

## **Introduction:**

Le palmier dattier est une plante d'intérêt écologique, économique et social majeur pour de nombreux pays des zones arides du Sahel qui comptent parmi les plus pauvres du globe. Le développement de la phoeniculture permet de lutter durablement contre l'insécurité alimentaire et la pauvreté. Dans les pays d'Afrique subsaharienne, la culture du palmier dattier est cependant encore peu développée malgré les besoins formulés par différents Etats. En effet, des variétés adaptées aux conditions du Sahel ont été identifiées mais les plants disponibles sont insuffisants pour couvrir la demande des planteurs. Ainsi le *Phoenix dactylifera* L est une plante pérenne ayant une croissance lente et dont la multiplication est traditionnellement assurée par plantation de rejets produits à des effectifs très limités. .

L'utilisation des biotechnologies végétales "*la culture in vitro*" permettant une micro propagation rapide de la plante, et constitue l'unique voie pouvant apporter une solution dans un délai raisonnable d'autant plus que tous les clones sélectionnés pour leur résistance au Bayoud sont représentés par un nombre faible d'individus végétales, présente donc un intérêt majeur pour multiplier les plants sélectionnés. La reconstitution de palmeraies détruites par le Bayoud, la reconversion des zones menacées, la réhabilitation des palmeraies sénescents et la création de nouveaux périmètres. Généralement cette technique comprend deux méthodes essentielles le premier c'est l'organogénèse qui repose sur la capacité de bourgeonnement de plusieurs types des explants qui produit la technique *in vitro* de vitro plants conformes aux variétés d'origine et la deuxième méthode c'est l'embryogénèse somatique consiste à provoquer l'apparition d'embryons à partir de tissus végétaux.

## 1- Origine et historique:

Le palmier dattier connu depuis l'antiquité constitue une des plantes les plus anciennement cultivées, sa culture a probablement commencé simultanément en Mésopotamie et dans la vallée du Nil en Egypte.

Le palmier dattier, *Phoenix dactylifera* L, était considéré par les égyptiens comme un symbole de fertilité, représenté par les carthaginois sur les pièces de monnaies et les monuments, et utilisé par les Grecs et les Latins comme ornement lors des célébrations triomphales.

Originaire d'Afrique du Nord, le palmier dattier est abondamment cultivé de l'Arabie au Golfe Persique, où il forme la végétation caractéristique des oasis. Il est cultivé en outre aux Canaries, dans la Méditerranée septentrionale et dans la partie méridionale des Etats-Unis (BENOIT, 2005).

Son introduction au Nouveau Monde, au début du XVI<sup>ème</sup> siècle, a suivi de très près découverte de ce contenant (MUNIER, 1973).

## 2- Classification:

Selon DJENIEN, (2004) Le palmier dattier est aussi " date palm" en anglais, "Nakhil" ou "Tmar" en arabe, mais dans tout les pays, il porte le même nom latin qui a été dénommé par Linné en 1734, (*phoenix dactylifera* L. ) phoenix dérivée de Phoenix, et le mot datte est dérivé du terme grec daktulos signifiant doigt (BENOIT, 2005).

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est une monocotylédone pérenne l'ordre des palmales, famille des palmacées et leur position systématique est:

<b>Division:</b>	spermatophytes
<b>Sub division :</b>	angiosperme
<b>Classe ;</b>	monocotylédone
<b>Ordre:</b>	palmales
<b>Famille :</b>	palmacées
<b>Sous famille:</b>	carphynceae
<b>Genre :</b>	phoenix
<b>Espèce :</b>	<i>phoenix dactylifera</i>

### **3- Description morphologique:**

#### **3-1 Les racines :**

Le système radical du dattier est fasciculé, les racines ne se ramifient pas et n'ont relativement que peu de radicelles, bulbe ou plateau racinal, et volumineuse et émerge en partie au-dessus du niveau du sol, le système présente quatre zones d'enracinement (MUNIER, 1973).

##### **Zone 1:** Les racines superficielles

Elles se développent quelque fois très haut à la base du tronc, ou stipe, en ponçant sous les bases petiolaires des palmes Kornafs ou cornaf.

Ces racines possèdent des stomates et ont un rôle dans les échanges gazeux avec le milieu ambiant(PEYRON, 2000).

##### **Zone II:** Les racines de nutrition

La zone II est très étendue, surtout en culture unique avec la plus forte proportion de racines du système. Celles-ci sont pourvue de nombreux radicelles et peuvent se développer largement au -delà de la zone de projection de la frondaison (MUNIER, 1973).

##### **Zone III :** Les racine des faisceaux pivotants ou adventifs:

Sont très profondes et peuvent atteindre plusieurs mètres au dessus du niveau du sol, ont pour fonction de chercher l'eau dans la zone de ces racines est plus ou moins développée selon le mode de culture et la profondeur de la nappe phréatique (PEYRON, 2000).

##### **Zone IV:**

Cette zone peut être très réduite et se confondre avec la précédente lorsque le niveau phréatique se trouve faible profondeur, mais lorsque celui-ci est très profond, les racines de cette zone peuvent atteindre de grandes longueurs. En général, leur géotropisme positif est très prononcé; elles sont groupées en faisceau et les sujets issus de noyaux peuvent parfois présenter de véritables pivots.

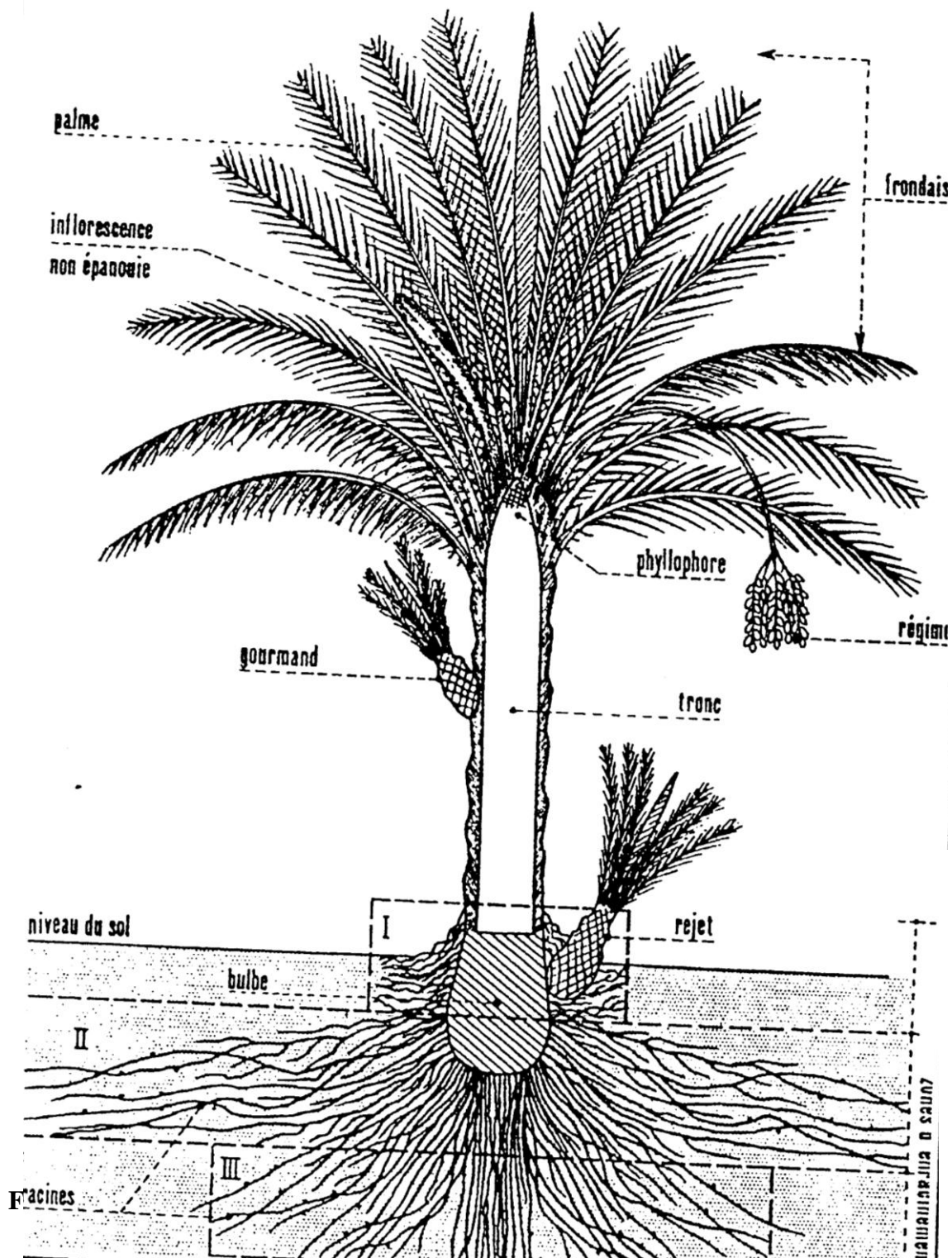
L'extension de ces zones d'enracinement est variable, en fonction de la nature du sol, du mode de culture, de la profondeur du niveau aquifère, ainsi que des cultures et de l'origine du sujet (MUNIER, 1973).

### **3-2 Le tronc:**

Le tronc est monopodique de forme généralement cylindrique c'est-à-dire d'un même diamètre de base en haut, unique (stipe) non ramifié, la longueur peut dépasser 20mètre. La croissance de la longueur est assurée par le phyllophore . Ce tronc porte la couronne foliaire a son sommet; il a un port élance de couleur brune, lignifié.

Ainsi il reste couvert, pendant de nombreuses années, des bases foliaires des anciennes feuilles desséchées. Les bases foliaires finissent par tomber, dégagement le stipe proprement dit sur lequel des cicatrices des feuilles reste visibles.

Un bourgeon terminal ou phyllophore se situé à l'extrémités du tronc, des bourgeons axillaires leur rôle est de donner des régimes et des rejets ou djebbars (KHANFAR, 2004).



Figure(1): La figuration schématique du palmier dattier  
(MUNIER, 1973).

### **3-3 Les palmes:**

Les feuilles de palmier dattier appelé palme ou Djrid, se sont régulièrement disposées en position oblique le long du rachis, isolées ou groupées, pliées longitudinalement en gouttière. Les segments intérieurs sont transformés en épines, plus ou moins nombreuses plus ou moins longues. En général, les premières folioles situées au dessus des épines sont plus longues que celles situées l'extrémité supérieure de la palme.

D'après KHANFAR (2004) une palme comporte :

- Une gaine pétiolaire, ou Karnaf, en gaine partiellement le tronc et est en partie recouverte par le fibrillum, ou lif,
- Rachis, ou pétiole: est semis cylindrique,
- Les épines, chouks, sont plus ou moins longues et dur,
- Des folioles (saafs): la finesse, la rigidité et la couleur des folioles différent selon le cultivar,

Les palmes peuvent atteindre une longueur de 6m avec une durée de vie de 3 à 7 ans.

### **4- Floraison et Fructification:**

Les fleurs sont petites, très nombreuses, solitaires ou groupées sur le même pédoncule. Elles sont souvent jaunâtres, et soit unisexuées (mâles ou femelles) portées par le même individu (palmier monoïque), soit portées par des individus différents (palmiers dioïques), soit encore hermaphrodites. Elles sont groupées sur des inflorescences plus ou moins grandes et ramifiées, souvent formées de panicules en racème ou en épis, quelque fois sous forme de spadice, et enveloppées et protégées, avant leur épanouissement, par une ou plusieurs bractées appelées spathes, coriaces et ligneuses (CHRISTOPHE, 2004).

Les fruits sont des drupes ou des baies. Contenant une seule graine, vulgairement appelée noyau la datté est constituée d'un mésocarpe charnu protégé par un péricarpe.

(MUNIER, 1973). L'endocarpe se présente sous la forme d'une membrane très fine entourant la graine (DJERBI, 1995), les dattes sont généralement de forme allongée ou ovoïde et on rencontre également des dattes sphériques (PEYRON, 2000).

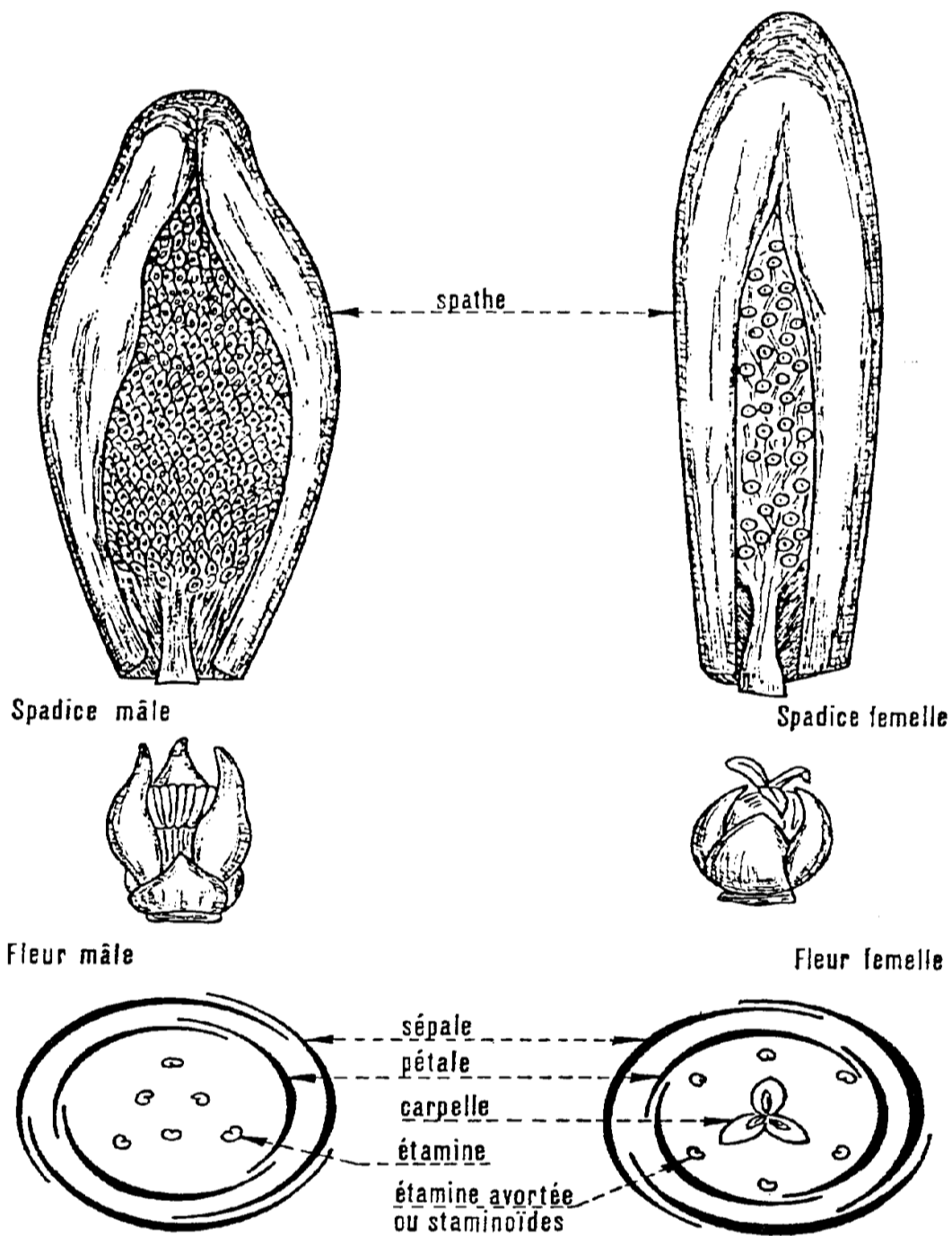


Figure (02): Inflorescences et fleurs du palmier dattier.

(MUNIER, 1973).

## 5- Cycle de développement:

Le cycle de production de datte passe généralement par quatre phases :

- **Phase jeune** : depuis la plantation jusqu'aux premières production. Cette phase dure entre 5 à 7 années, selon le milieu et les soins apportés à la culture.
- **Phase juvénile** : C'est la pleine production. Elle se situe autour 30 ans d'age du palmier.
- **Phase adulte** : autour de 60 ans d'age, début de décroissance de la production surtout si le palmier est dans des conditions de culture médiocres.
- **Phase de sénescence** : 80 ans et plus. Chute de la production. (BELGUEDJ, 1996 ).

## 6- La distribution:

Le palmier dattier, arbre providence des régions désertiques, les limites extrêmes de la culture du palmier dattier s'étend entre le 10<sup>ième</sup> degré de latitude (Nord Somalie) et le 39<sup>ième</sup> degré (Elche en Espagne ou Turkménistan en ancien URSS). Les zones les plus favorables sont comprises entre le 24<sup>ième</sup> et le 34<sup>ième</sup> degré de latitude nord (pays du Maghreb, Iraq..). Quelques surfaces de culture existent dans l'hémisphère sud (Australie, Amérique du sud,...) (BAAZIZ, 2003).

Le nombre de dattiers existant dans le monde est estimé à plus de 100 millions de palmiers. Sa répartition spatiale, fait ressortir que plus de 80% du potentiel de production est détenu par le monde arabe. Le Maroc, avec 4,4 millions de pieds, occupe le 8 ème rang après l'Iraq (21,5 millions de palmiers), l'Arabie Saoudite (12 millions de palmiers), l'Egypte (11 millions de palmiers), le Sultanat d'Oman (8 millions de palmiers), l'Algérie (7,5 millions de palmiers), la Libye (7 millions de palmiers) et le Soudan (4,7 millions de palmiers). la production mondiale de dattiers est estimée à plus de 4 millions de tonnes , environ 70% sont générés par les pays arabes. De surcroît, sa répartition entre pays producteurs révèle que plus de 40% du tonnage global est assuré par l'Egypte (15,6%), l'Arabie Saoudite (14,5%) et l'Iraq (13,4 %). Le Maroc vient au 8ème rang avec environ 3% de la production moyenne mondiale de dattes (tableau 01).

L'Algérie occupe le sixième rang mondial avec une production moyenne annuelle oscillant entre 300 000 et 350 000 tonnes les régions des Ziban et Oued-Righ est considérée comme les principales régions productrices de datte en qualité et en quantité (Deglet Nour). Elles

occupent à elles seules plus de 46% du patrimoine phoénicien national Algérien. Les cultivars en Algérie de dattes sont nombreux et estimés à plus de 800 (ACOURENE, 1997; DJENNANE, 1992; HANNACHI, 1995).

**Tableau 1:** La production de palmiers et la moyenne de production de dattes dans le monde arabe :

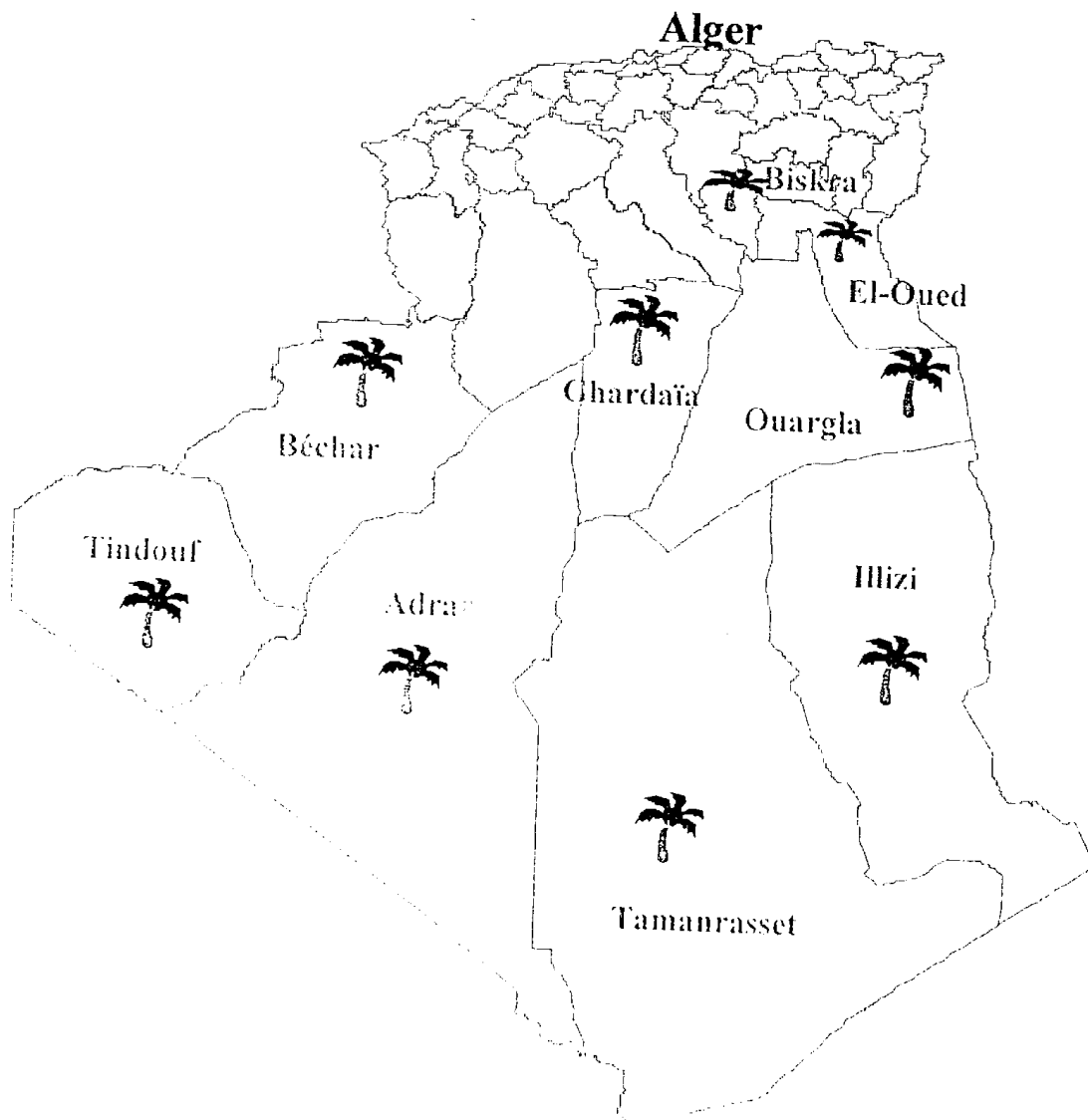
Pays	Maroc	Arabie S.	Algérie	Iraq	EAU	Egypt	Autres
production	100000	540000	220000	500000	150000	350000	1630000
%	3	15	6	14	4	14	44

Source: (BAAZIZ, 2003)

**Tableau 2 :** Production du palmier dattier dans l'Afrique de nord:

Pays	Nombre (millions)	Composition variétale
Maroc	5,0	diversifiée
Algérie	9,0	'Deglet Nour'
Tunisie	3,0	'Deglet Nour'
Mauritanie	1,0	-
Libye	7,0	-
Egypt	7,0	diversifiée

Source: (BAAZIZ, 2003)



**Figure (03): La distribution de palier dattier en Algérie  
(HAZHAZI et al, 2007).**

## **7- Les exigences:**

Le palmier dattier est cultivé dans les régions arides et semi-arides chaudes, donc c'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 (BAAZIZ, 2003).

Le dattier est une espèce héliophile. Il est cultivé dans les régions à forte luminosité, l'action de la lumière favorise la photosynthèse et la maturation des dattes. Le dattier est sensible à l'humidité de l'air pendant sa période de fructification mais à la floraison, une forte humidité qui favorise la pourriture des inflorescences et la germination du pollen (MUNIER, 1973).

## **8- Les contraintes:**

La production de dattier en qualité et en quantité est influencée par plusieurs facteurs qui peuvent être liés au climat, au sol, à l'âge des palmiers, à la qualité d'eau, à la fertilisation, à l'irrigation, au drainage, aux maladies, aux ravageurs, et aux soins apportés au régime de leur pollinisation jusqu'à la récolte. Donc le développement de la phoeniculture dépend de la levée de plusieurs contraintes d'ordre abiotique et biotique et dont les principales (MUNIER, 1973; BEN- ABDALLAH, 1990 et BABAHANI, 1998).

### **8-1 Contraintes abiotiques de la phoeniculture:**

#### **8-1-1 Sécheresse:**

Contrairement au concept populaire, le palmier dattier, arbre du désert, cette espèce ne peut végéter et produire qu'après fourniture suffisante des besoins en eau. Ainsi, la production peut varier dans certains pays comme le Maroc de 1 à 10, selon la pluviométrie. En 1985 (année sèche) la production était de 12000 tonnes. Elle était de 120000 tonnes en 1990 (année humide) (BAAZIZ, 2003).

#### **8-1-2 Salinité :**

Malgré sa forte résistance à la salinité, marquée par une croissance sur des sol contenant 3% de sels solubles, le palmier dattier ne se développe plus à des concentrations d'environ 6% en sels. L'utilisation d'eau salée dans l'irrigation du palmier dattier a un effet direct sur la croissance des fruits (ARAR, 1975. D'après GIRARD (1961) cité par BEN ABDALLAH (1990), une eau contenant du sel à raison de 9-16 g/l n'ont pas d'effet sur la croissance végétative des palmiers d'El Arfiane (Algérie). Cependant, les fruits obtenus sont très petits avec une croissance très lente.

## **8-2 Contraintes biotiques de la phoeniciculture:**

### **8-2-1 Maladies à insectes. Cochenille blanche:**

Appelée 'Rheifiss' en Mauritanie, 'Guemla' au Maroc, 'Sem' en Algérie et 'Djereb' en Tunisie, la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Targ). Cause des dégâts importants au palmier dattier. Elle se fixe sur les feuilles et diminue la respiration et la photosynthèse et cause des altérations métaboliques. Elle peut, également, attaquer les fruits et entraîner l'arrêt de leur développement (VILADERBO, 1973). L'utilisation de la coccinelle comme prédateur naturel de la cochenille blanche a fait l'objet de plusieurs travaux dans le cadre d'une lutte biologique contre l'insecte ravageur (MONTAIGNE et al, 1986).

### **8-2-2 Maladies à champignons:**

#### **8-2-2-1 La maladie du Khamedj:**

Le 'Khamedj' ou pourriture des inflorescences est une maladie qui sévit pendant les années humides ou dans les régions de phoeniciculture à humidité élevée. L'agent causal de la maladie est un champignon de l'ordre des hyphales, *Mauginiella scaetae* qui se conserve essentiellement à l'état de mycellium latent. *Fusarium moniliforme* peut, également, causer la même pourriture. La contamination d'arbre en arbre survient lors de la pollinisation par utilisation d'inflorescences mâles contaminées. Certaines variétés de palmier dattier ('Mejhoul', 'Khadrawy', ..) sont plus sensibles à cette pourriture. La lutte contre le Khamedj consiste à aux entretiens préventives, à la destruction par le feu des inflorescences pourries et à l'utilisation de fongicides comme le Bénomyl (AIHASSANE et al 1977).

#### **8-2-2-2 La maladie du Bayoud :**

Parmi les maladies des plantes dues aux champignons du sol, les fusarioses vasculaires constituent l'une des catégories les plus importantes tans par leur fréquence que par leur gravité, En Afrique du nord, le problème le plus préoccupant est la fusariose vasculaire du palmier dattier .Cette grave maladie infectieuse appelée Bayoud, détruit actuellement les palmeraies Maroco- algériennes et les estimations montrent que ce fléau a détruit 2/3 de la palmeraie marocaine en un siècle. (DJERBI, 1988). L'agent causal du Bayoud, *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* (Foa) est un champignon microscopique faisant partie de la mycoflore du sol où il peut être conservé pendant plusieurs années sur les débris de plantes ou dans le sol soit sous forme de chlamidospores soit en vie saprophytisme(BAAZIZ, 2003). Les symptômes externes de la maladie sont caractérisés par le blanchissement et le dessèchement des palmes, sans qu'elles soient détruites par Foa, certaines espèces végétales cultivées dans

les oasis constituent un 'réservoir' du champignon. Elles sont qualifiées de 'porteurs sains'. (FEATHER et al, 1989).

En plus des contraintes abiotiques et biotiques, le vieillissement des palmeraies est aussi une contrainte non négligeable, puisque 30% des palmiers de l'Algérie ont dépassé l'âge de production.

**a-** L'hétérogénéité du matériel végétal, aggravé par la persistance des modes de multiplication traditionnelles (semis, rejets) et la non maîtrise des techniques de production, d'où les faibles performances du secteur.

**b-** La valorisation insuffisante de la production dattiers, notamment en matière de récolte, de séchage, de traitement et de conditionnement des dattes.

**c-** L'absence d'organisations professionnelles actives au niveau des zones de production concernées (BAAZIZ, 2003).

## **9-Utilisation:**

Le palmier dattier fournit des fruits, très énergétiques, mais bien d'autres choses (plus de 130 usages sont identifiés auprès des populations oasiennes):

- avec les dattes, on peut produire du miel (Rob), de l'alcool et du vinaigre.
- Son bois est précieux tant comme combustible que comme bois d'œuvre dans des régions où les arbres sont très rares.
- Ses feuilles fournissent une matière première pour la fabrication de divers objets de vannerie. Entières, elles sont utilisées pour couvrir les toits et surtout pour fixer des dunes (Afreg). Le rachis sert pour la confection des articles de meubles. La base des pétioles (Kornaf) sont utilisées dans la construction ou dans des travaux artistiques d'Ebénisterie en particulier à Metlili à côté de Ghardaia.
- Le bourgeon terminal, comme pour beaucoup de palmiers, peut être consommé comme chou palmiste.
- Il est souvent employé comme arbre d'ornement.
- Il joue un rôle d'écran en protégeant les oasis contre les influences désertique et crée un microclimat favorisant le développement de cultures sous-jacentes (BENOIT, 2005).

## **10- Multiplication de palmier dattier:**

On connaît, trois méthodes de multiplication du palmier dattier; les deux premiers sont dites traditionnelles: la multiplication végétative par rejet et la multiplication végétative par semis. La troisième est dite moderne; il s'agit de la méthode de culture in vitro

### **10-1 La multiplication par graine :**

La reproduction de dattier par graine est longue, elle ne permet en effet d'obtenir des sujets productifs qu'au bout d'une dizaine d'années. Le dattier étant une espèce dioïque on obtient en moyenne par semis de noyaux 50% de sujets males et 50% de sujets femelles, l'hétérozygotie des plants originaux provoque une très forte hétérogénéité de la descendance; il n'est donc pas possible de reproduire les caractéristiques des pieds mères par voie sexuée.

Cependant ce mode de propagation permet d'obtenir parfois des phénotypes intéressants; il a permis d'introduire le dattier en dehors de son aire primitive de culture (MUNIER, 1973).

### **10-2 La multiplication par rejet:**

La multiplication par voie végétative est le mode normal de propagation utilisé pour constituer de nouvelles plantations, le matériel de multiplication utilisé est le rejet ou drageon se développant à la partie basale du tronc ou sur le bulbe, le rejet reproduit intégralement les Caractéristiques du pied mère: sexe, aptitudes, qualité des fruits. La période d'émission de rejets est limitée (10 à 20 ans)... (MUNIER, 1973).

## **II La multiplication par *culture in vitro*:**

### **1- Généralité sur la culture in vitro:**

De très nombreux ouvrages ont traité de la *culture in vitro* au cours de la deuxième moitié de ce siècle décrivant toutes les méthodes déployées aussi bien dans le domaine animal que végétal (AUGE et al., 1989 ; MARGARIT, 1989). Il s'agit globalement d'une méthode de culture des plantes en conditions aseptiques, c'est à dire sans champignon et sans bactérie, utilisant des milieux de culture assez complexes (hormones, sucres, vitamines, acides aminés, sels minéraux) qui peuvent être liquides, gélifiés, voire même solides avec l'emploi de la vermiculite (JAY- ALLEMAND et al, 1992). On peut penser que la composition de ces milieux est maîtrisée.

Les biotechnologies végétales reposent principalement sur les *cultures in vitro*. En 1902, Haber land, un biologiste allemand, observe les potentialités naturelles de la multiplication végétative (bouturage). Suite à ces travaux, il énonce le premier grand principe qui ouvrira la voie de la micro propagation (MARGARIT, 1989).

White en 1934. réussit la culture de racines de tomate sur un milieu contenant de l' eau, des sels minéraux, un extrait de levure et du sucre et une hormone végétale, la seule connue à l'époque : l'auxine. et En 1939, Gautheret obtient à partir de tissu carotte, un amas de cellules dédifférenciées : un cal. On peut cultiver ce cal indéfiniment dans le temps. Avec lui démarre vraiment la culture *in vitro* dans du verre. En 1962, Murashige et Skoog étudient la multiplication végétative du tabac et mettent au point le premier milieu de base pour la *culture in vitro*. Ce milieu contient des sels minéraux, des sucres, des vitamines B, des auxines et des cytokinines. Ce milieu rend possible la culture et la prolifération de méristèmes de tiges jusqu'alors réfractaires à la multiplication végétative *in vitro*.

### **2- Le milieu de culture:**

L'explant doit trouver dans le milieu de culture tout ce dont il a besoin pour survivre, se multiplier et éventuellement régénérer un nouvel individu, en fait, tout ce que la plante mère peut fournir :

- par les racines : les éléments minéraux, l'eau.
- par les feuilles et grâce à la photosynthèse : des sucres, des vitamines et des acides aminés.
- les hormones, pour orienter la formation des organes.

Entreront dans la composition du milieu de culture, des éléments minéraux ainsi que des éléments organiques et éventuellement des régulateurs de croissance (hormones) (AUGE, 1989).

## **2-1 Les éléments minéraux:**

### **2-1-1 Les macroéléments:**

Interviennent en grande quantité. Il s'agit de 6 éléments présents à des concentrations élevées tels que l'azote (N), le calcium (Ca), le potassium (K), le soufre (S), le magnésium (Mg) et le phosphore (P).

### **2-1-2 Les micros éléments:**

Appelés parfois oligo-éléments, et bien qu'ils ne soient nécessaires à la plante qu'en faibles concentrations, leur rôle est essentiel. Les principaux d'entre eux sont le fer (Fe), le cuivre (Cu), le zinc (Zn), le manganèse (Mn), le molybdène (Mo), le bore (B) et le chlore (Cl), le cobalt (Co), le nickel (Ni), etc...

## **2-2-Les éléments organique:**

### **2-2-1 Les sucres:**

Dans le cas de tissus végétaux placés en *culture in vitro*, l'assimilation chlorophyllienne est nulle ou insuffisante pour assurer la survie et le développement de l'explant. Dès lors, on ajoute des sucres, le plus souvent du saccharose, aux milieux de culture pour fournir à l'explant une source de carbone. Dans la nature, les sucres sont photo synthétisés à partir du gaz carbonique atmosphérique et de l'eau du sol.

### **2-2-2 Les vitamines:**

L'emploi de diverses vitamines favorise fréquemment le développement des *cultures in vitro*: elles appartiennent essentiellement au groupe B.

### **2-2-3 Les acides aminés:**

Il a parfois été observé que l'apport d'acides aminés favorisait la prolifération.

## **2-3 Les régulateurs de croissances:**

Appelés généralement hormones végétales, Ils affectent la vitesse de croissance des cellules et leur différenciation, et sont impliqués dans les corrélations entre organes. La découverte de ces substances (auxines, gibbérellines, cytokinines, acide abscissique, éthylène, On trouve ces substances de croissance naturellement dans toutes les plantes; cependant, on a pu synthétiser artificiellement des molécules possédant les mêmes propriétés. Les hormones le plus utilisées sont principalement:

- les auxines,
- les cytokinines,

Car ces hormones sont capables d'orienter les explants vers la formation de nouveaux organes. Les milieux ainsi constitués sont liquides. Il est nécessaire de les solidifier par l'ajout

d'un gélifiant pour éviter que les explants ne tombent au fond des récipients et s'asphyxient(AUGE, 1989).

## **1- La multiplication de palmier dattier par *culture in vitro*:**

Deux méthodes de micro propagation du Palmier dattier sont actuellement en cours de recherche et de développement; il s'agit de l'organogenèse qui repose sur les capacités de bourgeonnement de plusieurs types d'explants (BOUGUEDOURA, 1988)bourgeons axillaires et zones méristématiques de la base des jeunes feuilles de rejet, jeunes inflorescences (DRIRA, 1981) et bourgeons axillaires indifférenciés de palmiers adultes et de l'embryogenèse somatique qui utilise la différenciation et la dédifférenciation cellulaires pour la formation d'embryons à partir de cellules somatiques (El HADRAMI, 2002).

**2- Méthodes utilisés:** l'implantation massive de génotypes résistants au bayaud et de haute qualité dattière nécessite la maîtrise complète des méthodes de régénération du palmier dattier par *culture in vitro* ; par ailleurs, vu la dimension industrielle des applications des vitro méthodes pour le palmier dattier, il est fondamental de définir des protocoles fiables, simples et de reproductibilité élevée, (DAIKH et al, 1987; DAGUIN et al, 1989). Il y a deux méthodes de micro propagation il s'agit organogenèse et embryogenèse somatique.

## **3- Milieu de culture:**

Les diverses réactions morphogénétiques obtenues par *culture in vitro* de fragments d'organes de palmier dattier dépendent de la nature de l'explant et de la composition du milieu de culture. Généralement, une bonne callogenèse et une forte activité embryogène des explants sont obtenues à partir des fragments d'apex cultivés sur le milieu contenant 2 mg l<sup>-1</sup> de 2'4 D et 3 mg l<sup>-1</sup> d'IPA . De plus, une organogenèse directe par la formation de racines à partir des fragments d'apex et de feuilles est notée sur le milieu contenant 100 mg l<sup>-1</sup> de 2'4 D et 300 mg l<sup>-1</sup> d'IPA .De même, la formation et le développement de bourgeons sont obtenus à partir de bourgeons végétatifs et de fragments d'apex cultivés sur le milieu contenant 2 mg l<sup>-1</sup> de 2,4 D et 3 mg l<sup>-1</sup> d'IPA. (CHABANE et al).

## **4- La multiplication in vitro du palmier dattier par la technique d'organogenèse:**

La micro propagation du palmier dattier par la technique d'organogenèse s'adresse aux potentialités méristématiques préexistantes chez les explants pris à la base des feuilles du bourgeon terminal qui permettent la néoformation directe de bourgeons. La régénération de plantules par cette technique, comprend 4 phases ; l'initiation des tissus organogènes, la multiplication ou bourgeonnement, l'élongation, l'enracinement et l'acclimatation (BOUGERFAOUI et al ; ANONYMOUS, 1989; DRIRA, 1981; POULAIN et al, 1979).

Cette technique est utilisée au Maroc, en Algérie et en Tunisie et a permis la sortie de quelques milliers de vitro plants ; 100.000 plants sont programmés annuellement au Maroc à partir de 1990. elle consiste à identifier parmi les populations locales de palmier dattier les individus de haute qualité se trouvant en foyer de Bayoud; cette approche a permis de sélectionner, parmi 2,7 million de palier au Maroc, 2337 têtes de clone dont 1057 ont été installées à Zagora et Errachidia (Maroc); le même programme conduit en Algérie a permis de sélectionner quelque centaines de cultivars installées à Adrar(Algérie) (DIERBI, 1991).

#### **4-1 Les différentes étapes d'organogénèse :**

##### **4-1-1 L'initiation des tissus organogènes:**

L'initiation de tissus organogènes se fait à de sites potentiellement méristématiques préexistants au niveau de l'épiderme interne de la base des jeunes feuilles du bourgeon terminal ou du coeur du rejet (AISSAM, 1990), ces cellules pré méristématiques commencent à fonctionner par suite de la levée d'inhibition exercée par le bourgeon axillaire, cette levée peut être mécanique par élimination du bourgeon ou chimique sous l'action des hormones à dominance auxinique. Cette phase se déroule à l'obscurité et aboutit à la formation de souches réactives(DIERBI, 1991).

##### **4-1-2 Multiplication des bourgeons:**

S'effectue à la lumière dans un milieu où la teneur en cytokhines est augmentée ; ce cycle est répété autant de fois qu'il faut pour atteindre le nombre de bourgeons désirés.

##### **4-1-2 L'allongement des bourgeons et l'enracinement:**

Doivent déboucher vers la formation de plants vigoureux et bien constitués ayant la structure d'un petit poireau (BEAUCHESNE, 1988).

#### **4-2 Les obstacles et les avantages:**

-les mécanismes biologiques régissant l'initiation sont très lents à s'exprimer (6 mois), -la fréquence élevée des repiquages susceptibles d'être modifiés selon l'aspect morphologique des explants (problème de standardisation)

-l'hétérogénéité du matériel de départ (âge, état physiologique des rejets etc.)

- la diversité génétique extrême chez le Palmier dattier (DJERBI, 1991).

Cette technique présente un avantage appréciable à savoir la production de vitro plants conformes aux variétés d'origine (ANONYMOUS, 1989), la néoformation directe de bourgeons, la multiplication rapide des plantes.

## **5- La multiplication in vitro de palmier dattier par l'embryogenèse:**

Cette voie constitue un relais efficace pour la propagation des espèces ligneuses, difficiles à multiplier par culture d'apex, malgré quelques risques limités d'apparition de variants. Comme précédemment les prélèvements s'effectuent de façon classique à partir du cône méristématique et des bases de jeunes feuilles.

(DAIKH et al, 1987; TISSERAT et al 1979; LETOUZE et al, 1988).

### **5-1 Multiplication par embryogenèse somatique:**

Dans une graine, on trouve la future plante sous forme d'embryon (embryonzygotique) qui résulte de la reproduction sexuée. L'embryogenèse somatique consiste à provoquer l'apparition d'embryons à partir de tissus végétaux mis en culture in vitro. Elle apparaît le plus souvent dans les suspensions cellulaires, occasionnellement dans les cals, plus rarement directement sur les organes

Sous certaines conditions, les cultures cellulaires s'organisent en nombreux petits massifs à structure bipolaire (avec un méristème de tige et un méristème de racine) nommés embryons somatiques. La culture des tissus par voie embryogenèse somatique donne naissance chez le palmier dattier, à trois types de cals, appelés : cal racinaire, cal succulent et cal friable. Seul le dernier type de cal est embryogène, permettant la régénération de plants de palmier dattier (BAAZIZ et al, 1995).

### **5-2 Les différentes étapes d'embryogenèse somatique:**

#### **5-2-1 La phase d'initiation:**

Dure 4-8 mois se déroule à l'obscurité à 27°C. Les tubes sont ensuite transférés en lumière diffuse. La photopériode est de 16/8 (100 à 3000 lux). Des repiquages successifs espacés de 40 jours sont effectués. Une étude biochimique concernant les protéines, les peroxydases et les polyphénoloxydases des différents cals a été réalisée afin de détecter de façon précoce les cals embryogènes des cals non embryogènes

(BAAZIZ et al, 1994).

#### **5-2-2 La phase de différenciation:**

Est obtenue après transfert des cals sur milieu de culture MS complet dépourvu d'hormones (+/- 1,5 g/l de charbon actif) et maintien des cultures en lumière diffuse. Des nodules embryonnaires apparaissent à la surface des cals. Ces derniers apparaissent à partir de 2 mois et demi de culture.

### **5-2-3- La phase de régénération et germination des embryons somatique:**

Les embryons obtenus ayant une taille convenable sont remplacés dans un milieu de germination prend lieu sur milieu MS sans hormones avec un éclairage de 1000 lux. Le maintien des embryons en germination sur le même milieu de culture et avec un éclairage plus intense (1700 lux) permet d'obtenir des plantes. L'addition au milieu de culture d'ANA (Acide Naphtalène Acétique) à raison de 0,1 mg/l stimule l'élongation et l'enracinement(LETOUZE et DAGUIN 1988).

### **5- 3 Avantages d'embryogenèse somatique:**

Au niveau d'une production en masse, cette voie ouvre de grands espoirs étant donné le peu de différence observé en regard des variétés de Palmier dattier utilisée et la conformité des vitro plants obtenus(LETOUZE et DAGUIN 1988; ANONYMOUS, 1989b).

### **6- Avantages des plants de culture de tissus du palmier dattier:**

#### **-Plants de haute qualité:**

Par la prolifération de tissus de culture de palmiers on peut fournir des plants d'origine connue et choisie; uniformes et de qualité supérieure.

#### **-Plantation planifiée pour une grande quantité:**

Le micro propagation de culture de tissus du palmier dattier permet l'approvisionnement en grande quantité de plants à une date prévue.

#### **-Une plantation grande et rentable:**

L'utilisation de plants de tissus de culture permet d'atteindre rapidement une grande surface de plantation et un rendement significatif au point de vue économique.

**-Réceptivité maximale:** L'adaptation au champ est pratiquement de 100%.

**-Plant sains:** Les plants de culture de tissus sortent du laboratoire, complètement sains de parasites et de maladies - un fait particulièrement important quand il s'agit d'exportation.

#### **-Production précoce:**

Les plants de culture de tissus produiront rapidement et donneront des fruits trois ans après la plantation.

**-Plants sur demande:** Avec la propagation des plantules de culture de tissus du palmier dattier il est possible de fournir des plants de spécimen / clone / variété rares ou particulièrement demandées.

### **7- Les inconvénients:**

Quel que soit le type d'explant utilisé, les deux techniques de micro propagation se trouvent limitées par de nombreux facteurs. Il s'agit notamment :

- De la lenteur dans la réactivité des explants.
  - Des contaminations endophytiques.
  - Des coefficients de multiplication faibles et aléatoires chez certains cultivars.
  - Du brunissement des tissus et des milieux.
- pertes à l'acclimatation.
- De l'enracinement précoce des bourgeons et de la vitrification des tissus
  - Des pertes à l'acclimatation(ALHADRMI, 2002).

## 8- Comparaison entre les deux méthodes de micro propagation

**Tableau 04:** les méthodes de culture in vitro du palmier dattier

Méthodes	Avantages	Inconvénients	Avenir
Organogenèse	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Propagation fidèle (conformité)</li> <li>-sauvegarde des cultivars en voie de disparition</li> <li>-Rapide par rapport à la méthode traditionnelle</li> <li>-une pérennité de la culture.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Une certaine difficulté autre méthodes.</li> <li>-Limitation du matériel utilisé (les bourgeons).</li> <li>-Récalcitrante certaines variétés.</li> </ul>	l'organogenèse est la technique de propagation d'avenir du fait qu'elle présente un intérêt génétique important (la conformité).
Embryogenèse somatique et suspensions cellulaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>La plus rapide des méthodes d'in vitro.</li> <li>-diversité du matériel végétal utilisé (bourgeons, foliole, fragments des feuilles, embryonszygotiques).</li> <li>-Elle permet la multiplication en mass.</li> <li>-Homogénéité des embryons somatiques (milieu liquide agite )</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-L'embryogenèse somatique présente le grand risque d'avoir des variations somatiques clonales et des maturations,</li> <li>- passage par plusieurs étapes, ce qui nécessite une mise au point de chaque étape et donc une maîtrise de chaque étape.</li> </ul>	-L'embryogenèse somatique et en particulier les suspensions cellulaires ont à nos jours des grands intérêts .En effet , elles permettent d'avoir des embryons de bonne qualité servant comme des semences artificielles de

	-Elle est essentielle pour l'hybridation, la sélection et la cryoconservation		qualité - L'embryogenèse somatique est la technique d'avenir pour ceux qui s'intéressent à la diversité génétique
Réversion des ébauches	-Utilisé un matériel disponible (sans sacrifier l'arbre ) - préserve la conformité -Idéal aux cultivars rares	-Méthode propagation relativement lente. -Prélèvement délicat	-C'est le moyen de micro propagation qui doit s'appliquer pour multiplier les variétés rares qui ont peu ou

## 9- Comparaison entre les différentes voies de multiplication de palmier dattier

**Tableau 03 :** Comparaison entre les trois voies de multiplication du palmier dattier:

Méthode	Matériel végétal utilisé	avantages	Inconvénients
Multiplication par semis de graines	La graine (noyau)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Permet d'obtenir parfois des phénotypes intéressants (production des hybrides).</li> <li>-création de la diversité génétique.</li> <li>-Il a permis d'introduire le dattier en dehors de son aire primitive de culture</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>50% de la descendance sont des pieds males, et 50 % des pieds femelles, subséquemment, à la nature dioïque du dattier</li> <li>-La reproduction est longue, souvent après une dizaine d'années</li> <li>- Une très forte hétérogénéité de la descendance, à cause de l'hétérozygotie des plants originaux.</li> <li>-Il n'est pas possible de reproduire les caractéristiques des pieds mères par voie sexuée</li> </ul>
Multiplication par rejets	Rejet, gourmand (rarement)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reproduit intégralement les caractéristiques du pied mère: sexe, aptitude, qualité des fruits.</li> <li>-Fructifie 2à3 ans, plutôt que les semis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La période d'émission de rejets est limitée (10à 20 ans)</li> <li>-Le nombre de rejet est limité (20à30 selon les variétés).</li> </ul>
Multiplication par culture in-vitro ou micro	Apex les plus jeunes feuille, bourgeons	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Permet la propagation des plants indemnes de maladies et de parasites.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Production des plants non conformes (vitro- variation ou variation somaclonale).</li> <li>-Taux de perte élevé</li> </ul>

propagation	végétative ou florale, les jeunes inflorescen ces, et autres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Permet la propagation des cultivars rares, et /ou résistants à certaines maladie (bayoud).</li> <li>- Assure une production des grandes quantités de plants.</li> <li>-Fait gagner des délais de l'ordre de plusieurs générations.</li> <li>-Assurez un échange facile et rapide, de la matière végétale entre différentes régions d'un pays ou entre les pays sans aucun risque de diffusion de maladies ou de parasites.</li> <li>-Economiquement faible quand il s'agit d'une production à l'échelle industrielle.</li> </ul>	<p>(nombre de plants) durant les différentes phases, notamment l'acclimatation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Brunissement et vitrification des tissus.</li> <li>-L'asynchronisme de la germination et du développement des embryons somatiques.</li> <li>-Exige de la technicité, et de la main d'ouvre spécialisée.</li> </ul>
-------------	--	--	---

**Source :** OUMANE et LAHMADI, 2006

