

Culture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) au Maghreb. Contraintes et recherches scientifiques

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est une monocotylédone pérenne dont les limites extrêmes de la culture s'étendent entre le 10^e. degré de latitude nord (Somalie) et le 39^e. degré (Elche en Espagne). Les zones les plus favorables sont comprises entre les 24^e. et le 34^e degré de latitude nord (pays du Maghreb, Iraq..). Le palmier dattier est une espèce thermophile. Sa végétation s'arrête à partir de 10^e. degré C (zéro de végétation). L'intensité maximale de végétation est atteinte à des températures de 30-40 degré C. La période de maturation des fruits correspond aux mois les plus chauds de l'année. Parmi les contraintes biotiques du dattier, on trouve la maladie du Bayoud.



Le nombre de palmiers dattiers dans la rive Méditerranéenne sud est variable d'un pays à l'autre. Le rendement moyen varie de 18 Kg de dattes/arbre à 50 Kg/arbre en Tunisie. Il reste dépendant de la teneur en eau des fruits.

CONTRAINTES DE LA PHOENICULTURE.

Le développement de la phoeniculture dépend de la levée de plusieurs contraintes dont les principales sont :

- La sécheresse, la salinité et la désertification.
- Le vieillissement des palmeraies. - [Les maladies, comme le Bayoud.](#)
- L'érosion génétique.

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) (direction de la production végétale, Maroc, 1990). Le vieillissement des palmeraies est aussi une contrainte non négligeable, puisque 30% des palmiers de l'Algérie ont dépassé l'âge de production (Messar, 1996). Une proportion de 45% des palmiers de la Tunisie a plus de 50 ans (Rhouma, 1996). D'où la nécessité d'un rajeunissement urgent des palmeraies. Le Bayoud reste la maladie la plus grave au niveau des palmeraies. Les estimations montrent que ce fléau a détruit les 2/3 de la palmeraie

marocaine en un siècle. De très bon cultivars ont presque disparu du patrimoine génétique. Cette fusariose gagne encore du terrain en Algérie et menace les palmeraies tunisiennes (Louvét & Toutain, 1973; Djerbi, 1988).

Les conséquences des [contraintes de types biotique et abiotique que subissent le palmier dattier et les palmeraies](#), résident d'abord dans une érosion génétique des oasis. L'Homme n'est pas exclu comme acteur dans cette situation. Son manque d'intérêt pour les [cultivars](#) de qualités moyenne et faible est une cause indirecte de cet appauvrissement du pool génétique. L'extension des culture monovariétales aura des répercussion néfastes dans l'avenir. Ainsi, les palmeraies algériennes comptent actuellement 45% de la variété 'Deglet Nour'. La même variété occupe actuellement plus de 60% des palmeraies tunisiennes. Sa progression était de 14%, 19%, 38% et 60,5% en 1939, 1956, 1974 et 1995, respectivement.

LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE PEUT-ELLE REpondre A CES DEFIS ?

Sans évoquer la totalité des recherches menées sur le palmier dattier, seules les grandes orientations de recherche sont discutées. Elles concernent l'étude de la [diversité génétique](#) et la mise en valeur des palmeraies, d'une part, et la lutte génétique contre le Bayoud et la multiplication des palmiers sélectionnés, d'autre part.

Etude de la diversité génétique et mise en valeur des palmeraies.

Ne pouvant pas prédire les changements écologiques et économiques qui attendent les générations futures, il est de notre devoir d'au moins inventorier les ressources génétiques du palmier dattier afin d'organiser leur sauvegarde et transmettre, ainsi, une richesse génétique plus importante. En [Algérie](#), chaque palmeraie possède une composition variétale qui lui est propre, résultant d'une sélection locale au sein d'un oasis déterminé. Une cinquantaine de cultivars seulement a une distribution géographique large. Le nombre des cultivars des oasis reste, donc, lié à la vitesse de sélection entreprise.

En se basant sur des caractères morphologiques du fruit et de la graine, ce nombre peut être d'une dizaine dans les oasis récents et atteint 200 dans les oasis à sélection active (Hannachi et *al.*, 1998). La proportion des khalts varie de 1% à 10% selon les régions. Les pieds mâles restent non identifiés. Un répertoire des variétés algériennes de palmier dattier a été édité récemment. La liste de 1000 cultivars inventoriés est fournie selon une base de données, préalablement conçue selon les enquêtes et les caractères du fruit et de la graine. L'étude de la variabilité inter- et intra-populations des cultivars principaux déterminée sur la base des marqueurs morphologiques (fruit, palmes, inflorescences) et Moléculaires ([RAPD](#)), est entreprise pour évaluer les similarités éventuelles entre les différents cultivars. Les résultats montrent qu'il est difficile de constituer des groupes d'affinité entre les différentes variétés (Benkhalifa, 1999). De plus, il n'y a pas de relation d'interdépendance entre les 2 types de marqueurs. L'analyse multivariée des individus, donnant un continuum, est en faveur de l'existence d'une seule population de palmier dattier dont il faut entretenir et élargir sa diversité génétique par l'introduction de gènes étrangers. Au [Maroc](#), l'étude de la diversité génétique d'une trentaine de cultivars de palmier dattier, réalisée par les mêmes types de [marqueurs Moléculaires \(RAPD\)](#), a révélé un faible polymorphisme et n'a pas permis, non plus, de mettre en évidence des groupes génétiques structurés (Sedra et *al.*, 1998). Aucune distinction n'a été prouvée entre les cultivars marocains et étrangers (Tunisie et Iraq). L'organisation des cultivars déterminée à l'aide des marqueurs RAPD n'a pas montré de corrélations avec la résistance au Bayoud et la qualité fruitière. L'utilisation de [marqueurs isoenzymatiques](#) polymorphes dans l'analyse de la diversité génétique des palmeraies marocaines a permis d'estimer la variabilité intra-population à plus de 90% de la diversité totale du palmier dattier, alors que la variabilité entre les populations est limitée à 10%, environ (Bendiab et *al.*, 1998; Bendiab, 1998). Une part de plus de 60% des ressources génétiques du palmier dattier au Maroc est constituée de khalts qui peuvent être exploités dans l'amélioration pour la qualité des dattes et la résistance au Bayoud. Afin de valoriser les ressources génétiques du palmier dattier et contribuer à l'enrichissement du pool génétique, les [palmeraies marginales](#), provenant de semis, doivent être mises en valeur agricole. Pour atteindre ce but, deux contraintes principales doivent être levées.- Identification précoce du sexe mâle du palmier dattier et l'aménagement des palmeraies pour une meilleur productivité (élimination des mâles excédentaires).- Connaissance des mécanismes de la maturation complète des fruits des palmeraies marginales. Les recherches menées dans ce cadre montrent que les palmeraies marginales, comme celle de Marrakech, sont constituées de plus de 50% de pieds mâles. Il suffit que de 2% de ce matériel pour

assurer la pollinisation dans les palmeraies productives (Majoughatet *al.*, 1999). Des études biochimiques et Moléculaires (activités enzymatiques, isoenzymes,) sont en cours pour caractériser le sexe mâle du palmier (Bendiab, 1999). De même, les aspects écologiques et biochimiques de la maturation des dattes (climat, activité des enzymes d'oxydation) sont étudiés en prenant comme références les palmeraies de Marrakech et de Zagora (Koulla, 1999).

Lutte génétique contre le Bayoud et de palmiers sélectionnés.

Deux principaux objectifs sont actuellement visés dans tout projet d'amélioration génétique du palmier dattier ; une résistance à la maladie du Bayoud et une qualité fruitière acceptable. La mise en évidence et la création de nouvelles variétés font souvent appel à l'exploitation des khalts déjà disponibles au champs (plus de 2,5 millions au Maroc) et montrant une bonne qualité fruitière. Les rejets collectés sont ensuite testés pour leur résistance au Bayoud. Les clones résistants seront multipliés par culture *in vitro*.



La recherche de génotypes de qualité peut être, également, effectuée à partir des descendances de croisements dirigés. Cette dernière voie reste relativement longue par rapport à la première. La réussite de ces stratégies de création variétale reste liée à l'avancement des recherches visant la mise au point de tests fiables de la résistance au Bayoud et la réussite de la culture *in vitro* de tous les génotypes du palmier dattier.

Afin de créer une pression de sélection susceptible de trier rapidement les palmiers résistant au Bayoud, l'expérimentateur utilise souvent dans l'inoculation artificielle, les isolats de champignon les plus virulents. Ainsi, le degré de résistance est lié à l'agressivité des isolats de [Fusarium oxysporum f.sp.albedinis](#) (FOA). L'étude de la diversité génétique de 200 isolats de FOA sur la base de la compatibilité végétative et des marqueurs Moléculaires (RFLP, RAPD) n'a montré qu'un faible polymorphisme (Tantaoui & Boisson, 1991; Fernandez & Tantaoui, 1994; Tantaoui et *al.*, 1996). Les isolats, semblent appartenir, tous, à un seul groupe de compatibilité et montrent les mêmes caractéristiques Moléculaires. Ces résultats sont en faveur d'une origine monoclonale du FOA. Les études des relations hôte-pathogènes, bien nombreuses chez le palmier dattier, aboutissent à des résultats difficiles à appliquer. Ainsi, la résistance au Bayoud paraît être associée à des taux élevés en [peroxydases](#) constitutives de la plante (Baaziz & Saaidi, 1988; Baaziz, 1989; Baaziz et *al.*, 1996). La résistance induite coïncide avec des activités enzymatiques élevées des classes des oxydoréductases (peroxydases) (Brakez, 1993) et des hydrolases (chitinases, glucanases) (Amraoui, 1993) ainsi que l'accumulation au niveau des racines des acides caféoylchikimiques qui se sont montrés inhibiteurs du développement du FOA (Ziouti, 1998) (Lire détails sur: [les peroxydases des plantes et leurs applications \(pdf\)](#)). L'analyse du génome du palmier dattier en relation avec la résistance, a permis la détection de plasmides dits 'R' (résistant) (taille faible) et 'S' (sensible) (taille élevée) hébergés par les mitochondries des cultivars résistants et sensibles au Bayoud, respectivement (Benslimane et *al.*, 1994). Au champs, l'inoculation artificielle a permis de sélectionner plusieurs dizaines de clones de khalts résistants au Bayoud et de bonne qualité fruitière. La

multiplication à grande échelle de ce matériel ne peut être réalisée que par la [micropropagation in vitro](#) qui n'a pas pu, malheureusement, satisfaire tous les besoins. Ainsi, le Maroc n'a planté qu'environ 100 000 vitro-plants entre 1987 et 1992 dans le cadre d'un projet de plantation de 3 millions de palmiers entre 1987 et 2007 (moyenne de 750 000 plants par 5 années) (Direction de la production végétale, Maroc, 1990). Le déficit en matériel végétal peut être expliqué par la complexité de la culture des tissus chez le palmier dattier aussi bien pour l'organogenèse que pour l'embryogenèse somatique. Si l'organogenèse est sensée produire des plants conformes génétiquement, elle a des potentialités de production plus faibles par rapport à l'embryogenèse somatique. Plusieurs recherches sont menées actuellement pour trouver des [marqueurs biochimiques et Moléculaires \(protéines, isoenzymes, RAPD\) pouvant tester la conformité génétique des vitro-plants](#) produits par l'une ou l'autre méthode (Baaziz et al., 1993; Azeqour et al., 2000 (en préparation)). De même, les aspects technique et physiologique de l'embryogenèse somatique chez les cultivars de palmier dattier récalcitrants à cette méthode de multiplication (milieux de culture, marqueurs de l'embryogenèse,..) sont étudiés afin d'éviter la création de palmeraies oligovariétales basée uniquement sur les cultivars faciles à multiplier (Baaziz et al., 1994; El Hadrami & Baaziz, 1995; El Hadrami et al., 1995).....M. Baaziz, boursier IFS

REMERCIEMENTS. Ce travail est soutenu par la Fondation Internationale pour la Science ([IFS](#)), Stockholm, Suède.

REFERENCES.

- AMRAOUI, H. 1993.** Fusariose vasculaire du palmier dattier (Bayoud). Mise en évidence d'enzymes à activité antifongique chez la plante (dosage des activités chitinases et -1,3-glucanase) et étude des sécrétions protéiques du champignon (dosage des activités cellulases, pectinases et protéases). diplôme d'Etudes Supérieures, Université Cadi Ayyad, Marrakech.
- BAAZIZ, M. & SAAIDI, M. 1988.** Preliminary identification of date palm cultivars by esterase isoenzymes and peroxidase activities. Can. J. Bot. 66, 89-93.
- BAAZIZ, M. 1989.** The activity and preliminary characterization of peroxidases in leaves of cultivars of date palm, *Phoenix dactylifera* L. New Phytol. 111, 403-411.
- BAAZIZ, M., BENDIAB, K., BRAKEZ, Z. & AIT CHITT, M. 1993.** Le polymorphisme enzymatique du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) utilisé comme marqueur de la conformité génétique des vitro-plants. In : Le progrès génétique passe-t-il par le repérage et l'inventaire des gènes ?. AUPELF-UREF Ed. John Libbey Eurotext, Paris. pp. 155-158.
- BAAZIZ, M., AISSAM, F., BRAKEZ, Z., BENDIAB, K., EL HADRAMI, I. & CHEIKH, R. 1994.** Electrophoretic patterns of acid soluble proteins and active isoforms of peroxidase and polyphenoloxidase typifying calli and somatic embryos of two reputed date palm cultivars in Morocco. Euphytica, 76, 159-168.
- BAAZIZ, M., MOKHLISSE, N., BENDIAB, K., KOULLA, L., AOUAD, A., HDADOU, H. & MAJOURHAT, K. 1996.** Peroxidases as markers in date palm culture. In : Plant peroxidases, biochemistry and Physiology. C.Obinger, U.Burner, R.Ebermann, C.Penel, H.Greppin Eds. University of Agriculture, Vienna and University of Geneva. pp 298-302.
- BENDIAB, K., BAAZIZ, M., BRAKEZ, Z. & SEDRA My H. 1993.** Correlation of isoenzyme polymorphism and Bayoud-disease resistance in date palm cultivars and progeny. Euphytica 65, 23-32.
- BENDIAB, K., BAAZIZ, M. & MAJOURHAT, K. 1998.** Preliminary date palm cultivar composition of Moroccan palm groves as revealed by leaf isoenzyme phenotypes. Biochemical Systematics and

Ecology 26, 71-82.

BENDIAB, K. 1998. Contribution à l'étude de la variabilité des hydrolases et des transférases chez le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). Apport à l'amélioration et l'étude de la structure génétique des palmeraies marocaines. Thèse de Doctorat d'Etat ès-Sciences, Université Cadi Ayyad, Marrakech (Maroc).

BENDIAB, K. 1999. Recherche de marqueurs biochimiques et Moléculaire des sexes mâle et femelle du palmier dattier. Apport dans l'amélioration génétique pour la productivité. Atelier 'Constitution et organisation d'équipes de recherche scientifique dans les domaines de foresterie et des arbres fruitiers', Marrakech, 13-15 Avril.

BENKHALIFA, A. 1999. Gestion de la diversité génétique du palmier dattier en Algérie. Atelier 'Constitution et organisation d'équipes de recherche scientifique dans les domaines de foresterie et des arbres fruitiers', Marrakech, 13-15 Avril.

BENSLIMANE, A.A., RODE, A. & HARTMANN, C. 1994. Characterization of two minicircular plasmid-like DNAs isolated from date palm mitochondria. *Curr.Genet.*26, 535-541.

BRAKEZ, Z. 1993. Oxydation des phénols chez le palmier dattier. Les peroxydases et les polyphénoloxydases co-extraites, marqueurs potentiels dans la culture de la plante et sa résistance à la maladie du Bayoud. diplôme d'Etudes Supérieures, Université Cadi Ayyad, Marrakech (Maroc).

DJERBI, M. 1988. Les maladies du palmier dattier. Projet régional de contre le Bayoud R/84/018.pp.127.

EL HADRAMI, I. & BAAZIZ, M.1995. Soembryoganalysis of peroxidases in *Phoenixdactylifera* L.. *BPlantarum*, 37, 197-203.

EL HADRAMI, I., C. R. & BAAZIZ, M. 1995. Somatic embryogenesis and plant regeneration from shoot-tip explants in *Phoenix dactylifera* L.. *Biologia Plantarum*, 37, 205-211.

FERNANDEZ, D. & TANTAOUI, A. 1994. Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) analysis for rapid characterization of *Fusarium oxysporum* f.sp.*albedinis* isolates? *Phytopath.Mediterr.* 33, 223-229.

HANNACHI, S., KHITRI, D., BENKHALIFA, A. & BRAC DE LA PERRIERE, R.A. 1998. Inventaire variétal de la palmeraie algérienne. Ministère de l'agriculture et de la pêche, Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique, Ed. CDARS-URZA, Algérie.pp.225.

KOULLA, L. 1999. Etude des caractères physico-chimiques de la datte. Influence des facteurs climatiques. Atelier 'Constitution et organisation d'équipes de recherche scientifique dans les domaines de foresterie et des arbres fruitiers', Marrakech, 13-15 Avril.

LOUVET, J. & TOUTAIN, G. 1973. Recherches sur les fusarioses VIII. Nouvelles observations sur la fusariose du palmier dattier et précisions concernant la lutte. *Ann. Phytopathol.* 4, 35-52.

MAJOURHAT, K., BENDIAB, K. & BAAZIZ, M. (1999). Etude comparative des palmiers dattiers mâles et femelles de la région de Marrakech réalisée sur la base des phénotypes isoenzymatiques des estérases, peroxydases et endopéptidases. *Al Awamia* 100, 41-49.

MESSAR, E.M. 1996. Le secteur phoenicicole algérien: situation et perspectives à l'horizon 2010. *Options Méditerranéennes A* 28, 23-44.

RHOUMA, A. 1996. Le palmier dattier en Tunisie: un secteur en pleine expansion. *Options Méditerranéennes A*28, 85-104.

SEDRA, My H., LASHERMES, P., TROUSLOT, P., COMBES, M.C. & HAMON, S. 1998. Identification

and genetic diversity analysis of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) varieties from Morocco using RAPD markers. *Euphytica* 103, 75-82.

TANTAOUI, A. & BOISSON, C. 1991. Compatibilité végétative d'isolats de *Fusarium oxysporum* f.sp.*albedinis* et des *Fusarium oxysporum* de la rhizosphère du palmier dattier et des sols des palmeraies. *Phytopathol. Mediterr.* 30, 155-163.

TANTAOUI, A., OUINTEN, M., GEIGER, J.P. & FERNANDEZ, D. 1996. Characterization of a single clonage lineage of *Fusarium oxysporum* f.sp.*albedinis* causing Bayoud disease of date palm in Morocco. *Phytopathology* 86, 787-792.

ZIOUTI, A. 1998. Aspects biochimiques de l'interaction *Phoenix dactylifera* L.-*Fusarium oxysporum* f.sp.*albedinis*. Rôle des composés phénoliques. Thèse de Doctorat d'Etat, Université Cadi Ayyad, Marrakech.