dattes et les caractéristiques de chaque variété, ainsi que la localisation de chaque variété en Algérie et aussi les emplacements des palmiers dans le monde et dans l'Algérie et les types de maladies qui menacent les dattes. Et aussi nous avons discuté sur la production annuelle des dattes de l'Algérie ainsi que la connaissance du nombre de palmiers en Algérie facilitent les données dans les études.



Chapitre II

Les étapes de cycle de production des dattes

I. Introduction :

Dans cette chapitre, nous discuterons de la durée de le cycle de production des dattes depuis la première plantation du palmier jusqu'à l'arrivée des dattes au consommateur dès le début de la plantation du palmier et quelles sont les conditions à respecter dans ce processus, en plus de la fertilisation du sol et de son enrichissement en matière organique par le biais de l'arrosage du palmier ainsi que des méthodes utilisées dans l'irrigation et la définition de chaque méthode en plus de la pollinisation et des types de pollen et des méthodes de pollinisation à travers le suivi de régime et l'accès au processus de récolte ainsi que la manière de conditionnement et la commercialiser dans le marché.

II. Les étapes d'implantations des palmiers :**II.1. La plantation du palmier :**

Les principales étapes de la plantation d'un palmier sont comme suivies :

- Choisir de bons rejets sur les arbres.
- Prélever des fragments de tissus à partir du cœur du rejet ou des inflorescences
- Repiquer des fragments sur des milieux appropriés pour l'initiation de la multiplication de tissus
- Multiplier les explants ou les cals sur des milieux appropriés par repiquages successifs.
- Allongement et enracinement des bourgeons.
- Acclimater les plantules entièrement régénérées sous des conditions d'humidité et de température appropriées.
- Mettre en pot les plantules acclimatées, Il est conseillé de choisir un terreau adéquat, d'entretenir et de protéger les plants contre les stress hydrique et nutritionnel et les pourritures racinaires éventuelles.
- Transférer les plants sous abri ombragé et procéder à leur entretien quotidien (arrosage, fertilisation et traitements phytosanitaires) en vue de leur durcissement et acclimatation pour être prêts pour la plantation en milieu réel.

II.2. Fertilisation :

La fertilisation c'est une opération qui contient de poser la fumure organique au territoire du palmier, la fumure organique présente plusieurs intérêts :

- elle motive l'activité microbienne du sol.
- permet l'amélioration de sa rétention en eau.

Cette fumure est apportée en une seule fois, après la récolte des dattes, La fumure minérale est apportée tout autour du tronc de palmier, dans un cercle de rayon de 1 à 2 m, et en profondeur de

10 à 30 cm, Il est conseillé de ne pas utiliser un outil de labour ou de binage profond (supérieur à 20 cm), afin d'éviter de couper ou de blesser les racines d'absorption présentes entre 20 et 60 cm.



Figure 33: image définissant l'opération de fertilisation au niveau du palmier

II.3. Irrigation :

L'irrigation est une opération essentielle pour stabiliser les rendements et améliorer la qualité des dattes, la dose d'irrigation par palmier et par mois varie de 9 à 16 m³ en période froide et de 17 à 25 m³ en période chaude, elle varie également en fonction de :

L'âge des palmiers, de leur densité et de la méthode d'irrigation, la dose annuelle moyenne d'irrigation pour un hectare de 100 palmiers varie de 11 000 à 16 750 m³.

Les méthodes d'irrigation les plus pratiquées sont l'irrigation par planches et l'irrigation par cuvettes. Pour une économie d'utilisation de l'eau, il a été montré que l'irrigation par la méthode localisée goutte à goutte a donné de bons résultats dans certaines localités en palmeraie traditionnelle et surtout dans les zones d'extension de la palmeraie.

II.3.1. Méthode d'irrigation gravitaire :

On distingue deux variantes de la méthode d'irrigation gravitaire : L'irrigation par planches individuelles, conseillée dans le cas des plantations où les palmiers sont moins rapprochés et l'irrigation par une seule planche et conseillée lorsque les distances entre les palmiers sont faibles.

II.3.2. Méthode d'irrigation localisée :

L'irrigation localisée du palmier dattier permet d'économiser l'eau d'irrigation, cependant, les palmiers irrigués par cette méthode développent un système racinaire limité nécessitant une protection contre les vents, il est conseillé d'irriguer les palmiers par la méthode gravitaire durant le premier mois après la plantation, ensuite par la méthode « goutte à goutte ».

III. Protection des palmiers :

III.1. Les ravageurs :

a- Les principaux ravageurs du palmier dattier sont :

- Les pyrales des dattes,
- La cochenille blanche,
- La cochenille rouge,
- L'acariose ou 'Boufaroua' ou 'Rtila',
- Les termites blancs.

b- Les solutions sont :

- Eviter la plantation de rejets et plants contaminés.
- Couper les palmes externes infestées et les brûler sur place.
- Assurer une bonne conduite du palmier et un entretien adéquat.
- Arracher les palmiers fortement attaqués par les termites blancs et les incinérer immédiatement avec le feu.
- Entretenir de façon adéquate et régulière les palmiers (irrigation, binage profond pour éliminer les galeries, fertilisation, etc,..)

III.2. Les maladies :

Les principales maladies du palmier dattier sont :

- Le Bayoud,
- Le Khamedj ou pourriture des inflorescences,
- Le dépérisse- ment noir des palmes dû à *Thielaviopsisparadoxa*,
- La maladie due à *Diplodia*.

a- **Le Bayoud** : est la plus redoutable dans les oasis,

Les solutions sont :

- Encadrer et former les palmiers et les producteurs de dattes sur les moyens de dissémination de la maladie et les mesures de prévention.
- Eviter la plantation et la transplantation des palmiers et l'échange de tout matériel végétal (rejets, palmes...) susceptibles d'héberger le parasite et provenant de palmeraies contaminées.
- Il est préférable d'utiliser les vitro plants pour les nouvelles plantations, si ce type de plant n'est pas disponible, les rejets traditionnels doivent être prélevés de palmiers et de vergers indemnes.
- Eviter l'utilisation du matériel agricole et de l'outillage utilisés dans les vergers contaminés.

- Procéder aux pratiques culturales défavorables au développement de la maladie (utilisation d'irrigation goutte à goutte).
- Arracher les palmiers atteints, les incinérer sur place, traiter la surface du sol contaminée par solarisation et chimiquement si possible avec un produit fumigeant (dégradable et moins polluant) en prenant des précautions pour ne pas polluer l'eau souterraine.
- Eviter la plantation des variétés sensibles du palmier et les plantes reconnues comme porteurs sains du parasite dans les parcelles contaminées.



Figure 34: LE Bayoud

b- Le 'Khamedj' ou pourriture des inflorescences

Les solutions sont :

- Nettoyer et incinérer les inflorescences atteintes et les fragments de nettoyage.
- Traitement chimique préventif après la récolte suivie d'un autre au début de la sortie des spathes de l'année suivante.
- Traiter chimiquement le palmier dès l'apparition des symptômes.
- Entretenir suffisamment le palmier et assurer sa bonne conduite.



Figure 35 : Le 'Khamedj' ou pourriture des inflorescences

c- Le dépérissement noir des palmes dû à *Thielaviopsis paradoxa*

Les solutions sont :

- Eviter les blessures de jeunes palmes et de la zone apicale de l'arbre aux moments de la taille et de la récolte.
- Eliminer les palmes atteintes, les incinérer et protéger les plaies de coupure des palmes par des produits désinfectants et cicatrisants.
- Assurer des traitements préventifs (une fois) et curatifs (répétés deux ou trois fois avec un intervalle de 12 à 15 jours).
- Veiller à la bonne conduite, l'entretien et le nettoyage des palmiers.



Figure 36 : Le dépérissement noir des palmes dû à *Thielaviopsis paradoxa*

d- La maladie due à *Diplodia* et la maladie du cœur qui penche due à *Thielaviopsis paradoxa*

Les solutions sont :

- Désinfecter le matériel de sevrage et de taille des palmes ainsi que les plaies de la coupe par des traitements désinfectants et nettoyants.
- Incinérer les fragments du palmier atteint et ceux de nettoyage.
- Eviter de planter des plants ou jeunes palmiers atteints de la maladie.
- Eviter de blesser les palmes et les rejets indemnes pendant l'opération de sevrage, de plantation et de binage autour de ces rejets.
- Plonger des rejets douteux avant plantation dans un liquide désinfectant fongique.
- Pulvériser les palmiers avec un fongicide approprié.

IV. Taille Des Palmes Et Nettoyage De L'arbre

IV.1. L'arbre et les palmes :

Pour le palmier, la pratique de la taille ou de l'élagage des palmes ne vise pas directement l'amélioration de la production, mais elle consiste à éliminer tous les organes des appareils végétatif

et reproductif en voie de dessiccation ou n'ayant qu'une activité physiologique très restreinte. Cette opération de nettoyage est recommandée généralement, une fois par an après la récolte pour éliminer :

- Les vieilles palmes très penchants généralement les plus attaquées par la cochenille blanche, les maladies aériennes et les autres ravageurs
- Les palmes déformées, de mauvais état ou cassées
- Les rejets aériens ou "rkebs" qui encombrant le palmier - mère
- Les palmes des rejets attenants aux pieds - mères pour faciliter les pratiques culturales
- Le reste des spathes, des régimes et du 'lif'
- Les fruits tombés ou coincés entre les bases des anciennes palmes taillées

La réalisation de cette opération nécessite :

- La compétence d'ouvriers bien expérimentés qui savent monter au palmier.
- L'emploi d'échelles légères, simples ou double fabriquées en aluminium.
- L'emploi d'élévateurs mécanisés remorqués ou tractés et qui peuvent tourner dans toutes les orientations. La mécanisation des opérations réalisées au niveau du bouquet foliaire, ne peut être possible que dans les grandes plantations phoénicoles où les palmiers sont alignés, suffisamment distants et mesurant moins de 12 m de hauteur.

IV.2. Limitation Et Eclaircissage Des Régimes

Les opérations de limitation et d'éclaircissage des régimes par ciselage doivent être réalisées à juste 1 à 2 semaines après la nouaison (fin Mai -début Juin). Elles sont recommandées pour :

- Augmenter les dimensions de la datte
- Améliorer sa qualité
- Empêcher sa maturation tardive.
- Alléger les charges provoquées par les dattes sur les spadices qui tirent au niveau de la partie apicale du tronc ; ceci peut entraîner la casse des régimes et/ou des blessures au niveau de la région du bourgeon apical. Ces blessures constituent des sites d'infection de la maladie du cœur qui penche du palmier ou des portes d'entrée des ravageurs.
- Rétablir un équilibre physiologique régulier à l'arbre, permettant ainsi une régularité d'une floraison adéquate chaque année. Ceci permet donc de remédier au phénomène d'alternance.

IV.3. Limitation du nombre de régimes

- Pour un jeune palmier (4 à 6 ans), il est conseillé de supprimer tous les régimes (spathes) pendant les trois premières années pour éviter le ralentissement de sa croissance.

- Pour un palmier adulte (à partir de 10 ans), il est recommandé de laisser un régime pour 8 à 9 palmes vertes fonctionnelles. En général, le nombre de régimes recommandé varie de 8 à 12 par arbre en fonction des variétés et des conditions d'entretien des palmiers.
- Procéder à l'élimination des régimes qui sont trop situés vers la partie supérieure et la partie inférieure de la zone d'émission des spathes, de préférence celles sorties en premier et en dernier pour avoir une homogénéité de la maturité des dattes et de la taille des régimes.
- Veiller sur l'équilibre de poids des régimes, au niveau du bouquet foliaire de l'arbre par une bonne répartition des régimes tout autour du sommet du tronc, en vue d'éviter le développement de la maladie du 'cœur qui penche' dû aux blessures, provoquées par les charges excessives dans un côté de la partie apicale du tronc.

IV.4. Eclaircissage et ciselage des régimes

Cette opération doit être réalisée de préférence précocement, soit après 3 à 4 semaines après la nouaison des fruits et il est conseillé de réaliser cette opération en même temps que celle du courbement des régimes et ce en vue d'économiser le temps, l'effort et le coût. L'objectif de cette technique culturale (Figure 38) est de réduire le nombre d'épillets en nombre et/ou en longueur pour favoriser le développement du fruit, améliorer sa qualité physique (dimensions), et diminuer l'humidité relative de l'air qui est souvent néfaste et occasionne la pourriture et la moisissure des dattes.

- **Cas des variétés à longs pédicelles (spadices) :**
 - ◆ Réduire la longueur des épillets de 1/4 ou 1/3 en coupant leurs extrémités
 - ◆ Eliminer le 1/4 ou 1/3 du nombre des épillets situés au centre du régime
- **Cas des variétés à courts pédicelles (spadices)**
 - ◆ Egaliser les extrémités des épillets, ce qui correspond à la suppression de 15% des épillets
 - ◆ Couper 1/3 ou environ 1/2 des épillets situés au centre du régime
- **Cas des variétés à pédicelles (spadices) de longueur moyenne**
 - ◆ Egaliser les extrémités des épillets, ce qui correspond à la suppression de 15% des épillets
 - ◆ Eliminer le 1/3 des épillets situés au centre du régime



Figure 37: Technique d'éclaircissage et de ciselage des régimes de palmier

A : ciselage des épillets de l'intérieur du régime.

B : ciselage pour réduire la longueur des épillets.

IV.5. Courbement des régimes :

La pratique du courbement des régimes consiste à faire pencher les régimes entre les palmes en leur assurant une distribution et une position uniformes autour du palmier. Cette pratique offre l'avantage d'une bonne exposition des dattes au soleil et au vent, tout en évitant le chevauchement des épillets entre eux et avec les palmes ainsi que la blessure des dattes par les épines des palmes. Normalement, le courbement doit s'effectuer avant la lignification des régimes soit 3 à 4 semaines après la nouaison des fruits, afin d'éviter leur cassure au niveau de la base et d'assurer un équilibre de poids de régimes en haut de l'arbre. En outre, le courbement des régimes vise également à faciliter les opérations de protection des régimes contre la pluie, les insectes et les oiseaux.

IV.6. Protection des dattes contre la pluie et l'humidité

Cette opération est pratiquée au stade "rateb" du fruit, qui correspond à l'avant dernier stade "tmar", en vue de prévenir et protéger les régimes et les dattes en fin de période de maturation contre une pluie et une forte humidité, qui peuvent surgir en fin de saison.

Pour cela, il est conseillé d'utiliser des couvertures en papier fort type Kraft, sous forme de cloches.



Figure 38: Protection des régimes portant de

V. La pollinisation

La pollinisation est l'une des opérations agricoles les plus importantes menées dans le palmier. En fonction de la quantité et de la qualité des fruits produits pendant la saison des récoltes, la saison de pollinisation s'étend de janvier à fin mars et peut se prolonger début avril, en particulier pendant la saison froide.

V.1. Types de pollinisation :

V.1.1. Pollinisation traditionnelle de palmier :

Les conditions pour une pollinisation manuelle réussie sont résumées comme suit :

- Assurez-vous d'avoir les spécifications de la stalle et de contenir l'oiseau mâle sur une quantité suffisante de plante et de ne pas compter sur les semences de la variabilité de la quantité et de la qualité.
- Le pollen mâle est disséqué au début de sa maturation ou avant la rupture ou la fissuration du boyau, indiquant la maturation du chat mâle ouvert et non ouvert, légèrement penché ou appuyant sur la partie inférieure de l'oiseau.
- Collecte mâle du pollen et poussé son couvercle et tire les inflorescences, et le caractère unique à des groupes de Achammarekh (chaque groupe contenant 35 Chmarikh), sont publiés sur papier ou sur des plateaux de métal, et placé dans un endroit à l'ombre, et ne soit pas exposé aux courants d'air ou attaché à la corde à l'intérieur de la chambre de ventilation, bonne à l'humidité une faible relativité, et la fluctuation de la date de temps en temps pour s'assurer qu'il est complètement sec pendant deux à trois jours.
- Achammarekh sèche est prise et placée dans un sac en tissu ou dans un panier porté par la travailleuse lorsque le processus de germination est en cours, elle comporte un numéro de datte

mâle dans chaque gélose femelle. Ce nombre varie en fonction de la catégorie féminine et de la quantité de pollen, et de vitalité chez la date mâle, et souvent utilisée à partir de (6- 24) Shamrokh préfèrent secouer légèrement le dattier mâle sur l'agglomération féminine de manière à ce que la quantité de pollen directement le jour des fleurs de la femelle, et après avoir placé le dattier mâle au cœur des inflorescences femelles, relie légèrement ce dernier au tiers supérieur par un morceau de palme.



Figure 39: méthode de pollinisation traditionnelle de palmier

V.1.2. Pollinisation mécanisée (par le pollinisateur) :

La pollinisation mécanisée présente les caractéristiques suivantes :

- Facile à conduire et pas besoin d'ouvrier qualifié et expérimenté dans le processus de reproduction.
- La rapidité de mise en œuvre où un travailleur peut faire germer beaucoup de palmiers en peu de temps.
- Le manque de coût par rapport à l'élevage manuel.
- Bonne qualité du fruit après la décennie, la raison en est que le pollen provient de différents Paume mâle.



Figure 40 : méthode de pollinisation mécanisée (par le pollinisateur)

VI. La récolte

VI.1. Définition :

Après avoir discuté du processus de pollinisation des palmiers et des méthodes de pollinisation et les différentes étapes de maturation, nous examinerons dans cette étude comment récolter les dattes et les différents moyens utilisés dans la récolte

La récolte des dattes est un processus effectué par l'agriculteur à l'arrivée des dattes jusqu'au stade de la maturité finale. Ce processus est prolongé au mois d'octobre à décembre dans chaque année. Il utilise plusieurs méthodes, notamment traditionnelles et mécaniques.

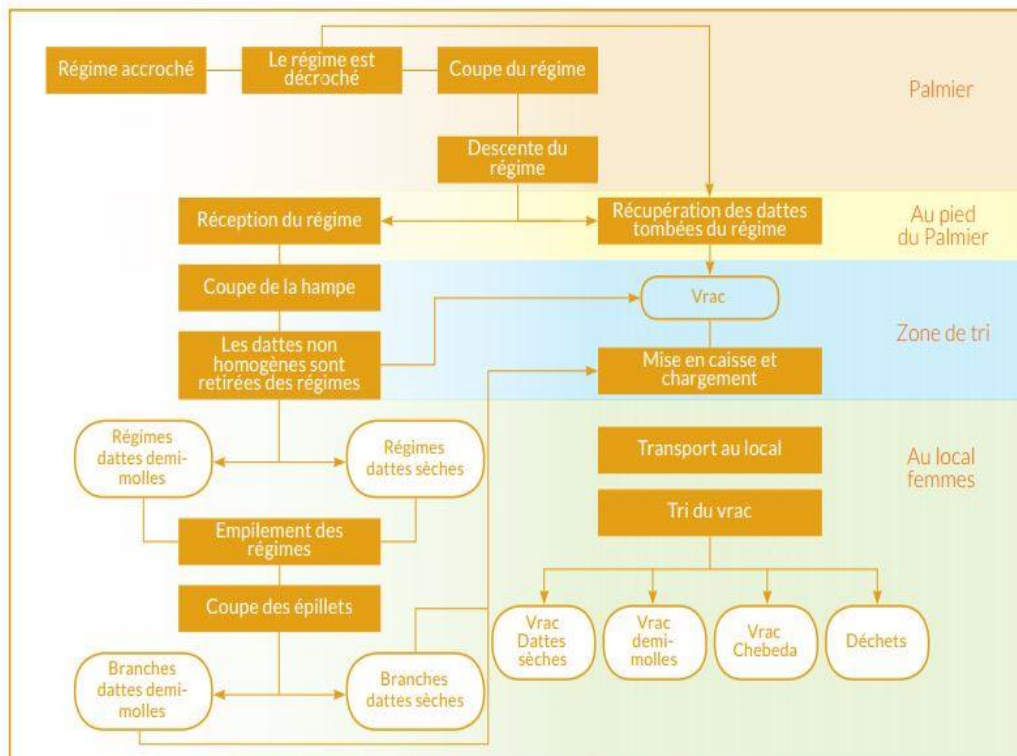


Figure 41:la récolte de datte

VI.2. Les types de la récolte :

VI.2.1.La méthode traditionnelle :

La méthode traditionnelle de récolte des dates consiste à grimper le travailleur jusqu'au sommet de la paume avec une scie et une corde pour couper les régime, et descendre jusqu'à la terre, lorsqu'un autre ouvrier enlève les régimes de la corde, et la pose sur un morceau de plastique de manière à ne pas toucher les dattes au sable ou aux insectes ou ces dernière réduisant la qualité de notre dattes, et ainsi de suite pour tous les palmiers existé dans la ferme, cette méthode caractérisé par un long temps et par le manque de main-d'œuvre qualifiée ainsi que est couteuse.

La méthode traditionnelle est la plus applicable par les agriculteurs, le temps total pour récolter un seul palmier contient un nombre des régimes entre 10-15 régime est presque 20 min en moyenne et un cout de 200-250 da ça veut dire que dans une heure on peut récolter 5 palmier en

moyenne, le cout de la récolte par heure est 1000 da en moyenne est varié selon la longueur du palmier.



Figure 42 : La récolte traditionnelle

VI.2.2. La méthode mécanique :

La méthode mécanique de récolte du palmier dattier c'est-à-dire par le chariot élévateur, qui n'exige aucune expérience professionnelle des ouvriers ni un effort musculaire, mais cette méthode n'est pas utilisée par les agriculteurs car la plupart des oasis ne sont pas planifiées en termes de plantation de palmiers de laissent une distance de 8m entre palmiers et un autres difficile de faire marcher le chariot de manière systématique.

Généralement le temps de faire les opérations de la récolte par le chariot prend en moyenne 10 min, si on a un seul ouvrier, mais si on a un nombre des ouvriers plus de 1 ce temps est diminué mais le cout est élevé, le calcule de cout de la récolte d'un seul palmier par le chariot est DA/heure en plus le cout de l'ouvrier est calculé par DA/palmier.



Figure 43 : La récolte par le chariot élévateur

VII. Conservation par le froid et Conditionnement des dattes :

VII.1. Conservation de la datte :

Toutes les méthodes de conservation exigent un triage et un lavage préalable des dattes.

VII.1.1. Méthodes artisanales :

Les phoeniculteurs ont de tout temps conservé leur surplus de production par des méthodes traditionnelles efficaces pour les variétés molles surtout. Parmi ces techniques, nous pouvons citer : El Khabia, El Bajou et l'«Btana.

La Khabia est une méthode qui consiste à empiler les dattes dans de grandes jarres en poterie puis à les fermer ensuite hermétiquement. Ce sont les femmes qui étaient chargées de ce type de conditionnement qui tend à s'amenuiser.

Le Bajou est une espèce d'armoire murale construite spécialement pour la conservation des dattes à la base de laquelle se trouve un orifice pour la récupération du miel de dattes. Les dattes peuvent se conserver plusieurs années.

L'«Batna est le résultat du tassement des dattes dans des sacs en toile ou dans des peaux de chèvres afin de diminuer l'air et d'expulser l'air. Des plantes aromatiques telles que le basilic y est parfois incorporé afin de prévenir le développement du ver de la datte. Sous cette forme, les dattes peuvent se conserver jusqu'à trois ans ⁽¹⁾.

VII.1.2. Méthodes industrielles

L'augmentation de la production de ce fruit a nécessité l'adoption des techniques plus ou moins modernes de conservation des dattes.

a- Séchage

Le séchage permet de réduire le potentiel de croissance des microorganismes et des réactions chimiques indésirables (ex : brunissement enzymatique) d'où augmentation de la durée de vie du produit ⁽²⁾.

b- Traitements des dattes par micro-ondes

En vue d'éviter l'utilisation de produits chimiques (bromure de méthyle) pour désinfecter les dattes, une technique basée sur l'utilisation des micro-ondes a été développée. L'appareil se présente comme un tunnel dans lequel les dattes sont traitées.

Les caractéristiques physiques (constantes diélectriques) des dattes ont permis de déterminer le couple (**durée/température**) de traitement permettant la destruction des œufs et la préservation de la qualité ⁽³⁾.

¹ BENAHMED et al, 2007

² GOWEN et al, 2008 ; BONAZZI & BIMBENET, 2008

³ REYNES & TABUNA, 1999

Le séchage aux micro-ondes est une alternative très efficace pour améliorer la qualité des produits déshydratés (¹).

c- Le froid

La réfrigération et la congélation remplacent de plus en plus les systèmes traditionnels, surtout pour les dattes grappillées (²).

d- Fumage

C'est l'action d'exposer à la fumée certaines denrées pour les conserver la fumée produite par la combustion lente de bois, choisis pour leurs propriétés odoriférantes, est antioxydant, antibactérienne et antifongique. Cette fumée naturelle est remplacée, industriellement, par des solutions phénoliques (crésol) ou par des acides organiques qui sont antiseptiques et qui donnent l'illusion du <gout de fumée>. Le bromure de méthyle peut être utilisé comme fumigeant dans l'industrie dattier pour lutter contre les vers des fruits (³).

e- Emballage sous atmosphère modifiée ou sous vide

L'utilisation de techniques de conditionnement spécifiques permettrait donc de conserver plus longtemps la qualité initiale des dattes stockées. Le conditionnement sous vide des dattes naturelles est le mode le mieux adapté pour une meilleure protection du produit contre la prolifération des levures et moisissures et contre la déshydratation. Pour les dattes fourrées, le conditionnement sous atmosphère modifiée avec une injection d'un mélange gazeux (20% CO₂ et 80% N₂) à la dose de 10% s'est révélé le meilleur pour conserver la qualité initiale du produit durant le stockage (⁴).

VII.2. Conservation par le froid :

La réfrigération est une méthode de conservation développée à partir du XIXe siècle. Le recours au froid constitue une pratique courante pour assurer une conservation prolongée des aliments, de quelques jours à quelques mois. En effet, le froid permet de stopper ou de ralentir l'activité cellulaire, les réactions enzymatiques et le développement des microorganismes des aliments, la datte en l'occurrence.

VII.2.1. Importance technologique de la conservation des aliments au froid :

Le recours au froid permet d'allonger la durée de vie des denrées alimentaires et d'accroître la sécurité sanitaire. Cela correspond à des effets bénéfiques pour tous les acteurs, du fabricant au consommateur final, en leur permettant, entre autres, une plus grande souplesse dans la gestion des produits. Ainsi, aujourd'hui, la grande majorité des denrées alimentaires passent, avant leur consommation, par au moins une étape de réfrigération ou de congélation. Définis par Alexandre MONVOISIN (1928) cité par ROSSET et al 2002, les principes fondamentaux de l'application du

¹ MASKAN, 2001

² ESTANOVE, 1990

³ HASSOUNA et al, 1994

⁴ ACHOUR et al, 2003

froid à la conservation des denrées périssables sont énoncés sous le vocable de « trépied frigorifique de MONVOISIN » :

- Application du froid sur des produits sains : La réfrigération ayant comme conséquence le ralentissement des phénomènes d'altération et de multiplication microbienne, il est essentiel que les aliments soient initialement d'excellente qualité et peu contaminés.
- Précocité : Le froid est à appliquer aussitôt que possible après la récolte, avant que les diverses altérations n'aient commencées.
- Continuité : Chaque type de produits réfrigérés est à maintenir à une température appropriée. Toute élévation sensible de la température du produit au-dessus de cette valeur provoque une accélération de la multiplication microbienne et des phénomènes de dégradation. La température de conservation des denrées doit rester aussi constante que possible en dessous de cette limite, depuis l'abattage ou la récolte jusqu'à la consommation. On parle ainsi de « chaîne du froid », l'efficacité de celle-ci dépendant de celle du maillon le plus faible.

VII.2.2. Action du froid

Le froid agit sur différents critères, principalement d'ordre biochimique. En effet, il diminue les chances de rencontre entre les substrats et les enzymes, et par conséquent les possibilités de réactions biochimiques naturelles, lors de la maturation du fruit. Il bloque par conséquent l'action des enzymes d'où inhibition de certaines réactions indésirables.

Le froid peut provoquer également la dénaturation de certaines enzymes qui deviennent alors inefficaces.

VII.2.3. Techniques de conservation par le froid :

a- Réfrigération

La réfrigération consiste à entreposer les aliments à une température basse, proche du point de congélation de l'eau, mais toujours positive à celui-ci. Généralement, la température de réfrigération se situe dans les alentours de 0 °C à +4 °C. A ces températures, la vitesse de développement de microorganismes contenus dans les aliments est ralentie. Le froid ne détruit ni les toxines ni les micros organismes éventuellement contenus dans les aliments. La majorité des microorganismes présents peuvent donc reprendre leur activité dès le retour à une température favorable.

La réfrigération permet donc la conservation des aliments périssables à court ou moyen terme. Il existe trois règles fondamentales à respecter dans l'application du froid :

- La réfrigération doit s'appliquer à des aliments sains au départ.
- Le refroidissement doit être fait le plus tôt possible après la récolte.

La réfrigération doit être continue tout au long de la filière de distribution : la chaîne du froid ne doit pas être interrompue.

b- Congélation :

La congélation est une technique de conservation des aliments qui maintient la température à une valeur inférieure au point de solidification de l'aliment (entre -12°C et -20°C).

Ce procédé provoque la cristallisation en glace de l'eau contenue dans les aliments. On assiste alors à une diminution importante de l'eau disponible, soit à une baisse de l'activité de l'eau, ce qui ralentit ou élimine l'activité microbienne et enzymatique.

La congélation permet donc la conservation des aliments à plus long terme que la réfrigération.

c- Surgélation

La surgélation consiste à congeler rapidement une denrée saine et en parfait état de fraîcheur en abaissant sa température très rapidement jusqu'à -40°C en tous points. Cette technique fait appel à des procédés industriels. Les cristaux de glace produits sont de petite taille, ce qui réduit considérablement la production d'exsudat.

VII.2.4. Techniques de conservation des dattes Deglet Nour**a- Entreposage**

Les dattes sont souvent présentées sur les marchés locaux en vrac ou dans des corbeilles. Les dattes traitées dans les unités de conditionnement sont livrées au commerçant emballage de présentation, barquettes, boîtes, caissettes...etc.

Ces emballages permettent d'expédier et de commercialiser les dattes dans les pays du monde entier. Afin d'étaler et de régulariser la commercialisation des dattes, les fruits sont conservés dans des entrepôts réfrigérés. Cette opération vise à conserver la qualité du fruit et éviter sa fermentation, son brunissement, etc. (DJERBI, 1994). Avant de placer les dattes dans les chambres froides, on procède à un pré-refroidissement qui consiste au refroidissement rapide par air forcé jusqu'à au moins 10°C . L'entreposage se fait généralement dans des chambres froides dont la température est réglée en fonction de la durée de conservation envisagée. Les températures de conservation des dattes pour des temps déterminés sont définies selon RYGG (1956) comme suit :

Température	Durée de conservation
26 - 27°C	1 mois
15 - 16°C	3 mois
4 - 5°C	8 mois
2 - -3°C	1 an
-17 - -18°C	Plus d'un an

Tableau 7: Températures et durées optimales pour la conservation des dattes (RYGG, 1956)

Le stockage des dattes à des températures entre 0°C et 21°C nécessite une humidité relative de 65 à 70% pour éviter l'absorption d'eau avec des humidités supérieures et le dessèchement des dattes avec des humidités inférieures. En outre, le froid permet non seulement un stockage de longue durée mais aussi une inhibition du développement des maladies et des insectes comme les pyrales et les petits coléoptères.

b- Facteurs importants pour la conservation

Lors de la conservation des dattes, de multiples facteurs apparaissent importants pour le bon déroulement de cette opération. Parmi ces derniers nous pouvons citer : la teneur en eau des dattes, humidité relative (HR : 65-75%), la température (0°C) et une ventilation adéquate. Associés à un contrôle efficace du niveau d'infestation, ces facteurs représentent les conditions optimales pour la conservation des dattes. Cependant beaucoup de phénomènes indésirables peuvent survenir lors de l'entreposage. Il s'agit :

- Du noircissement qui est un brunissement enzymatique et non enzymatique favorisé par les températures élevées et une humidité relative élevée (réduit par des concentrations faibles en O₂);
- De la fermentation des sucres, souvent observée lorsque la teneur en eau est supérieure à 25%
- De la cristallisation des sucres, favorisée par les températures basses et par une longue durée de conservation notamment dans le cas des variétés molles (variétés à sucres réducteurs) ⁽¹⁾.

¹ BEN ABDA, 2010

VII.3. Conditionnement des dattes :

Le conditionnement des dattes est une activité rattachée à la branche de conditionnement des produits agricoles appartenant au secteur des industries agroalimentaires. L'industrie de conditionnement joue un rôle primordial dans la préservation, l'amélioration de la qualité et l'augmentation de la valeur marchande des fruits principalement les variétés destinées à l'exportation. Elle constitue également une source de revenus appréciable pour les agriculteurs et joue un rôle social stratégique dans l'équilibre des systèmes de production des oasis. Le conditionnement des dattes concerne l'ensemble des opérations effectuées après la cueillette et destinées à présenter un produit fini prêt à être consommé.

Ces opérations sont : la désinsectisation, le triage, le lavage éventuel, l'humidification et/ou le séchage, l'enrobage éventuel par le sirop, la mise en caisse ou en boîte et l'entreposage frigorifique ⁽¹⁾.

Les conditionnements sont très personnalisés dans chaque entreprise et selon la clientèle destinataire ⁽²⁾.

VII.3.1. Techniques de conditionnement

a- Equipements

Les principaux équipements nécessaires pour une unité de traitement et déconditionnement de dattes peuvent se résumer ainsi :

- Une enceinte de fumigation au gaz pour traiter les dattes contre les parasites principalement les larves de pyrale.
- Un tunnel d'hydratation et de séchage du type semi-automatique, pour corriger la texture des dattes.
- Une chaudière à vapeur avec ses accessoires.
- Des lignes de triage.
- Des convoyeurs aériens pour la circulation des emballages.
- Des lignes de conditionnement avec des automates de pesée et d'emballage.
- Des chambres frigorifiques utilisant de préférence du NH₃ (pour les produits finis et les matières premières).
- Des chariots élévateurs électriques et des transpalettes.
- Un compresseur d'air.
- Un générateur d'azote et de CO₂.
- Un transformateur électrique.
- Des camions et voitures utilitaires.
- Une salle appropriée pour le stockage des emballages.

¹ ABDELFATTAH, 1989

² ESPIARD, 2002

b- Technologie

Le conditionnement joue un rôle important dans le maintien de la qualité des dattes. Les différentes étapes de conditionnement des dattes conventionnel (figure 57) se résument comme suit :

- La désinsectisation

Les parasites (insectes), et surtout la pyrale, constituent l'ennemi principal des producteurs et des conditionneurs. Cette étape consiste à traiter les parasites qui infectent les fruits sous l'action d'un gaz toxique dans un espace clos. Cette procédure est connue sous le nom de « fumigation. Le gaz utilisé dans la fumigation est le bromure de méthyle, produit qui sera prohibé d'ici deux ans à travers le monde, en raison de ses effets néfastes sur l'environnement. Des recherches s'orientent vers le CO₂ comme gaz désinfectant.

- Le triage

Cette étape est précédée d'un pré triage et d'un classement des dattes lors de leur arrivée à l'usine, en trois catégories de produits :

- Les dattes branchées.
- Les dattes en vrac de bonne qualité « qualité extra ou I »
- les dattes de seconde qualité ou dattes II.

Le triage consiste à répartir les dattes en groupes homogènes suivant le degré de maturité, la taille et la qualité. Cette opération se fait manuellement grâce à des tapis de triage mécanique.

- le conditionnement

Le conditionnement constitue l'étape finale du traitement des produits pour qu'ils répondent aux normes.

- Le traitement hygrométrique consiste à placer les dattes sèches dans une ambiance humide (vapeur d'eau) pour les rendre plus molles.
- Le glucosage est l'addition du glucose pour améliorer la texture.
- Le séchage est le traitement par l'air chaud qui permet de rendre les dattes très molles plus sèches.

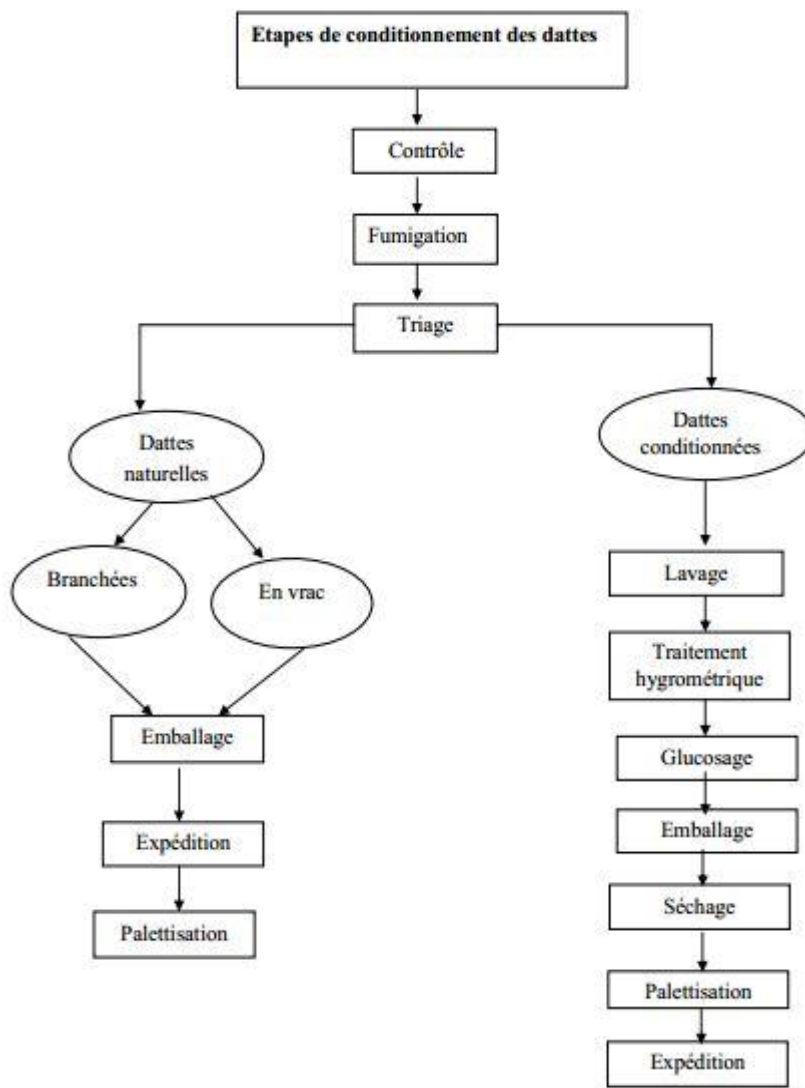


Figure 44: étapes de conditionnement des dattes

VIII. État des lieux du marché de la datte variété Deglet Noir :

Le secteur agricole est stratégique dans la plupart des pays du sud comme l'Algérie. Leur économie, leur croissance et leur développement dépendent largement de l'agriculture qui accapare une large part dans leurs échanges internationaux et dans l'emploi.

Dans un nouvel ordre économique mondial impitoyable, marqué par la montée conjointe de la régionalisation et la mondialisation, l'agriculture algérienne est appelée à jouer dans un champ concurrentiel de plus en plus rude. ⁽¹⁾

La datte algérienne connaît à l'instar de nombreux autres produits agricoles une situation des moins brillantes compte tenu du potentiel naturel de l'Algérie. Cette situation est caractérisée par des perturbations dans la mise à la disposition du consommateur national des produits agricoles en quantités suffisantes et à des prix accessibles à tous.

¹ MESSAK et NEZZAR, 2008

La datte ne déroge pas à cette règle, puisque les variétés proposées à la vente sur le marché local ne sont pas les meilleures et souvent les prix affichés représentent un frein à la consommation. Cela est particulièrement visible durant le mois de Ramadan. Malgré tout cela, elle demeure, plus particulièrement la variété Deglet Nour, l'un des rares produits du terroir et à forte connotation culturelle qui font partie des produits exportés par l'Algérie hors hydrocarbures. Si l'on se réfère aux statistiques fournies par la FAO en 2005, l'Algérie n'exporte en moyenne que 3,57 % de sa production totale de dattes contre 28,38 % pour la Tunisie alors que la production algérienne est presque quatre fois supérieure à celle de la Tunisie.

VIII.1. Commerce extérieur de la datte « Deglet Nour » :

Actuellement les importations dans le monde de cette célèbre variété s'élèvent à 30 000 tonnes/an. L'Algérie et la Tunisie assurent les 90% de cette quantité. Le commerce de la variété Deglet Nour est centralisé en Union Européenne. Elle est très prisée en Europe méditerranéenne et particulièrement en France ⁽¹⁾. Cette situation est clairement affectée par les relations historiques et actuelles entre les pays du Maghreb et les pays sud de l'Europe. Ce qui mène à dire qu'une bonne politique de marketing pourrait ouvrir de nouveaux marchés pour la Deglet Nour étant donné que ses qualités nutritionnelle et organoleptique sont incontestables. Cette tendance est plus rassurée, en cas de lancement de programmes de coopération dans ce sens faisant intervenir l'intérêt de Synthèse bibliographique État des lieux du marché de la datte variété Deglet Nour l'union européenne et particulièrement celui de la France qui en plus de l'importation de la datte DN, réalise sa réexportation dans le reste de l'Europe. Actuellement les prix réels sur le marché du consommateur français dépassent les 5 Euros pour le Kg de la Deglet Nour fraîche.

VIII.2. Organisation du marché de la datte Deglet Nour :

L'organisation des marchés agricoles en Algérie, n'a pas été adaptée à l'évolution rapide du contexte économique et social. Ces marchés ont souffert de graves dysfonctionnements, tels que :

- L'inexistence ou inefficacité des régulations.
- Le manque d'infrastructures et de services financiers.
- L'absence d'un processus global coordonné de la chaîne d'approvisionnement aux niveaux national et régional.

Cette situation, s'est aggravée par des fluctuations des prix des intrants, la sécheresse, la compétitivité des produits d'importation...etc.

L'analyse des conditions d'organisation et de fonctionnement des circuits de distribution des fruits et légumes à travers le territoire national, fait ressortir de nombreux dérèglements au niveau

¹ BENARD, 2000

des différents segments du marché (marché gros, marché demi-gros et marché détail). Ces dysfonctionnements forts préjudiciables à l'économie (évasion et fraude fiscales) et aux consommateurs, touchent la sphère de production, ainsi que les circuits de distribution qui ne transitent pas par ces marchés. La libéralisation de la commercialisation des produits agricoles, n'a pas été accompagnée d'un dispositif organisationnel adéquat et d'un mécanisme de régulation approprié (flux physique et prix).

Ces dysfonctionnements qui affectent actuellement les activités des marchés de gros, prennent naissance au niveau de la sphère de production en raison :

- De la situation statutaire du foncier agricole.
- De l'assainissement du fichier des fellahs (agriculteurs).
- Des ventes sur pied des fruits.
- Des ventes sur champs des légumes.
- Des difficultés de financement.
- Des ventes directes des productions par les fellahs.
- Du recours au stockage spéculatif à froid.

13 entreprises qui commercialisent la datte « Deglet Nour » réparties respectivement dans les wilayas de Biskra (11), de Chlef (01) et de Tlemcen (01) ont été recensées par le Ministère du Commerce. A l'extérieur de ces enceintes commerciales, l'absence de contrôle routier et d'encadrement de certains espaces informels contribue à la désorganisation des circuits de distribution. Les marchés sont gérés par les communes ou en adjudication ou par les entreprises publiques.

VIII.3. Flux commerciaux

En Algérie, la commercialisation des dattes, qui constitue la pierre angulaire, pour procurer aux phoeniculteurs des revenus et pour satisfaire la demande des consommateurs, a subi une restructuration profonde au cours ces dernières années, due à la privatisation des opérations et à la libéralisation des marchés.

Le principal produit commercialisé est la datte entière, présentée sur le marché sous formes de dattes :

- En régime et en branchette.
- Sèches, telles qu'elles ont été récoltées, ou bien après avoir subi un conditionnement.
- Conservées (au froid, entre +6 et -8°C).

Pendant la période de récolte, on trouve sur tous les marchés du pays la datte entière en vrac, sans conditionnement, telle qu'elle a été récoltée. Dans les agglomérations du Nord, et surtout pendant la contre-saison, les fruits sont commercialisés (en grande majorité) après un conditionnement et présentés sous les formes suivantes :

- Dans des emballages de différents poids (250 g à 5 kg).
- Pressées et ensachées (btana).
- Transformées en pâte.

La variété Deglet Nour est la plus appréciée sur le marché national et internationale, comparativement aux variétés Ghars, Degla Beida et Bent Qbala, destinées essentiellement aux marchés locaux et à l'autoconsommation.

VIII.4.Principaux circuits de vente :

Le marché de la datte algérienne, pendant longtemps sous l'emprise des réglementations étatiques, a connu de profondes mutations durant la dernière décennie. Après la dissolution de l'Office National des Dattes (OND) en 1996, qui était chargé des exportations et dans certaines limites, de l'encadrement de la production, les palmeraies régies par l'État et les usines de conditionnement, ont été privatisées et les opérations libéralisées. Actuellement, la vente se présente, de la manière suivante :

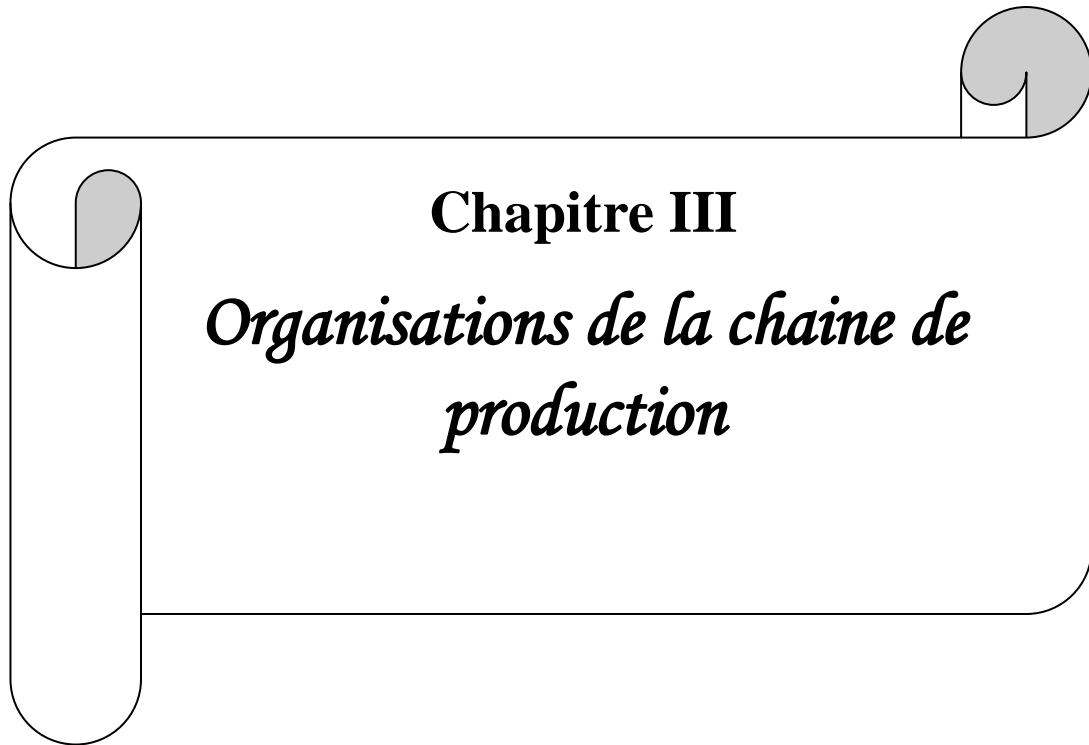
- Une partie importante des producteurs vend la récolte sur pied : c'est la forme de vente la plus répandue.
- Certains producteurs vendent par contre une partie des dattes récoltées par eux-mêmes directement aux détaillants des agglomérations de la Wilaya. C'est notamment une pratique répandue parmi les exploitations de petite taille (0,5 ha), qui représentent la grande majorité des exploitations dans la Wilaya.
- Dans des cas particuliers, les producteurs sont liés par contrat à l'acheteur. Ce dernier est un commerçant qui exporte des dattes. Il a un contrat d'achat avec ses fournisseurs. Le contrat assure les deux côtés :
- Le producteur peut compter sur l'écoulement des dattes produites selon un itinéraire technique particulier.
- Le commerçant est sûr d'obtenir des marchandises qui répondent aux exigences du marché spécifique.
- Certains producteurs sont en même temps revendeurs de dattes. En plus de leur production, ils achètent des dattes et les revendent avec leur propre récolte au marché de gros ou aux conditionneurs.
- On rencontre aussi le cas du petit collecteur qui travaille pour son propre compte ou bien sous le mandat d'un revendeur. Ces intermédiaires ne sont pas toujours bien connus dans les villages et leurs actions de récolte (trop de dégâts aux arbres) et le paiement sont souvent la source de litiges. Notons, toutefois que l'écoulement des variétés autres que la Deglet Nour est souvent peu favorable, leur valeur marchande

étant bien inférieure à celle de la Deglet Nour. Parmi les principaux circuits de vente existants nous pouvons citer :

- Le premier circuit : vente directe des producteurs aux détaillants, ce type de commerce s'explique souvent par des liens familiaux entre le détaillant et le producteur.
- Le deuxième circuit : vente et revente sur le marché régional. C'est un circuit assez diversifié et complexe quant aux nombres des intermédiaires. Il est très difficile de suivre la voie qu'un lot de dattes parcourt avant d'arriver chez le consommateur final. Souvent, l'acheteur soumet les lots à un conditionnement (tri, emballage, stockage sous froid), dans les zones principales de production de Biskra et Ouargla (un marché quotidien de demi-gros s'est établi). Quelques producteurs, mais surtout des collecteurs, viennent pour offrir leurs lots de 200 à 300 kg jusqu'à 3 à 4 tonnes (notons que la majorité des vendeurs exposent leurs produits en plein air, sans protection contre le soleil et la poussière), la majorité écrasante des dattes mises sur le marché sont des dattes de Deglet Nour, présentées sous toutes les formes possibles (en régimes, en branchettes, en dattes grappillées, en vrac, dans des grandes caisses de 20 à 30 kg, dattes molles et sèches confondues, triées ou non, bonnes qualités et écarts de triage).
- Le troisième circuit : caractérisé par un gros volume traité et un nombre d'intermédiaires très réduit. Il s'agit des ventes à l'usine de traitement (emballage et conservation, y compris emballage sous vide, transformation), c'est une vente directe du producteur à l'usine de transformation (une trentaine d'usines de conditionnement).

IX. Conclusion :

Nous avons vu dans cette chapitre les différentes étapes du processus de production des dattes , où nous avons constaté qu'il existait une méthode technologique et une méthode traditionnelle à chaque étape, et nous avons conclu que les avantages de la méthode technologique sont à chaque fois un coût moins et une qualité élevée, ainsi que la discussion sur la perte de main-d'œuvre qualifiée à chaque étape et facilité la production de dattes d'une manière technologique moins chère et moins de temps et d'effort



Chapitre III

*Organisations de la chaîne de
production*

I. Introduction :

Dans ce chapitre, nous aborderons les étapes les plus importantes du traitement et conditionnement des dattes de dans les usine, en plus des caractéristiques et des exigences de chaque étape, ainsi que des divers coûts liés à l'obtention de fruits de haute qualité, Nous examinerons également tous les acteurs de la chaîne logistique des dattes ainsi que les caractéristiques des trois zones productrices des dattes les plus importantes en Algérie.

II. Rapport de sortie dans l'usine PRESTIGE DATTE à SETIF :**II.1. Les différentes étapes de traitement des dattes dans l'usine****II.1.1 La décharge :**

Décharger les camions qui sont chargé avec les dattes qui sont dans des casses dans des hangars ensuite les mètre sur des palettes.

II.1.2 La fumigation

- Sous Bach : En mais les casse des dattes sous un Bach et on injecte un gaz de phosphore PH₃ et le soufre pondant une dure de 5 jour pour l'élimination du développement des bactéries
- Dans des tunnels : En mais les casse des dattes dans des tunnels et on injecte un gaz de phosphore PH₃ et le soufre pondant une dure de 5 jour pour l'élimination du développement des bactéries
- Sous CO₂ : En place les casses des dattes dans une chambre hermétique et en injecte le CO₂ pondant une durée de 3 jour.

II.1.3 Le Repos :

Après que les dattes sont fumigées en les maitre a l'air libre pour une durée de 1 jour a 2 jour pour dégager les gaz absorber.

II.1.4 Le calibrage ≈ (50kg/min) :

A l'aide d'un Tammie vibreur en peut prendre 3 calibre des dattes C1, C2 et C3 (voire CODEX des dattes) et en les maitre les dattes calibrer dans des casses la figure suivante montre la méthode de calibrage



Figure 45: Le calibrage des dattes

II.1.5 Le calibrage des dattes avec noyau (CODEX dattes)

Calibre	Nombre de dattes par 500 g
Petites	Plus de 100
Moyennes	Entre 80 et 100
Grosses	80 ou moins

Tableau 8 : Le calibrage des dattes avec noyau

II.1.6 Le calibrage des dattes dénoyauté (CODEX dattes)

Calibre	Nombre de dattes par 500 g
Petites	Plus de 110
Moyennes	Entre 90 et 110
Grosses	90 ou moins

Tableau 9 : Le calibrage des dattes dénoyauté

II.1.7 Le triage primer \approx (30kg/min) :

A l'aide des opératrices on fait le triage manuel pour distinguer entre les dattes moulées, demi moulées et sèche la figure qui suit montre la méthode de triage



Figure 46 : Le triage primaire des dattes

Remarque :

Après cette étape si on remarque que la chaîne elle est occupée en prenant les dattes triées vers les chambres froides sino en le transfert vers la chaîne de production pour terminer les autres étapes de production.

II.1.8 Le trempage (Traitement par l'eau) :

On plonge les casses des dattes dans des bassins d'eau potable pour un objectif d'améliorer la consistance des dattes

Et le temps de séjour dépendra de la consistance de la datte

- ✓ Sèche —————> 5 heure
- ✓ Moule —————> directement vers le lavage sans trempage
- ✓ Demi moule —————> 1 heure à 1 heure 30 min



Figure 47 : Image pour comprendre le principe du trempage .

II.1.9 Le lavage \approx (50 kg/min) :

Avec l'eau en fait un lavage et barbotage pour les dattes tremper pour éliminer les impuretés ensuite en plonge les dattes dans un bassin qui contient un additif alimentaire de type conservateur qui est le **E202**

II.1.10 Etuvage

Après le lavage et la conservation des dattes en le maître dans des tunnels (figure qui suit) dans une température entre 60 °C et 70 °C.

La durée d'étuvage est selon la consistance de la datte :

- ✓ Sèche \longrightarrow 2 heures
- ✓ Moule \longrightarrow 1h
- ✓ Demi moule \longrightarrow 1h 30 min

Ensuite un séchage avec l'air chaud entre 15 min et 30 min.



Figure 48 : tunnels pour l'étuvage des dattes après le trempage

II.1.11 Repos

Après l'étuvage les dattes sont mises en repos pendant une durée de 24 heures pour que la température des dattes diminue jusqu'à la température ambiante.

II.1.12 Conditionnement

Tout d'abord ils sont faits un triage secondaire pour éviter tous corps étrangers dans le produit fini.

a- Les dattes traitées avec noyau :

- Les raviers :

Sont des emballages avec une base de polyéthylène et le couvercle avec le silofane et il y a 3 types : 200g, 400g, 500g.

- Les boîtes :

C'est un emballage en carton avec des poids de 200g, 400g, 500g, 1kg, 5kg.

b- Les dattes traitées dénoyautées :

Ce sont des dattes qui ont eu le noyau retiré et il y a un seul type de boîte de 5 kg

II.1.13 Le stockage

Les dattes emballées dans les cartons et positionnées dans des palettes sont transférées aux chambres froides pour être stockées dans de bonnes conditions de température 6 °C et une humidité de 75%.

II.1.14 Le marché

Le marché visé est l'exportation non pas le marché local et les pays les plus visés sont la Russie et l'Espagne.

II.1.15 Le point de collecte des dattes

L'usine contient un seul point de collecte qui est situé à Djamaa wilaya d'Oued Souf et les fournisseurs des dattes dans les wilayas productrices des dattes comme Biskra, Ouargla, Ghardaïa, l'Oued, Adrar, ... ils transportent les dattes vers le point de collecte à Djamaa ensuite l'usine envoie ses camions pour transporter les dattes de Djamaa vers l'usine

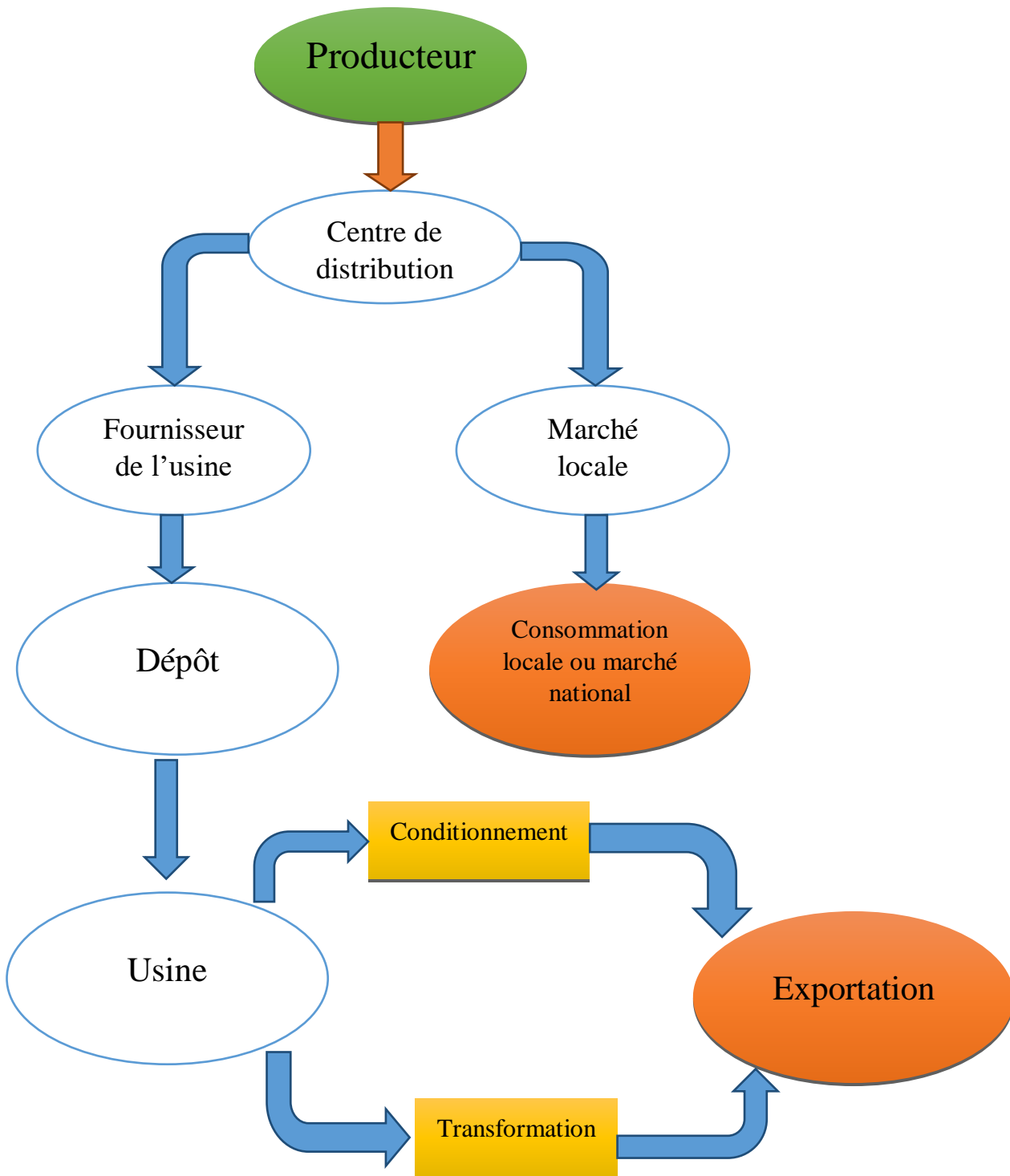
II.1.16 La capacité de production par tonne:

5000 Tonne par an.

416 Tonne par mois.

19 Tonne par jour.

III. La chaîne logistique des dattes



IV. Les différents couts des opérations :**IV.1. Présentation :**

- La saison de la récolte commencée à le début de septembre jusqu'à la moitié de décembre.
- La production annuelle d'un palmier varie entre 70-100 kg selon le soin de ce palmier.
- Le cout de monde-œuvre annuelle d'un palmier varie entre 2.500,00-3.000,00 DA ce cout contient la pollinisation, irrigation, fertilisation et nettoyage.
- La récolte des palmiers besoin un nombre de 8-10 employé pour récolter un nombre moyen de 25 palmiers par jour, le cout de ces employés est 17.000,00DA c'est-à-dire 2.100,00 DA de chaque employé, le cout de la récolte d'un seul palmier est 680,00 DA.

IV.2. Le transport entre la ferme et le dépôt du producteur et vers le marché local :

La production journalière d'une ferme est généralement en moyenne 10 quintaux, le cout de transportation de ces poids est 500,00DA/kilomètre c'est-à-dire (2DA/ kilogramme) /kilomètre.

IV.3. Les prix dans le marché local :

- Premiers choix : 180,00-250,00DA.
- Deuxième choix : 140,00-180,00DA.
- Troisième choix : 80,00-130,00DA.

IV.4. La collection par le fournisseur :

Le fournisseur de l'usine peut collecter une somme de 100 quintaux par jour (100Q/j), le cout de cette collection est varié entre 30000-40000DA selon la distance entre les marches locales.

IV.5. Le cout de transport entre les marchés et le dépôt de fournisseur :

Le fournisseur doit visiter plusieurs marchés locaux pour collecte la somme des dattes disponible, si le fournisseur collecté cette somme doit transporter vers le dépôt pour le transféré vers l'usine, le cout de transportation de cette somme entre le marché locaux et le dépôt est 2DA/kg.

IV.6. Dans le dépôt :

A l'intérieur de centre de collection ou le dépôt de stockage temporaire on trouve les processus de mélangé les dattes collectées de différent marché pour trouve un stockage presque de même qualité, ces processus nécessite un nombre varié entre 6-7 employé pour mélange une somme de 100 quintaux le cout de ces processus est varié entre 6.000,00-7.000,00DA c'est-à-dire 6 DA/kg.

IV.7. La transportation entre le dépôt vers l'usine :

Après avoir identifié tous les processus précédents et le cout de chaque opération, le rôle de fournisseur terminé dans le mélange et le stockage dans le dépôt et après l'usine envoyé des camions frigo pour le transporté vers l'usine, les camions appartenant à l'usine, le fournisseur peut livrer une somme de 200 Quinto par jour (200Q/j) pendant 3 mois (la saison).

Certains fournisseurs qui exportent immédiatement après la collecte des dattes sont placés dans un endroit fermé hermétiquement pendant 72 heures et exposés à la fumigation afin de tuer tous les insectes et de protéger les dattes de la pourriture et de l'activité des bactéries, puis sont lavés et placés dans des boîtes de tailles différentes de 500 g, 1kg, 5kg. Le cout de toutes les opérations de 1 kg est 200,00 DA arrivé au client étranger sans traverse vers l'usine.

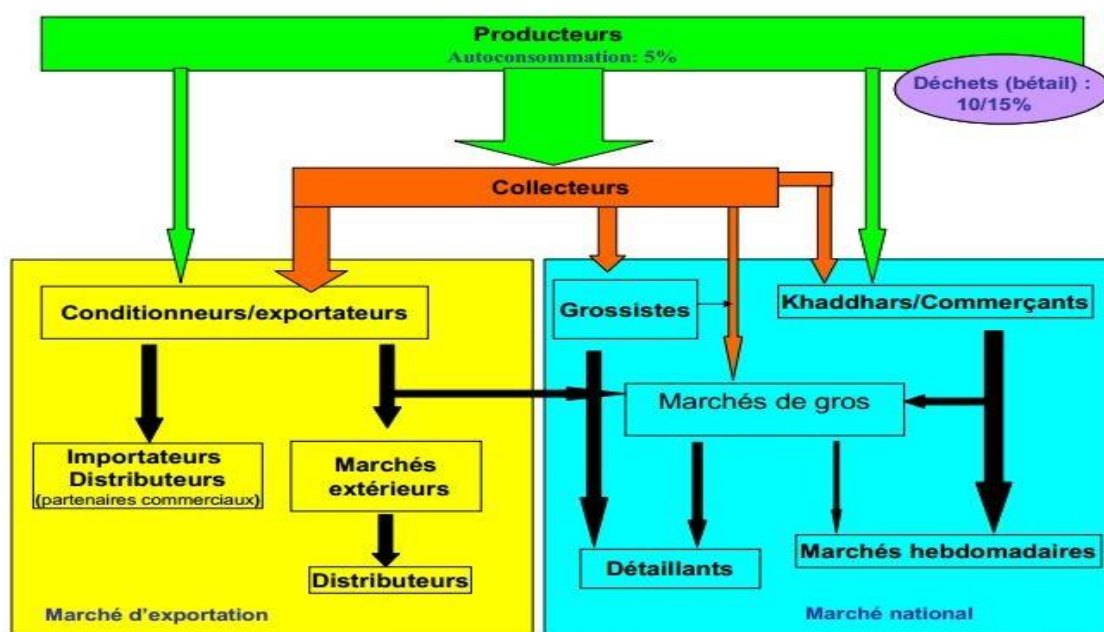


Figure 49: Structuration des opérateurs dans la filière des dattes

V. Les acteurs de la chaîne des dattes :

V.1. Les producteurs :

Les producteurs sont des population hétérogène, les activités agricoles oasiennes sont les seuls activités économiques de ces population.

Dans une quelque zone les agriculteurs pratiquent la vente de leur récolte sur pied, par manque de temps et de main- d'œuvre compétente. Les quantités récolté est vendue au collecteur qui propose le meilleur prix et le degré de connaissance de la personne.

A une autre zone les agriculteurs réalisent la récolte avec leur main-d'œuvre familiale plus un ou deux ouvriers journaliers. Le nombre de palmiers dans la zone est récolté en 2 ou 3 passages de deux à trois jours espacés d'intervalles de deux à trois semaines. Le choix des jours de récolte se fait en cours de campagne selon la maturité des régimes, la disponibilité de la main-d'œuvre et les conditions météorologiques (pas de récolte les jours de pluie).

Les dattes sont ensuite commercialisées en fonction de leur variété et catégorie (sèche, déchet, branchée, vrac, demi-molle), la Deglet el Nour étant vendue à des collecteurs placés sur le circuit de vent. Tout d'abord les prix peuvent chuter brutalement pendant la campagne, les agriculteurs sont les plus touchés car ces variations se produisent lorsque leurs dattes sont à maturité. Les collecteurs imposent les prix, eux-mêmes proposés par les exportateurs, sans tenir compte de la qualité des dattes proposées. Ils peuvent refuser des lots mal triés (mélanges de dattes vrac avec des dattes branchées ou des dattes sèches avec des dattes demi-molles), et ils contrôlent la logistique d'approvisionnement (local d'entreposage, caisses).

V.2. Les collecteurs :

Les collecteurs sont les éléments les plus importants dans le circuit de vent distingués par leur mode d'organisation (pratiques d'achat, type d'opérateur aval), les opérations qu'ils réalisent (récolte, tri, contrôle qualité, stockage) et la quantité traitée par campagne. Les dattes sont achetées sur pied, lorsque le collecteur envoie sa propre main-d'œuvre pour réaliser les opérations de récolte, de tri et de transport, ou au tonnage lorsque la production est récoltée et pré-triée par le producteur lui-même. À partir de 100 tonnes achetées par campagne les collecteurs traitent directement avec les usines, en deçà ils doivent passer par un gros collecteur qui leur achètera leurs dattes au tonnage. À la fin du mois d'août, le collecteur passe une forme d'accord avec une usine exportatrice ou un gros collecteur sur une quantité approximative à fournir. La quantité traitée est fonction des moyens financiers, des capacités logistiques, de l'expérience du collecteur, du temps qu'il peut consacrer à cette activité et du contexte de l'année. L'achat se fait fin août - début septembre. Le collecteur passe dans les oasis et propose aux agriculteurs les prix par une somme calculée sur la base d'une estimation du rendement moyen de chaque palmier multiplié par le nombre de palmiers. Les opérations de récolte, de tri et éventuellement de transport jusqu'à l'opérateur aval sont à la charge du collecteur.

V.3. Les exportateurs :

Les exportateurs sont les seuls éléments qui influencent par leurs décisions sur l'organisation de la filière dattes, la gestion des flux et les systèmes de prix appliqués. La durée d'achat est planifiée fin août - début septembre, ça dépend des résultats de la campagne de l'année

précédente. Les usines passent des accords avec des collecteurs sur des quantités, variétés et catégories, les grandes entreprises d'exportation travaillant plutôt avec des collecteurs traitant un volume important de dattes. Des avances sont versées aux collecteurs pour acheter les dattes auprès des producteurs. Elles sont basées sur un prix d'achat dépendant de l'offre et de la demande au moment des transactions. Les achats se déroulent tout au long de la campagne de récolte, d'octobre à décembre, et sont ajustés en fin de campagne. Si l'exportateur doit répondre à des commandes ponctuelles de janvier à juillet, il complète ses stocks avec des quantités achetées auprès de petits opérateurs. Il arrive aussi que des usines passent des accords avec des collecteurs-stockeurs en fin de campagne.

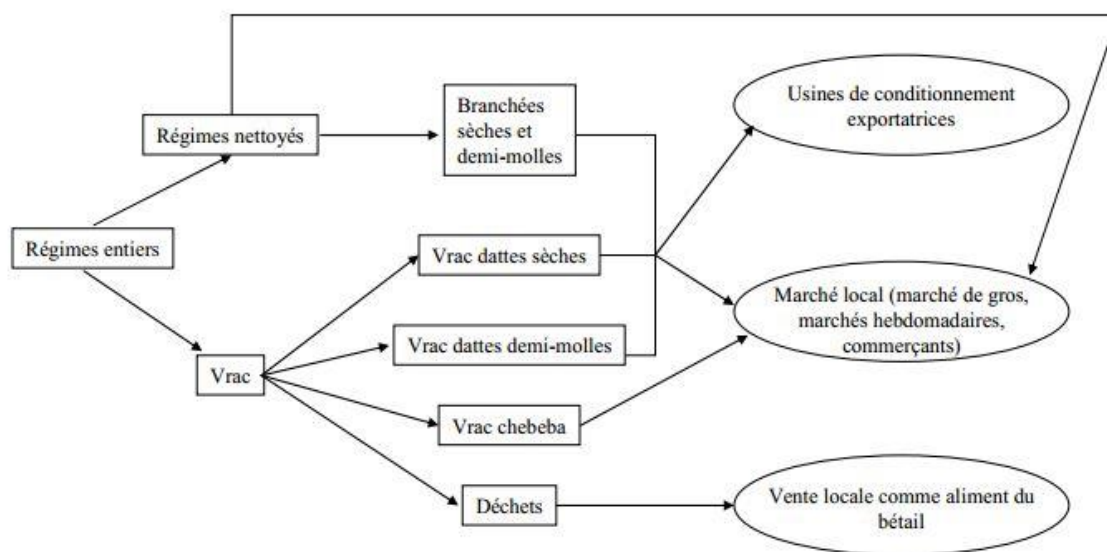


Figure 50: Circuits de commercialisation de la variété Deglet Nour selon leur catégorie.

V.4. Les relations entre ces acteurs :

Les relations entre producteurs, collecteurs et exportateurs sont basées sur des accords oraux, fondés par la confiance, le degré de connaissance et l'intérêt à maintenir les liens au-delà d'une transaction ponctuelle. Ces engagements sont d'autant plus respectés qu'ils fonctionnent dans un milieu social étroit, où le maintien de la réputation d'un agent économique conditionne largement ses relations avec son environnement immédiat et donc le résultat de ses activités.

VI. Description de la chaîne logistique des dattes

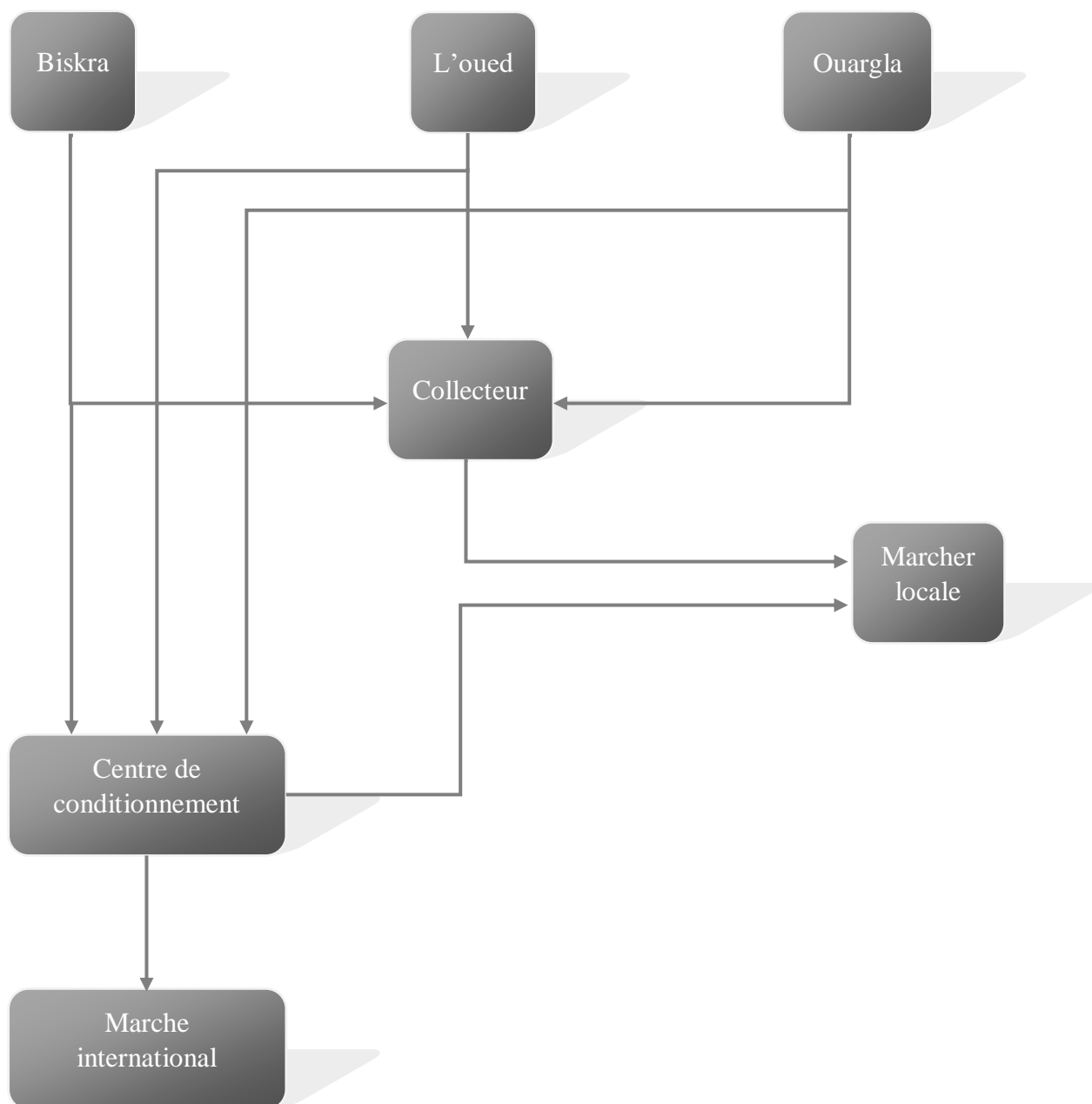


Figure 51 : structuration de distribution des dattes

Dans cette chaîne, nous avons choisi trois zones pour la production de dattes, en plus d'un centre et d'un centre de collecte, d'un centre d'emballage et d'un marché local où les dates commencent à partir des centres de production, à savoir Biskra, l'oued et Ouargla, où chaque région produit 4.38 millions quintaux, 2.6 millions quintaux, 1.4 millions quintaux respectivement.

Le rendement de kg / palmier de chaque zone est 150kg/palmier dans la zone de Biskra, 100 kg/palmier dans la zone de l'oued et de 60kg/palmier dans la zone de Ouargla, ces valeurs ne sont pas des valeurs exactes parce que le rendement de la palme dans quel que soit la zone dépend de plusieurs facteurs. Le climat est le principal facteur qui influence sur la quantité produite de palme, c'est-à-dire si le climat dans cette année est très chaud officiellement les dattes récoltées dans cette année sont sèches de pourcentage 90%, par contre si le climat dans l'année est un peu froid les dattes de cette année sont généralement molles de pourcentage à peu près 80%, ça c'est l'influence de la météo, en plus on a d'autres facteurs qui influencent sur le rendement de la palme ce facteur est le soin de palme que l'on a discuté précédemment.

Les propriétaires des usines établissent des accords avec les agriculteurs afin de leur fournir la quantité nécessaire tout au long de la saison des récoltes, du 10 octobre à la mi-décembre, les agriculteurs fournissent les conserves à concurrence de Prix convenu entre l'agriculteur et le propriétaire de l'usine ou l'un de ses représentants, (En fonction de la qualité c'est-à-dire le prix des dattes molles plus élevés sur le prix de dattes demi molles et ce dernier est plus élevé sur le prix des dattes sèches), et de la quantité excédentaire de l'agriculteur qui entre dans le centre de collecte et est transférée sur le marché local, en plus de la quantité excédentaire de la demande de l'usine c'est-à-dire dattes conditionnées, est également transférée vers le marché local.

VI.1. Les données :

VI.1.1. Biskra

- Le rendement moyen de 150 kg/palmier
- La production annuelle : 4.38 millions quintaux
- Nombre de palmier : 3 149 190
- La période de récolte : 20 octobre-15 décembre.
- Quantité par jour est de 62.5 tonne.

VI.1.2. El oued

- Le rendement moyen de 100 kg/palmier
- La production annuelle : 2.6 millions quintaux
- Nombre de palmier : 2 660 883
- La période de récolte : 10 octobre- 15décembre.
- Quantité par jour est de 37.142 tonne.

VI.1.3. Ouargla

- Le rendement moyen de 60 kg/palmier
- La production annuelle : 1.4 millions quintaux

- Nombre de palmier : 2 310 069
- La période de récolte : 10 octobre- 15décembre.
- Quantité par jour est de 20 tonne

VI.2. Les couts :

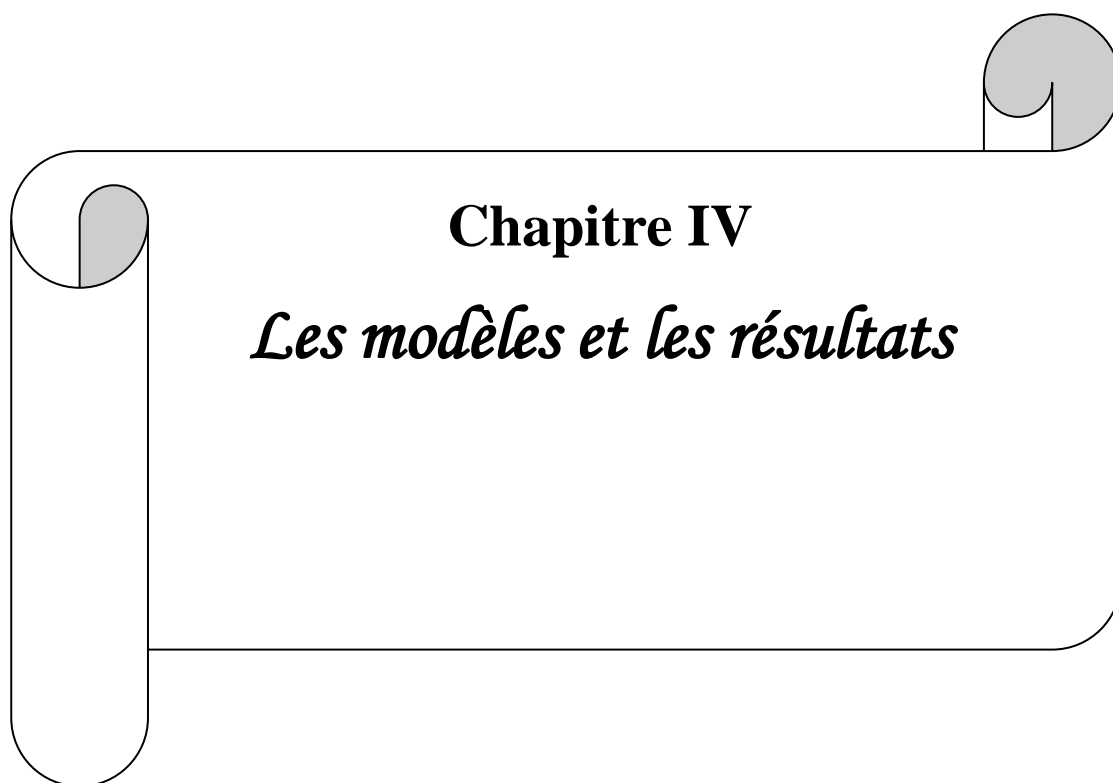
- Cout de stockage dans les chambres froides : 3 DA le kg /mois
- Le transport des dattes 2DA/kg
- Cout de manutention 2DA/kg.

VI.3. Des estimations de production :

- 20% sèche
- 40% demi moule
- 20% moule
- 15% aliment de bétail
- 05% consommation de producteur.

VII. Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons évoqué les étapes les plus importantes du conditionnement des dattes et des divers éléments de la chaîne logistique de production. Nous avons conclu que les oasis du sud-est de l'Algérie sont une région d'une richesse considérable qui peut couvrir le marché international et local avec la qualité de Deglet NOUR et aussi nous connaissons le graphe de la demande annuelle de ce fruit.



I. Introduction :

Dans ce chapitre, nous essaierons de résumer toutes les étapes de la production et de surmonter tous les obstacles qui entraînent la désactivation et la détérioration de la quantité et de la qualité du produit final au moyen d'un plan de production clair grâce à un programme de planification (Cplex), Nous allons ensuite diviser le plan en deux modèles. Modèle de production de nature classique et autre modèle de nature technologique et simuler les deux modèles et voir les résultats obtenus.

II. Les modèles mathématiques :

II.1. Modèle 1 de centre de conditionnement de technologie classique :

a. La fonction objective de modèle 1 :

$$\text{Max} = \sum_{i2} \sum_{b2} \sum_v \sum_t QV2_{i2 b2 v t} * PV2_{b2 v t} - \sum_j \sum_{t1} npro_{j t1} * crpo_j - \sum_j \sum_v \sum_{t1} QR2_{j v t1} * cout2_{j v t1} - \sum_j \sum_{i2} \sum_v \sum_{t1} QRL2_{j i2 v t1} * (CT2_{j i2} + CD_{j v t1}) - \sum_{i2} \sum_v \sum_{t1} QSF2_{i2 v t1} * CF - \sum_{i2} \sum_{b2} \sum_v \sum_{t1} NB2_{i2 b2 v t} * CB2_{b2 v} - \sum_{i2} \sum_v \sum_{b2} \sum_t NBS2_{i2 b2 v t} * hS_{b2 t}$$

Description de la fonction objective :

$\sum_{i2} \sum_{b2} \sum_v \sum_t QV2_{i2 b2 v t} * PV2_{b2 v t}$: vente de la gamme d'emballage 2

$\sum_j \sum_{t1} npro_{j t1} * crpo_j$: coût de récolte d'un palmier dans la zone

$\sum_j \sum_v \sum_{t1} QR2_{j v t1} * cout2_{j v t1}$: coût de mise en caisse par variété

$\sum_j \sum_{i2} \sum_v \sum_{t1} QRL2_{j i2 v t1} * (CT2_{j i2} + CD_{j v t1})$: coût de livraison de zone vers usine2 + cout d'achat de dattes par caisse par zone et par période et par variété

$\sum_{i2} \sum_v \sum_{t1} QSF2_{i2 v t1} * CF$: coût de fumigation à usine2

$\sum_{i2} \sum_{b2} \sum_v \sum_{t1} NB2_{i2 b2 v t} * CB2_{b2 v}$: coût de conditionnement à usine2

$\sum_{i2} \sum_v \sum_{b2} \sum_t NBS2_{i2 b2 v t} * hS_{b2 t}$: coût de stockage à l'usine2'

b. Les contraintes de modèle 1 :

1) $\sum_{t1} npro_{j t1} \leq N_j \quad \forall t1 \in T, \forall j \in Z$: nombre de palmiers récoltés sur toutes les périodes ne peuvent dépasser le nombre total de palmier de la zone.

2) $\sum_{t1} npro_{j t1} = K_{j t1} * nm_{j t1} \quad \forall t1 \in T, \forall j \in Z$: nombre de palmiers récoltés

liée au nombre d'employées utilisées pour chaque zone et période.

$$3) nm_{j,t} \leq NMAX_{j,t} \quad \forall t \in T, \forall j \in Z : \text{nombre d'ouvrier maximale}$$

disponible dans la zone à une période de compagne

$$4) npro_{j,t} * RD_{j,t} = QRT2_{j,t} \quad \forall t \in T, \forall j \in Z : \text{le poids en kg après la}$$

récolte d'un nombre de palmier par zone par période.

$$5) QR2_{j,v,t} \leq PR2_{j,v} * QRT2_{j,t} \quad \forall t \in T, \forall j \in Z, \forall v \in V : \text{passage de datte}$$

mélangée vers des variétés de dattes par zone et par période

$$6) QR2_{j,v,t} = 30 * n2_{j,v,t} \quad \forall t \in T, \forall j \in Z, \forall v \in V : \text{nombre de caisse dédié}$$

vers la technologie classique par variété par zone et par période

$$7) \sum_{i2} QRL2_{j,i2,v,t} = n2_{j,v,t} \quad \forall t \in T, \forall j \in Z, \forall v \in V : \text{nombre de caisse sortant}$$

d'une zone par variété et par période vers toutes les usines2.

$$8) \sum_j QRL2_{j,i2,v,t} = QSF2_{i2,v,t} \quad \forall t \in T, \forall t \in T \text{ et } t=t+1, \forall i2 \in L, \forall v \in V : \text{nombre}$$

de caisse entrant de toutes les zones vers une seules usine2 par variété et par période.

$$9) \sum_{b2} NB2_{i2,b2,v,t} * PB2_{b2,v} \leq (1 - PRT2[v]) * QSF2_{i2,v,t} * 30 : \forall b2 \in B2, \forall t \in T, \forall i2 \in L, \forall v \in V$$

L'équation de conditionnement de boite2 par variété à partir des quantités de bonne qualité issue de la fumigation pour chaque usine2 et chaque période.

$$10) NBS2_{i2,b2,v,t-1} + NB2_{i2,b2,v,t} = QV2_{i2,b2,v,t} + NBS2_{i2,b2,v,t} \quad \forall b2 \in B2, \forall t \in T \text{ et } t > 1,$$

$\forall i2 \in L, \forall v \in V$: bilan d'équilibrage entre le stock et la quantité vendue et produite par variété par période

$$11) NBS2_{i2,b2,v,t} = 0 : \quad \forall b2 \in B2, \forall t \in T \text{ et } t=1, \forall i2 \in L, \forall v \in V \text{ condition initial de niveau de stock}$$

$$12) \sum_v QSF2_{i2,v,t} = 0 : \quad \forall t \in T \text{ et } t=1, \forall i2 \in L \text{ la quantité sortie de fumigation à la première période hors la compagne}$$

$$13) QV2_{i2,b2,v,t} \leq dem2_{i2,b2,v,t} \quad \forall b2 \in B2, \forall t \in T \text{ et } t=1, \forall i2 \in L, \forall v \in V \text{ équation de satisfaction de la demande si c'est possible au niveau de l'usine2 par emballage par période par variété}$$

$$14) \sum_v QSF2_{i2,v,t} \leq cap2_{i2,t-1} \quad \forall t \in T \text{ et } t > 1, \forall i2 \in L \text{ capacité maximale de réception de l'uisn2 par période}$$

$$15) \sum_t QV2_{i2,b2,v,t} = \sum_t NB2_{i2,b2,v,t} \quad \forall b2 \in B2 \forall i2 \in L, \forall v \in V \text{ la quantité vendu doit égale a le nombre de boite produite } b2 \text{ par variété}$$

II.2. Modèle 2 de centre de conditionnement de technologie avancé :

II.2.1. La fonction objective de modèle 2 :

$$\begin{aligned} \text{Max} = & \sum_{i1} \sum_{b1} \sum_t QV1_{i1 b1 t} * PV1_{b1 t} - \sum_j \sum_{t1} npro_{j t1} * crpo_j - \sum_j \sum_{t1} QR1_{j t1} * cout1_{j t1} - \\ & \sum_j \sum_{i1} \sum_{t1} QRL1_{j i1 t1} * (CT1_{j i1} + CD_{j t1}) - \sum_{i1} \sum_{t \leq TF} QSF1_{i1 t} * CF - \sum_{i1} \sum_t QSF1_{i1 t} * CTRI_{i1} - \\ & \sum_{i1} \sum_t QSF1_{i1 t} * (1 - PRT1) * coutglobale_{i1 t} - \sum_{i1} \sum_{b1} \sum_t Nb1_{i1 b1 t} * CB1_{b1} - \sum_{i1} \sum_{b1} \sum_t NBS1_{i1 b1 t} * \\ & CS_{b1 t} - \sum_j \sum_w \sum_{t1} QRLI_{j w t1} * (CTI_{j w} + CF + CD_{j t1}) - \sum_w \sum_{t1} QRTI_{w t1} * (\sum_{t1 \leq t2}^{TF} CSI_{w t2}) - \\ & \sum_w \sum_{t3} I_{w t3} [w][t3] * CSII_{w t3} - \sum_w \sum_{i1} \sum_{t3} QSOR_{w i1 t3} * CT11_{w i1} \end{aligned}$$

Description de la fonction objective :

- $\sum_{i1} \sum_{b1} \sum_t QV1_{i1 b1 t} * PV1_{b1 t}$: vente de la gamme d'emballage1
- $\sum_j \sum_{t1} npro_{j t1} * crpo_j$: coût de récolte d'un palmier dans la zone
- $\sum_j \sum_{t1} QR1_{j t1} * cout1_{j t1}$: coût de mise en caisse
- $\sum_j \sum_{i1} \sum_{t1} QRL1_{j i1 t1} * (CT1_{j i1} + CD_{j t1})$: coût de livraison de zone vers usine1 avec le cout d'achat d'un kilo des dattes.
- $\sum_{i1} \sum_{t \leq TF} QSF1_{i1 t} * CF$: coût de fumigation à usine1
- $\sum_{i1} \sum_t QSF1_{i1 t} * CTRI_{i1}$: coût de tri à usine1
- $\sum_{i1} \sum_t QSF1_{i1 t} * (1 - PRT1) * coutglobale_{i1 t}$: coût de traitement à usine1
- $\sum_{i1} \sum_{b1} \sum_t Nb1_{i1 b1 t} * CB1_{b1}$: coût de mise en boîte à l'usine1
- $\sum_{i1} \sum_{b1} \sum_t NBS1_{i1 b1 t} * CS_{b1 t}$: coût de stockage à l'usine1
- $\sum_j \sum_w \sum_{t1} QRLI_{j w t1} * (CTI_{j w} + CF + CD_{j t1})$: coût de livraison de zone vers entrepôt+ cout de fumigation+ le cout d'achat d'une caisse des dattes.
- $\sum_w \sum_{t1} QRTI_{w t1} * (\sum_{t1 \leq t2}^{TF} CSI_{w t2})$: coût de stockage à la période de campagne
- $\sum_w \sum_{t3} I_{w t3} [w][t3] * CSII_{w t3}$: coût de stockage à la période hors campagne
- $\sum_w \sum_{i1} \sum_{t3} QSOR_{w i1 t3} * CT11_{w i1}$: coût de transport à la période hors campagne

II.2.2. Les contraintes de modèle 2 :

- 1) $nm_{j\ t1} \leq NMAX_{j\ t1} \quad \forall j \in Z, \forall t1 \in T$: nombre d'ouvrier maximale disponible dans la zone à une période de campagne
- 2) $npro_{j\ t1} = K_{j\ t1} * nm_{j\ t1} \quad \forall j \in Z, \forall t1 \in T$: nombre de palmiers récoltés liée au nombre d'employées utilisées pour chaque zone et période
- 3) $\sum_{t1} npro_{j\ t1} \leq N_j \quad \forall j \in Z$: nombre de palmiers récoltés sur toutes les périodes ne peut dépasser le nombre totale de palmier de la zone
- 4) $npro_{j\ t1} * RD_{tj} = QR1_{j\ t1} \quad \forall j \in Z, \forall t1 \in T$: le poids en kg après la récolte d'un nombre de palmier par zone par période
- 5) $QR1_{j\ t1} = 25 * n1_{j\ t1} \quad \forall j \in Z, \forall t1 \in T$: nombre de caisse dédié vers la technologie avancée par zone et par période
- 6) $\sum_{i1} QRL1_{j\ i1\ t1} + \sum_w QRLI_{j\ w\ t1} = n1_{j\ t1} \quad \forall j \in Z, \forall t1 \in T$: nombre de caisse expédition vers l'usine1 et l'entrepôt d'une zone par période
- 7) $\sum_w QRLI_{j\ w\ t1} = QRTI_{w\ t1} \quad \forall w \in W, \forall t1 \in T$: nombre de caisse entrant à l'entrepôt à la période de campagne de campagne issues de toutes les zones
- 8) $QSF1_{i1\ t} = 0 \quad \forall i1 \in E, \forall t1 \in T: t=1$: dans la phase de fumigation la quantité sortie de fumigation a la première période égale a 0 car le fumigation toujours commencé par une période après.
- 9) $\sum_j QRL1_{j\ i1\ t1} = QSF1_{i1\ t} \quad \forall t1 \in TS \quad \forall i1 \in E, \forall t \in T: t=t1+1$: la quantité récolté livré vers l'usine 1 à la période de campagne égale la quantité sortie de fumigation dans tous les période.
- 10) $\sum_{t1} QRTI_{w\ t1} = I_{w\ t3} \quad \forall w \in W \quad \forall t3 \in TN \quad t3=TF$: le cumul de la quantité stocké à la fin de la campagne de récolte au niveau de l'entrepôt a la période TF
- 11) $I_{w\ t3} = 0 \quad \forall w \in W \quad \forall t3 \in TN \quad t3=TN$ le cumul de la quantité stocké à la fin de la campagne de récolte au niveau de l'entrepôt a la période TN égale à 0
- 12) $QSOR_{w\ i1\ t3} = 0 \quad \forall w \in W, \forall i1 \in E \quad \forall t3 \in TN \quad t3=TF$ la quantité sortie de l'entrepôt vers l'usine 1 à la premier période hors la campagne égale à 0.

- 13) $QSOR_{w\ i1\ t3} = 0 \quad \forall w \in W, \forall i1 \in E \quad \forall t3 \in TN : t3=TF+1$
- 14) $I_{w\ t3-1} = I_{w\ t3} + \sum_{i1} QSOR_{w\ i1\ t3} \quad \forall w \in W \quad \forall t3 \in TN : t3>TF+1$ le stock à l'entrepôt w au niveau de période hors compagne de récolte
- 15) $\sum_w QSOR_{w\ i1\ t3} = QSF1_{i1\ t} \quad \forall w \in W \quad \forall t3 \in TN : t3>TF+1, \forall t \in T : t=t3$ le nombre de caisse de 25 kg entrant au usine 1 dans les périodes hors compagne.
- 16) $\sum_{b1} Nb1_{i1\ b1\ t} * PB1_{b1} \leq (1-PRT1) * QSF1_{i1\ t} * 25 \quad \forall i1 \in E \quad \forall t \in T$ l'équation de conditionnement de boite1 à partir des quantité de bonne qualité issue de la fumigation pour chaque usine1 et chaque période.
- 17) $NBS1_{i1\ b1\ t} = 0 \quad \forall i1 \in E, \forall b1 \in B1, \forall t \in T : t=1$ condition initial de niveau de stock
- 18) $NBS1_{i1\ b1\ t-1} + Nb1_{i1\ b1\ t} = QV1_{i1\ b1\ t} + NBS1_{i1\ b1\ t} \quad \forall i1 \in E, \forall b1 \in B1, \forall t \in T : t>1$ bilan d'équilibrage entre le stock et la quantité vendue et produite par période
- 19) $QV1_{i1\ b1\ t} \leq dem1_{i1\ b1\ t} \quad \forall i1 \in E, \forall b1 \in B1, \forall t \in T$ équation de satisfaction de la demande si c'est possible au niveau de l'usine1 par emballage par période
- 20) $QSF1_{i1\ t} \leq cap1_{i1\ t-1} \quad \forall i1 \in E, \forall t \in T : TF+1 \leq t > 1$ capacité maximale de réception de l'usine 1 par période durant la compagne.
- 21) $QSF1_{i1\ t} \leq cap1_{i1\ t} \quad \forall i1 \in E, \forall t3 \in TN : t3>TF+1, \forall t \in T : t=t3$ capacité maximale de réception de l'usine 1 par période après la compagne.
- 22) $\sum_t QV1_{i1\ b1\ t} = \sum_t Nb1_{i1\ b1\ t} \quad \forall i1 \in E, \forall b1 \in B1$: la quantité vendu doit égale a le nombre de boite produite b1.
- 23) $\sum_j \sum_{t1} n1_{j\ t1} = \sum_j \sum_{t1} QR1_{i1\ t1} + \sum_w \sum_{t1} QRTI_{w\ t1}$: la quantité récolté par caisse égale la quantité livré vers l'usine1 plus la quantité livré vers l'entrepôt de stockage.
- 24) $\sum_w \sum_{i1} \sum_{t3} QSOR_{w\ i1\ t3} = \sum_w I_{w\ TF}$ la quantité sortie vers l'usine1 à la période égale la quantité stocké à la période hors la compagne.

III. Programmation des modèles avec IBM ILOG CPLEX :

III.1. Définition de logiciel :

IBM ILOG CPLEX Optimiser résout les problèmes de programmation de nombres entiers, de très grands problèmes de programmation linéaire à l'aide de variantes primales ou doubles de la méthode simplex ou de la méthode de la barrière de point intérieur, des problèmes de programmation quadratiques convexes et non convexes et des problèmes convexes quadratiques contraints (résolus via la programmation de cône de second ordre).

L'optimiseur CPLEX possède une couche de modélisation appelée Concert qui fournit des interfaces avec les langages C ++, C # et Java. Il existe une interface en langage Python basée sur l'interface C. En outre, des connecteurs vers Microsoft Excel et MATLAB sont fournis. Enfin, un exécutable autonome Interactive Optimiser est fourni à des fins de débogage et autres.

CPLEX Optimiser est accessible via des systèmes de modélisation indépendants tels que AIMMS, AMPL, GAMS, OptimJ et TOMLAB. En plus de cela, AMPL fournit une interface à CPLEX CP Optimiser.

IBM ILOG CPLEX Optimisation Studio complet comprend l'optimiseur CPLEX pour la programmation mathématique, l'optimiseur CP pour la programmation par contraintes, le langage de programmation d'optimisation (OPL) et un IDE étroitement intégré

III.2. Les indices :

Z : indice lié à la zone de production de datte

W : indice lié à l'entrepôt

E : indice lié à la zone de production de technologie avancée

B1 : indice lié à la taille d'emballage dans l'usine de conditionnement avancé E.

L : indice lié à la zone de production de technologie classique.

V : indice lié à la variété des dattes liés au centre de technologie classique.

B2 : indice lié à la taille d'emballage dans l'usine de conditionnement classique L.

T : indice à la période de demande lié à l'horizon de production d'une année

TF : indice lié à la période de l'horizon de la campagne de la récolte de datte de taille TF

TN : indice lié à l'horizon de temps après la campagne de la récolte

III.3. Les entrees de programme :

PRT1 : % de produit de mauvaise qualité par variété après le tri à l'usine de type technologie avancée

PRT2 : % de produit de mauvaise qualité après le tri à l'usine de technologie classique

CF : coût de fumigation d'une caisse.

N : nombre de palmier par zone

RDt : rendement moyen d'un palmier par zone

NMAX : nombre maximum opérateur qualifié par zone par période pour enlever les dattes d'un palmier

K : nombre de palmier qu'un ouvrier peut récolter par période.

Crpo : coût de récolte d'un palmier dans la zone

PR2 : % pourcentage de datte par variété récolte par zone

Cout1 : le cout de mise en caisse.

Cout2 : coût de mise en caisse selon la variété

CT1 : coût de transport zone --> usine technologie avancée E

CT2 : coût de transport zone --> usine technologie classique L.

CTI : coût de transport zone --> centre de stockage W.

CT11 : coût de transport entrepôt --> centre de conditionnement avancé E.

CD : cout d'achat d'une caisse des dattes.

CSI : cout de stockage d'une caisse à l'entrepôt W durant la campagne de la récolte

CSII : cout de stockage d'une caisse à l'entrepôt hors campagne de la récolte.

PB1 : poids de type de boite1

CB1 : coût de mise d'un emballage de type boite1 au centre de technologie avancée

PV1 : prix de vente d'un type de boite par période au centre de conditionnement de technologie avancé

CS : coût de stockage d'un emballage de type boite1 à une période

PB2 : poids de type de boite2

CB2 : coût de mise d'un emballage de type boite2 au centre de technologie classique

PV2 : prix de vente d'un type de boite par période au centre de conditionnement classique

HS : coût de stockage d'un emballage de type boite2 à une période

Cap1 : capacité de réception par semaine de l'usine de technologie avancée

CTRI : coût de tri d'une caisse au centre de conditionnement de technologie avancée

Coutglobale : coût global incluant toutes les tâches nécessaires pour préparer une caisse

Dem1 : demande de datte mise en boite1 à une période au niveau de l'usine de conditionnement avancé

Cap2 : capacité de réception par semaine de l'usine de technologie classique

Dem2 : demande de datte mise en boite2 de variété à une période au niveau de l'usine classique

III.4. Les sortie (Variables de décision) :

Nm : nombre d'employé utilisé pendant une période de compagne par zone de récolte

Npro : nombre de palmier récolté pendant une période de compagne par zone de récolte

QR1 : poids en kg de la quantité récoltée de la zone désignée à être expédiée vers les centres de technologie avancée

n1 : nombre de caisse récolté de la zone à la période de compagne désignée à être expédiée vers Cond1

QRT2 : poids en kg de la quantité récoltée de la zone désignée à être expédiée vers le centre classique

QR2 : poids en kg de la quantité récoltée de la zone par variété désignée à être expédiée le cantre classique

n2 : nombre de caisse récolté de la zone à la période de compagne désignée à être expédiée vers Cond2

QRLI : nombre de caisse livrée de la zone vers l'entrepôt à la période de récolte

QRTI : nombre de caisse arrivé à l'entrepôt à la période de récolte

I : nombre de caisse stockée à l'entrepôt pendant les périodes hors compagne de récolte

QRL1 : nombre de caisse livrée de la zone vers l'usine1 à la période de récolte

QSOR : de caisse livrée de l'entrepôt vers l'usine1 à la période hors récolte

QSF1 : nombre de caisse sortie de la fumigation à la période t au niveau de l'usine de technologie avancée

Nb1 : nombre de boite1 conditionnées à l'usine de technologie avancée à la période de toutes l'horizon

NBS1 : nombre de boite1 stockée à l'usine de technologie avancée à la période de tous l'horizon

QV1 : nombre de boite1 vendues de l'usine de technologie avancée à la période de tous l'horizon

QRL2 : nombre de caisse livrée de la zone vers l'usine2 à la période de récolte par variété

QSF2 : nombre de caisse sortie de la fumigation à la période t au niveau de l'usine de technologie classique.

NB2 : nombre de boite2 conditionnées à l'usine classique à la période de tous l'horizon par variétés

NBS2 : nombre de boite2 stockée à l'usine classique à la période de tous l'horizon par variété

QV2 : nombre de boite2 vendues de l'usine classique à la période de tous l'horizon par variété

IV. Résultats et Discussion :

Dans notre chaine on à prendre 3 zones principales dans la production des dattes en Algérie (Biskra, l'oued et Ouargla).

La période de la campagne est composée de 12 période (chaque période est présenté par une semaine sans weekend) notre objectif est de satisfaire la demande a base des capacités de chaque zone tel que le nombre de palmier, le rendement de la palmier , la quantité récoltée et le nombre de main d'œuvre disponible avec le moindre des couts possibles, et aussi en fait des prévisions des demande hors campagne pour avoir quelle est la quantité nécessaire pour le stocké dans l'entrepôt pour ne pas tomber en rupture.

IV.1. Modèle 2:

Dans cette modèle on a des relation entre la zone et l'usine et l'entrepôt puisque pendant la campagne on a une quantité dirigée vers l'usine de chaque zone pour être conditionné qui est expliqué dans le tableau **QRL1** et une quantité dirigée vers l'entrepôt de chaque zone pour le stocké a l'utilise hors campagne expliqué dans le tableau **QRLI**, et pour avoir ces quantité on est besoin des œuvriez dans chaque zone qui sont expliqué dans le tableau **nm** et le nombre de palmier a récolté dans chaque zone expliqué dans le tableau **npro**.

Chaque zone nous donne une quantité récoltée qui est expliqué dans le tableau **QR1** qui a était transformer en nombre des caisses de 25 kg expliqué au tableau **n1**.

Ensuit la quantité globale que l'entrepôt recevoir comme le tableau **QRTI** nous donne la quantité globale dans chaque période.

La période de la récolte en a des quantités sortie de fumigation qui est expliqué dans le tableau **QSF1** de la période S1 au S12 fin de la campagne.

Aussi en a des quantités de boîte produite comme en a voire dans le tableau **Nb1** de S1 au S12 aussi (pendant la période de la campagne).

En fin en a aussi des quantités des boîte stocké pendant la période de la récolte comme nous explique le tableau **NBS1**.

Tableau 10 : le tableau qui déterminé le nombre de manouvre disponible nm.

periode	nm		
	Zone01	Zone02	Zone03
S1	0	1	0
S2	0	0	1
S3	0	1	0
S4	0	1	0
S5	1	0	0
S6	0	1	0
S7	0	1	0
S8	0	1	0
S9	0	1	0
S10	0	1	0
S11	0	1	0
S12	0	364	0

Ce tableau (10) c'est pour les nombres de main d'œuvre nécessaire pour récolter le nombre de palmier qui nécessite pour satisfaire la demande des dattes et en a remarqué que le logiciel qui nous a utiliser nous a diriger pour récolté et travaille sur la zone 2 pour maximisé la quantité vendue et minimisé les couts.

Tableau 11 : le tableau qui détermine le nombre de palmier récolté par zone npro.

périodes	npro		
	Zone01	Zone02	Zone03
S1	0	20	0
S2	0	0	20
S3	0	20	0
S4	0	20	0
S5	20	0	0
S6	0	20	0
S7	0	20	0
S8	0	20	0
S9	0	20	0
S10	0	20	0
S11	0	20	0
S12	0	7280	0

Ce tableau (11) c'est pour le nombre de palmier récolté par chaque zone basée sur le nombre de main d'œuvre disponible dans les zones et en a remarqué que le programme il nous a diriger de récolter les dattes de la zone 2 toujours pour obtenir un bon résultat.

Tableau 12 : le tableau qui détermine la quantité récolter zone QR1.

période	QR1		
	Zone01	Zone02	Zone03
S1	0	2000	0
S2	0	0	1200
S3	0	2000	0
S4	0	2000	0
S5	3000	0	0
S6	0	2000	0
S7	0	2000	0
S8	0	2000	0
S9	0	2000	0
S10	0	2000	0
S11	0	2000	0
S12	0	728000	0

Dans ce tableau (12) on a présenté la quantité récoltée en kg dans chaque période basé sur les palmiers récolté de chaque zone.

périodes	n1		
	zone01	zone02	zone03
S1	0	80	0
S2	0	0	48
S3	0	80	0
S4	0	80	0
S5	120	0	0
S6	0	80	0
S7	0	80	0
S8	0	80	0
S9	0	80	0
S10	0	80	0
S11	0	80	0
S12	0	29120	0

Tableau 13 : la quantité récolte par caisse

Ce tableau (13) est la transformation des données de tableau QR1 qui sont en kg en nombre de caisse de 25 kg par exemple : la période 1 en a récolté 160 caisses de 25 kg.

période	QRLI		
	zone01	zone02	zone03
S1	0	45	0
S2	0	0	13
S3	0	45	0
S4	0	45	0
S5	85	0	0
S6	0	45	0
S7	0	45	0
S8	0	11	0
S9	0	10	0
S10	0	9	0
S11	0	12	0
S12	0	26643	0

Tableau 14 : la quantité récoltée désigné à l'entrepôt

Ce tableau (14) explique le nombre de caisse qui ont transmettre verre l'entrepôt de chaque zone pour le stocke pour l'utiliser hors la compagne de la récolte

période	QRL1		
	zone01	zone02	zone03
S1	0	35	0
S2	0	0	35
S3	0	35	0
S4	0	35	0
S5	35	0	0
S6	0	35	0
S7	0	35	0
S8	0	69	0
S9	0	70	0
S10	0	71	0
S11	0	68	0
S12	0	2477	0

Tableau 15 la quantité récoltée désigné à l'usine

Ce tableau (15) explique le nombre de caisse qui ont transmettre à l'usine pour être traiter et transformer en boite pour satisfaire la demande.

Tableau 16 : la quantité en caisse arrivée à l'entrepôt

Périodes	QRTI
	Entrepôt
S1	45
S2	13
S3	45
S4	45
S5	85
S6	45
S7	45
S8	11
S9	10
S10	9
S11	12
S12	26643

Ce tableau (16) explique le nombre de caisse qui ont arrivé à l'entrepôt pour le stocké pour l'utiliser hors la compagnie de la récolte

Périodes	QSF1
S1	0
S2	35
S3	35
S4	35
S5	35
S6	35
S7	35
S8	35
S9	69
S10	70
S11	71
S12	68
S13	2477
S14	2
S15	8
S16	20
S17	20
S18	60
S19	60
S20	74

S21	74
S22	148
S23	148
S24	148
S25	269
S26	1030
S27	1740
S28	2784
S29	3480
S30	3480
S31	3480
S32	3480
S33	2784
S34	1740
S35	348
S36	278
S37	278
S38	174
S39	174
S40	174
S41	139
S42	139

S43	70
S44	70
S45	35
S46	35
S47	35
S48	4

Tableau 17 : la quantité sortie de fumigation

Ce tableau (17) nous explique le nombre de caisse de 25 kg qui sont fumigé et sont près d'être traite et transformer en boite de déferlante poids

Tableau 18 : le nombre des boites produite

période	Nb1				
S1	0	0	0	0	0
S2	100	100	100	100	100
S3	100	100	100	100	100
S4	100	100	100	100	100
S5	100	100	100	100	100
S6	100	100	100	100	101
S7	100	100	100	100	101
S8	100	100	100	90	101
S9	200	200	200	200	197
S10	200	200	210	200	201
S11	200	200	200	200	207
S12	200	200	200	200	192
S13	200	394	700	1300	11648
S14	200	6	0	0	0
S15	300	300	0	0	0
S16	300	300	300	0	0
S17	300	300	300	0	0
S18	400	400	400	400	0
S19	400	400	400	400	0
S20	500	500	500	500	0

S21	500	500	500	500	0
S22	1000	1000	1000	1000	0
S23	1000	1000	1000	1000	0
S24	1000	1000	1000	1000	0
S25	2000	2000	2000	2000	0
S26	5000	5000	5000	5000	1452
S27	5000	5000	5000	5000	5000
S28	8000	8000	8000	8000	8000
S29	10000	10000	10000	10000	10000
S30	10000	10000	10000	10000	10000
S31	10000	10000	10000	10000	10000
S32	10000	10000	1000	10000	10000
S33	8000	8000	8000	8000	8000
S34	5000	5000	5000	5000	5000
S35	1000	1000	1000	1000	1000
S36	800	800	800	800	800
S37	800	800	800	800	800
S38	500	500	500	500	500
S39	500	500	500	500	500

S40	500	500	500	500	500
S41	400	400	400	400	400
S42	400	400	400	400	400
S43	200	200	200	200	200
S44	200	200	200	200	200
S45	100	100	100	100	100
S46	100	100	100	100	100
S47	100	100	100	100	100
S48	10	10	10	10	10

Ce tableau (18) nous explique le nombre de boite produise par période selon les poids de chaque boite tel que :200g 500g 1kg 2kg 5kg.

Tableau 19 : le nombre des boîtes stocké

periodes	NBS1				
S1	0	0	0	0	0
S2	0	0	0	0	0
S3	0	0	0	0	0
S4	0	0	0	0	0
S5	0	0	0	0	0
S6	0	0	0	0	1
S7	0	0	0	10	2
S8	0	0	0	0	3
S9	0	0	0	0	0
S10	0	0	10	0	1
S11	0	0	0	5	8
S12	0	0	0	0	0
S13	0	194	500	1100	11448
S14	0	0	300	900	11248
S15	0	0	0	600	10948
S16	0	0	0	300	10648
S17	0	0	0	1	10348
S18	0	0	0	0	9948
S19	0	0	0	0	9548
S20	0	0	0	0	90048

S21	0	0	0	0	9548
S22	0	0	0	0	7548
S23	0	0	0	0	7548
S24	0	0	0	0	6548
S25	0	0	0	0	5548
S26	0	0	0	0	3548
S27	0	0	0	0	0
S28	0	0	0	0	0
S29	0	0	0	0	0
S30	0	0	0	0	0
S31	0	0	0	0	0
S32	0	0	0	0	0
S33	0	0	0	0	0
S34	0	0	0	0	0
S35	0	0	0	0	0
S36	0	0	0	0	0
S37	0	0	0	0	0
S38	0	0	0	0	0
S39	0	0	0	0	0

S40	0	0	0	0	0
S41	0	0	0	0	0
S42	0	0	0	0	0
S43	0	0	0	0	0
S44	0	0	0	0	0
S45	0	0	0	0	0
S46	0	0	0	0	0
S47	0	0	0	0	0
S48	0	0	0	0	0

Ce tableau (19) nous donne le nombre de boîte produite stocke de chaque type pour chaque période

Tableau 20 : la cumulé de quantité stocke pendant la compagne

periodes	I
S1	/
S2	/
S3	/
S4	/
S5	/
S6	/
S7	/
S8	/
S9	/
S10	/
S11	/
S12	27008
S13	27008
S14	27006
S15	26997
S16	26997
S17	26997
S18	26897
S19	26838
S20	26690

S21	26690
S22	26542
S23	26394
S24	26246
S25	25950
S26	24920
S27	23180
S28	20396
S29	16916
S30	13436
S31	9956
S32	6476
S33	3692
S34	1952
S35	1604
S36	1325
S37	1047
S38	873
S39	699
S40	525
S41	386
S42	247

S43	177
S44	107
S45	73
S46	38
S47	4
S48	0

Ce tableau (20) nous montre le stocke en kg des dattes en a remarqué que en a pas de stocke pendant la période de la compagne de S1 jusqu'à S11 et ensuite on a dans la période S12 un nombre maximale de caisse stocke dans l'entrepôt et ensuite l'usine il prendre les dattes de ce dernier c'est pour ça en a remarqué que le nombre de caisse il prendre un ordre décroissance par le temps jusqu'à que le stocke sera vider complètement la période S48 .

Tableau 21 : la quantité sortie de l'entrepôt vers l'usine

périodes	QSOR
S1	/
S2	/
S3	/
S4	/
S5	/
S6	/
S7	/
S8	/
S9	/
S10	/
S11	/
S12	0
S13	0
S14	2
S15	8
S16	20
S17	20
S18	60
S19	60
S20	74
S21	74
S22	148
S23	148
S24	148
S25	296
S26	1030
S27	1740
S28	2784

S29	3480
S30	3480
S31	3480
S32	3480
S33	2784
S34	1740
S35	348
S36	278
S37	278
S38	174
S39	174
S40	174
S41	139
S42	139
S43	70
S44	70
S45	34
S46	34
S47	34
S48	4

Ce tableau (21) identifier la quantité en caisse des dattes sortie de l'entrepôt vers l'usine qui est designer a l'exportation en remarque que on utilise la quantité stocke dans l'entrepôt après la période 13 qui est la 1^{ère} période hors la compagne

Tableau 22 : la quantité vendue dans tous les périodes

Tim	QV1				
S1	0	0	0	0	0
S2	100	100	100	100	100
S3	100	100	100	100	100
S4	100	100	100	100	100
S5	100	100	100	100	100
S6	100	100	100	100	100
S7	100	100	100	100	100
S8	100	100	100	100	100
S9	200	200	200	200	200
S10	200	200	200	200	200
S11	200	200	200	200	200
S12	200	200	200	200	200
S13	200	200	200	200	200
S14	200	200	200	200	200
S15	300	300	300	300	300
S16	300	300	300	300	300
S17	300	300	300	300	300
S18	400	400	400	400	400
S19	400	400	400	400	400
S20	500	500	500	500	500

S21	500	500	500	500	500
S22	1000	1000	1000	1000	1000
S23	1000	1000	1000	1000	1000
S24	1000	1000	1000	1000	1000
S25	2000	2000	2000	2000	2000
S26	5000	5000	5000	5000	5000
S27	5000	5000	5000	5000	5000
S28	8000	8000	8000	8000	8000
S29	10000	10000	10000	10000	10000
S30	10000	10000	10000	10000	10000
S31	10000	10000	10000	10000	10000
S32	10000	10000	10000	10000	10000
S33	8000	8000	8000	8000	8000
S34	5000	5000	5000	5000	5000
S35	1000	1000	1000	1000	1000
S36	800	800	800	800	800
S37	800	800	800	800	800
S38	500	500	500	500	500
S39	500	500	500	500	500

S40	500	500	500	500	500
S41	400	400	400	400	400
S42	400	400	400	400	400
S43	200	200	200	200	200
S44	200	200	200	200	200
S45	100	100	100	100	100
S46	100	100	100	100	100
S47	100	100	100	100	100
S48	10	10	10	10	10

Ce tableau (22) nous explique que notre programme satisfaire la demande en boite selon les déférente poids quelle que soit la période de demande.

IV.2. Modèle 1 :

Dans ce modèle on a toujours les trois zones principales de production des dattes on Algérie, mais on a 12 périodes qui présente la période de compagne chaque période est une semaine sans weekend, mais la période hors la compagne est présenté par 11 périodes devise par le nombre des mois hors la compagne, dans ce modèle on a une relation entre les zones et l'usine. Les zones est caractérisé par un nombre de palmier récolté **npro**, un nombre de manouvre disponible **nm**, une quantité récoltée totale **QRT2** par kg, une quantité récoltée par variété (on a 3 variétés) **QR2**, un nombre des caisse de 30 kg **n2** et une quantité livré vers l'usine par caisse de 30 kg, on remarque que dans les zones on a des corrélations entre tous les éléments tel que le manœuvre récolte une certaine nombre des palmier d'après cette opération on a trouvé une quantité récolté mélangé par kg les ouvriers trié et séparer par des variété cette quantité et posé chaque variété dans des caisse différents de 30 kg pour obtenir une quantité par caisse livré vers les usines. Les usines est caractérise par une quantité sortie après la fumigation **QSF2**, un nombre de boite produite **NB2**, un nombre des boite stocké **NBS2** pour satisfaire les demandes dans les périodes hors la compagne et on a une quantité vendue dans tous les périodes selon la demande des clients **QV2**.

Les tableaux si dessous définir chaque quantité selon la zone et les périodes et les demandes des clients.

Tableau 23 : nombre des palmiers récolté désigné au centre local

npro	zone		
	zone01	zone02	zone03
	/	/	/
S1	0	1	0
S2	1	0	0
S3	0	0	0
S4	1	0	0
S5	0	1	0
S6	2	0	0
S7	0	2	1
S8	1	1	0
S9	6	6	0
S10	11	9	0
S11	11	12	0
S12	13	12	0
S13	0	0	0
S14	0	0	0
S15	0	0	0
S16	0	0	0
S17	0	0	0
S18	0	0	0
S19	0	0	0
S20	0	0	0
S21	0	0	0
S22	0	0	0
S23	0	0	0

Ce tableau nous donne le nombre de palmier récolté désigné vers le centre de technologie classique par chaque zone par période, on remarque que à partir la période 12 on n'a pas un nombre des palmiers récolté par ce que la période de campagne est terminée dans la période 12.

Tableau 24 : le nombre de manœuvre disponible

zone	Nm		
	zone01	zone02	zone03
variété	/	/	/
S1	0	20	0
S2	20	0	0
S3	0	0	0
S4	20	0	0
S5	0	20	0
S6	40	0	0
S7	0	40	0
S8	20	20	0
S9	120	120	0
S10	220	180	0
S11	220	240	0
S12	260	240	0
S13	0	0	0
S14	0	0	0
S15	0	0	0
S16	0	0	0
S17	0	0	0
S18	0	0	0
S19	0	0	0
S20	0	0	0
S21	0	0	0
S22	0	0	0
S23	0	0	0

Ce tableau nous donne le nombre de main d'œuvre qui nécessite pour récolte le nombre de palmier de chaque zone pour satisfaire les demandes.

Tableau 25 : la quantité récoltée par variété

QR2									
zone01			zone02			zone03			
Tim	v1	v2	v3	v1	v2	v3	v1	v2	v3
S1	0	0	0	120	270	240	0	0	0
S2	450	1140	600	0	0	0	0	0	0
S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S4	390	1140	540	0	0	0	0	0	0
S5	0	0	0	390	780	630	0	0	0
S6	720	1980	840	0	0	0	0	0	0
S7	0	0	0	390	1590	1140	0	0	0
S8	720	1500	600	390	780	780	0	0	0
S9	3150	9000	3600	2400	4800	4740	0	0	0
S10	5340	16500	6600	3600	7200	7200	0	0	0
S11	6270	16500	6600	4800	9600	9600	0	0	0
S12	6330	18180	7800	4800	9600	8880	0	0	0
S13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S23	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ce tableau nous donne la quantité récoltée de chaque zone selon les 3 variété des dattes (molle, demi molle et sèche) c'est-à-dire après tri dans la zone production et avant la pose dans les caisses.

Tableau 26 : la quantité récoltée par caisse

n2									
zone01			zone02			zone03			
périodes	v1	v2	v3	v1	v2	v3	v1	v2	v3
S1	0	0	0	4	9	8	0	0	0
S2	15	38	20	0	0	0	0	0	0
S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S4	13	38	18	0	0	0	0	0	0
S5	0	0	0	13	26	21	0	0	0
S6	24	66	28	0	0	0	0	0	0
S7	0	0	0	13	26	38	0	0	0
S8	24	50	20	13	0	26	0	0	0
S9	0	300	120	80	160	158	0	0	0
S10	178	550	220	120	240	240	0	0	0
S11	209	550	220	160	320	320	0	0	0
S12	210	606	260	160	320	300	0	0	0
S13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S23	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ce tableau nous donne le nombre de caisse de 30 kg récolté de chaque zone selon les variétés des dattes (molle, demi molle et sèche) en remarque qu'on a baser sur la zone 01 et 02 et la zone 03 en a touché un peu 07 et 08.

Tableau 27 : la quantité récoltée livré vers l'usine.

QRL2									
zone01				zone02			zone03		
Tim	v1	v2	v3	v1	v2	v3	v1	v2	v3
S1	0	0	0	4	9	8	0	0	0
S2	15	38	20	0	0	0	0	0	0
S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S4	13	38	18	0	27	0	0	0	0
S5	0	0	0	13	0	21	0	0	0
S6	24	66	28	0	0	0	0	0	0
S7	0	0	0	13	26	38	0	0	0
S8	24	50	20	13	0	26	0	0	0
S9	105	300	120	80	160	158	0	0	0
S10	178	550	220	120	240	240	0	0	0
S11	209	550	220	160	320	320	0	0	0
S12	211	606	260	160	320	296	0	0	0
S13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S23	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ce tableau nous donne les quantités récoltées en caisse de 30kg chaque zone selon les variétés des dattes (molle, demi molle et sèche) en remarque qu'on a baser sur la zone 01 et 02 et la zone 03 en a touché un peu 07 et 08.

Tableau 28 : la quantité récoltée totale

QRT2			
periodes	zone01	zone02	zone03
	/	/	/
S1	0	2000	0
S2	3000	0	0
S3	0	0	0
S4	3000	0	0
S5	0	2000	0
S6	6000	0	0
S7	0	4000	0
S8	3000	2000	0
S9	18000	12000	0
S10	33000	18000	0
S11	33000	24000	0
S12	39000	24000	0
S13	0	0	0
S14	0	0	0
S15	0	0	0
S16	0	0	0
S17	0	0	0
S18	0	0	0
S19	0	0	0
S20	0	0	0
S21	0	0	0
S22	0	0	0
S23	0	0	0

Ce tableau nous donne la quantité récoltée des dattes en kg toutes les variétés sont ensemble (mélangé), on remarque le programme ne touché pas la zone 3 et basé sur les dernier périodes de les deux premier zones .

Tableau 29 : la quantité sortie de fumigation.

	QSF2		
	/	/	/
variété	v1	v2	v3
S1	0	0	0
S2	4	9	8
S3	15	38	20
S4	0	0	0
S5	13	38	18
S6	13	26	21
S7	24	66	28
S8	13	53	38
S9	37	76	46
S10	185	460	278
S11	298	790	460
S12	369	870	540
S13	371	926	556
S14	371	3073	556
S15	371	3073	556
S16	297	3258	445
S17	186	3536	278
S18	3880	75	45
S19	3939	47	28
S20	3939	38	23
S21	3969	19	12
S22	3984	10	6
S23	3998	1	1

Ce tableau nous donne le nombre de caisse de 30 g qui sortit de fumigation pour être mis dans des boîte, on remarque que le programme a une utilisation un peu croissante des variétés en fonction des périodes

variété	NB2														
	b1			b2			b3			b4			b5		
	v1	v2	v3	v1	v2	v3	v1	v2	v3	v1	v2	v3	v1	v2	v3
S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S2	100	86	320	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
S3	400	400	180	400	400	400	400	400	400	400	400	400	425	444	420
S4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S5	580	700	440	300	496	300	300	300	300	300	300	300	275	256	280
S6	120	0	260	400	204	400	400	400	400	400	400	400	435	400	400
S7	775	500	500	500	1564	500	500	500	500	500	500	500	965	500	520
S8	255	500	1360	500	436	500	500	500	500	500	500	500	0	926	480
S9	995	1000	140	1000	0	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1094	1000
S10	4975	5000	5000	5000	5360	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	4480	5000
S11	8185	11020	9400	8000	7640	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000
S12	9815	6980	8600	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
S13	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
S14	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
S15	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
S16	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000
S17	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
S18	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
S19	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
S20	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
S21	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
S22	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
S23	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Tableau 30 : le nombre des boîtes produites.

Ce tableau nous donne le nombre des boîtes produit par variété et par zone dans tous les périodes de l'année selon les demandes des clients, on remarque le programme maximisé la production des boîtes de période 9 jusqu' à la période 17 cette croissance et en fonction des demandes dans ces périodes.

Tableau 31 : nombre des boites stockés

variété	NBS2														
	b1			b2			b3			b4			b5		
	v1	v2	v3	v1	v2	v3	v1	v2	v3	v1	v2	v3	v1	v2	v3
S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S2	0	0	220	0	0	0	0	0	200	200	400	200	200	400	200
S3	200	200	200	200	200	200	200	200	0	0	200	0	0	200	0
S4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S5	280	400	140	0	196	0	0	0	0	0	0	0	0	0	900
S6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	500
S7	275	0	0	0	1064	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S8	30	0	860	0	1000	0	0	0	0	0	0	0	65	0	0
S9	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	172	0
S10	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
S11	185	3020	1400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	204	0
S16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500
S19	0	0	0	0	0	0	0	56	0	0	0	0	0	0	0
S20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S21	0	0	0	0	0	0	0	110	110	110	110	110	110	110	110
S22	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10
S23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ce tableau nous le nombre des boites stockés par poids et par période, on remarque le programme maximisé le nombre des produite pour satisfaire la demande et le reste posé dans le stocke pour satisfaire la demande de période suivants et essayé toujours de minimiser le nombre des boites stocké.

Tableau 32 : la quantité vendue

QV2															
	b1			b2			b3			b4			b5		
variété	v1	v2	v3	v1	v2	v3	v1	v2	v3	v1	v2	v3	v1	v2	v3
S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
S3	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
S4	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
S5	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
S6	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
S7	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
S8	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
S9	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
S10	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
S11	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000
S12	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
S13	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
S14	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
S15	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
S16	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000
S17	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
S18	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
S19	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
S20	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
S21	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
S22	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
S23	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Ce tableau nous donne la quantité vendue en boîte par poids et par variétés, on remarque le programme toujours satisfaire la demande des clients, si dans quelque période on a une très forte demande mais les capacité et inferieure le programme produit un nombre des boites plus la demande dans les périodes avant et resté le nombre supérieure la demande dans le stocke pour satisfaire la demande dans les périodes après.

V. Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons discuté de deux modèles de planification de production et simulé chaque modèle, un modèle classique et un modèle technologique. Nous avons conclu des résultats obtenus en simulant chaque modèle que le modèle de la nature technologique est le modèle sur lequel nous devons travailler pour obtenir des fruits de haute qualité et une quantité couvrant le marché national et international tout au long de l'année.

Conclusion générale

Bien que l'Algérie soit un important producteur de dattes dans le monde, nous recommandons plusieurs études en particulier sur la production de ces fruits. Notre pensée est toujours de satisfaire les exigences du client pour ce produit alimentaire plus riche que la vie humaine, et nous travaillons certainement au développement de la chaîne de production du ce produit qui contient tous les processus de stockage et de distribution récolte.

Le but de ce travail est de proposer une solution à la planification technologique des produits agro-alimentaires, en particulier des dattes. C'est la première fois qu'une telle étude est menée à l'Université Tlemcen afin de réduire les obstacles et les coûts de fourniture de ce produit. Le premier chapitre consiste à connaître les dattes, les conditions et les zones nécessaires à la croissance et à la disponibilité de ce produit, ainsi que les obstacles biologiques et climatiques qui constitueraient un obstacle à la disponibilité de ce produit et à ses effets en termes de quantité et de qualité. Le deuxième chapitre nous avons discuté sur le cycle de production des dattes depuis la plantation de la palmier jusqu'à l'arrivée du fruit au client pour la consommation et nous avons vérifié chaque étape et quelles sont les difficultés à chaque étape en plus de là au cours de la phase de pollinisation, nous sommes appuyés sur une étude menée dans la région de Biskra pour savoir comment pollinies le palmier et comparer la méthode traditionnelle de la pollinisation avec la méthode technologique et on conclure que la méthode technologique la méthode le plus efficace que la méthode traditionnelle, en plus dans la phase de récolte notre proposition de grue mécanique afin de faciliter le processus de récolte du produit en tant que méthode de la grimpe sur la palmier. Et dans le troisième chapitre, nous avons abordé les éléments les plus importants de la chaîne logistique pour la production de dattes et la connaissance des relations entre ces éléments, en plus de savoir qui contrôle les prix au niveau du marché local, en plus de ça on a fait deux visites sur le terrain l'une vers l'usine de conditionnement, d'emballage et d'exportation dans la ville de Sétif et connaître toutes les étapes du traitement de fruit depuis le processus d'assemblage, stockage, le tri et du lavage jusqu'au l'emballage et de la commercialisation, et on a connaître tous les détails et coûts et le temps requis pour chaque étape, ainsi qu'une autre visite à les oasis dans la région d'Al-Meghayar, dans le Wilayat d'el oued, dans le but de travailler avec les agriculteurs et de se familiariser avec toutes les étapes et tous les coûts depuis le jour de la plantation de l'arbre jusqu'à l'entrée du produit dans les centres de collecte, en plus d'un diagramme illustrant la chaîne de production et de la sélection des trois premiers zone productrices. Dans le quatrième chapitre, nous avons saisi toutes les données du programme de planification Cplex et travaillé sur deux modèles pour simuler les processus de production, un modèle classique couvrant le marché local pendant la

période de récolte et un modèle de nature technologique couvrant le marché extérieur tout au long de l'année et a conclu que l'Algérie devrait accorder une grande attention à ce produit, qui permettrait d'économiser des sommes importantes en plus de créer des emplois qui élimineraient le chômage, et cela n'est fondé que sur le programme de cette étude, qui résume de manière scientifique tous les coûts et tous les opérations de production pour obtenue un produit finale moins chère de meilleure qualité et de quantité satisfaire tous les marchés .

Référence bibliographie

- DJERBI M., 1994. Précis de phoéniculture. F.A.O. Rome, 192 p
- MUNIER P., 1973. Le palmier dattier. Ed. Maisonneuve, Paris, 221 p.
- Toutain, G., 1979. Eléments d'agronomie saharienne : de la recherche au développement. Ed. JOUVE, Paris, 276 p
- Bousdira K., Tirichine A. et Ben Khalifa A., 2003. Le palmier dattier et les savoir-faire locaux : une centaine d'usages multiples. Journées d'étude sur l'importance de la biomasse dans le développement durable des régions saharienne. Adrar, 26 Janvier 2003
- Elhoumaizi, M., Saaidi, M., Oihabi, A., Cilas, C., 2002. Phenotypic diversity of date-palm cultivars (*Phoenix dactylifera* L.) from Morocco. Genet. Resour. Crop Evol 49, 483–490
- Nejla Chaibi (1, 2), Abdallah Ben Abdallah (2, 3), Hanène Harzallah (1), Philippe Lepoivre (3) ... Reçu le 18 juin 2002, accepté le 18 septembre 2002
- BOUGUEDERI L., MAANANI F., MISSAOUI M., BOUNAGA N., et DORE J. C.,1994- Analyse typologique d'une population de palmiers dattiers males (*Phoenixdactylifera* L.) au moyen de différentes approches multiparamétriques. Améliorant.Prod. Agro. Milieu Aride. 6 : 263-277pp.
- GHAZI F., SAHRAOUI S., 2005-Evolution des composés phénoliques et des caroténoïdes totaux au cours de la maturation de deux variétés de dattes communes : Tantbouchet et Hamraia. Mémoire d'Ingénieur. Institute national d'agronomie. Alger,81 p
- IMAD A., ABDUL WAHAB K. A et ROBINSON R. K., 1995-Chemical composition of date Varieties as influenced by the stage of ripening. Food Chem., 54:305-309 pp.
- Bourar, et Bousthami, I. Référentiel pour la Conduite Technique du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) Si Bennasseur Alaoui.
- (CACI 2015) chambre algérienne de commerce et industrie
- (ITDAS 2014) L'Institut Technique de Développement de l'Agronomie Saharienne « ITDAS » a été créé par décret N° 86 - 117 du 06/05/86 modifié par le décret N° 87 - 55.
- (CACJ 2015) California Attorneys for Criminal Justice: CACJ

- MUNIER P., (1973). Le palmier dattier G.P. Ed. Maisonneuve et Larose. Paris. P 209
- (BECKER ,2002) Les ficelles du métier. Comment conduire sa recherche en sciences sociales, La Découverte, coll. « Guides Repères ».
- Birouk, A., ABouDrArE, A., Ait-ouBAhou, A., Kenny, L., & El Bennoury, H. (2011). Guide des Bonnes Pratiques de Production du Safran dans la Région de Taliouine-Tazenakht. Office Régionale de Mise en Valeur Agricole de Ouarzazate, rapport de la FAO.
- (DAKHI, N et al 2016) DAKHIA Nadjjet, BENAHMED Khadidja, BELGUEDJ Naima, ELBAR Djannette, LAKHDARI Fatoum (GUIDE DE BONNES PRATIQUES ORIENTATIONS POUR UNE MEILLEURE CONSERVATION DES DATTES,2016)

Résumé :

L'Algérie est le quatrième producteur mondial de dattes et est le leader dans la production de la qualité de Deglet Nour connue pour sa valeur alimentaire et commercial. Cette étude représente une contribution technique à la production de valeur supplémentaire pour les dattes, compte tenu en particulier du fait qu'elle est la plus recherchée par le consommateur en quantité et en qualité grâce à l'utilisation d'un plan de production et d'un développement clair tenant compte de tous les coûts de la première plantation du palmier jusqu'à ce que le fruit atteigne les consommateurs à l'aide utilisation d'un programme de planification sensible. Le nombre total d'études appliquées dans cette étude montre que le résultat souhaité peut être obtenu grâce au plan de production indiquant toutes les étapes de ces fruits, que ce soit à l'intérieur de la ferme ou dans les zones de conservation ou de conditionnement et quelles sont les conditions nécessaires à la conservation et comment traiter ces fruits au niveau de l'usine pour faciliter la production dattes et contribuer à les fournir, à la fois localement et internationalement au moindre coût et maximum profit. L'étude a mené à bien un travail planifié dans le cadre du programme Cplex, qui nous aide à connaître et à prévoir la production annuelle de dattes et à fournir ce fruit tout au long de l'année en quantité et en qualité abondantes.

Abstract:

Algeria is the world's fourth largest producer of dates and is the leader in the production of Deglet Nour quality known for its food and commercial value. This study represents a technical contribution to the production of additional value for dates, especially in view of the fact that it is the most sought after by the consumer in terms of quantity and quality thanks to the use of a production and marketing plan. 'a clear development taking into account all the costs of first planting the palm until the fruit reaches consumers using a sensible planning program. The study completed a planned work under the Cplex program, which helps us to know and predict the annual production of dates and to provide this fruit throughout the year in abundant quantities and quality.

ملخص:

تحتل الجزائر المرتبة الرابعة بين منتجي التمور عالميا كما أنها الرائدة في إنتاج نوعية الدقلة نور المعروفة بقيمتها

الغذائية والتجارية. تمثل هذه الدراسة مساهمة تقنية في صنع قيمة إضافية للتمور نوعية نقلة نور بصفة خاصة كونها الأكثر طلبا لدى المستهلك من حيث الكمية والجودة وذلك عن طريق استعمال مخطط انتاج وتطوير واضح يعالج كافة التكاليف التي تمر بها التمور من اول زرع لشجرة النخيل الى غاية وصول الثمار الى يد المستهلك وذلك باستعمال برنامج تخطيط قابل للتغيير زمانا ومكانا. لقد بينت مجموع الدراسات المطبقة في هذا البحث أن النتيجة المرجوة يمكن الحصول عليها من خلال عمل مخطط انتاج يبين كافة المراحل التي تمر بها هاته الثمرة سواء داخل المزرعة او في أماكن الحفظ وماهي الشروط اللازمة للحفظ وطريقة معالجة هاته الثمرة على مستوى مصانع التعليب من اجل تسهيل انتاج التمور والمساهمة في توفيرها سواء على المستوى المحلي او الدولي بأقل تكلفة وأكثر ربحا. وقد أنهينا هذه الدراسة بعمل وفيرة وجودة مخطط عن طريق برنامج تخطيط يساعدنا من معرفة والتنبؤ بالإنتاج السنوي للتمور وتوفير هاته الثمرة على مدار العام بكمية رفيعة.