PROPAGATION ET CONSERVATION DES CULTIVARS DU FIGUIER (*FICUS CARICA* L.) EN TUNISIE

Fatch ALJANE

Institut des Régions Arides, Route El Jorf Km 22,5
4119 Médenine — Tunisie.
E-mail: fateh alian4yahoo.fr

RESUME

Une étude est réalisée pour *prospecter, multiplier et conserver les ressources génétiques du figuier (Ficus carica L.,) cultivées dans les Jessours des monts de Matmata en Tunisie. Elle est basée sur la collecte, la propagation et la conservation de vingt cultivars du figuier et six du capriliguier ex situ et in situ. La détermination des taux de réussite des boutures du figuier en pépinière, des plants transplantés dans les parcelles collections et des plantations directes ont lait l'objet de ce travail. Les résultats relatifs à la multiplication du matériel végétal ont été soumis à une analyse descriptive et une analyse de la variance pour tester les différences des taux de réussite entre cultivars et années. La variation des taux de réussite des boutures en pépinière est hautement significative entre les années et entre les cultivars. Les valeurs maximales de ce taux ont atteint 68 et 65 % respectivement, chez les cultivars Croussi et Sawoudi. Le taux de réussite de transplantation ex situ est de 67 %, celle de la plantation directe in situ est de 97 %. Les prospections révèlent la présence d'une importante richesse variétale dti figuier dans Les monts de Matmata. La conservation in situ est le moyen le plus efficace pour la conservation a long terme des ressources génétiques.*

Mots clés: Monts de Matmata/ Figuier/ Ficus carica/ conservation ex situ et in situ/ cultivars/ bouturage.

ABSTRACT

A study is carried out to prospect, propagate and preserve genetic resources of fig tree (Ficus carica cultivated in Jessours of Mamaia 111011111s in Tunisia. It is based 017 the collection, propagation and conservation of twenty fig cultivars and six caprilig. The determination of cuttings success rates offig in nursery; of plant transphinted in collections orchards as well as the direct plantations ex situ and in situ were the subject of this work. The results were subjected to descriptive analysis and variance analysis to test chi ferences within cultivars and within years of success rates. Cutting success rates in nursery has highlv significant différences within years and within cultivars. Maximum values of success rates of cuttings in nurser y are 68 and 65 % respectively, to cultivars Croussi and Sawoudi. Transplantation ex situ success rate is 67 %. This one in situ direct plantation is 97 %. Prospection reveal the presence of a highlv diversity of fig tree in Mamaia Moulus. ln situ conservation is the hetter means for long term conservation of genetic resources.*

Key words: Mounts of *Mamaia I* Fig tree/ *Ficus carica/ ex situ* and *in situé* conservation/ cultivars/ propagation by cuttings.

I. INTRODUCTION

La Tunisie présaharienne fait partie zones arides où la moyenne annuelle des' pluies se situe entre 100 et 200 mm. C'est une zone à hivers tempérés (moyenne du mois le plus froid comprise entre 10 et 20° C), à été chaud (moyenne du mois le plus chaud comprise entre 20 et 30° C) et présentant ô à 7 mois secs. Cette région appartient à l'étage bioclimatique méditerranéen aride supérieur avec quelques tendances sahariennes au sud et à l'ouest. Cette aridité climatique est accentuée par une grande variabilité interannuelle des pluies et plusieurs journées de "sirocco" (vent du désert) par an [1]. L'instabilité et la variabilité spatio-temporelle du régime pluviométrique pousse les habitants à développer des techniques de collecte, de stockage et d'utilisation de l'eau dans les *Jessours :* 'unité de culture dans une vallée, limitée par des digues *(tablas)* et spécifique à la région, qui permet de retenir l'eau de ruissellement et généralement munie d'un exutoire" comme exemples importants.

La conservation des ressources génétiques fruitières est réalisée par des méthodes *in situ* et *ex situ.* La conservation *ex situ* est très utile pour la conservation du matériel génétique arboricole qui est menacé dans son habitat d'origine. Les méthodes de conservation *ex situ* sont: Les banques de gènes ou conservation des semences, la culture *in vitro* des organes ou de tissus végétaux, le stockage de pollen, la conservation d'ADN ou banque génomique et les arboretums, jardins botaniques et les vergers conservatoires qui sont les plus utilisés dans le monde. La conservation *in situ* est la conservation des espèces fruitières dans leur habitat naturel, c'est le moyen le plus efficace (permet une conservation évolutive des espèces, garder les caractéristiques variétales, garantir des cultivars des menaces de disparition) [2].

La multiplication du figuier *(Ficus carica* L., *Moraceae)* est possible par di fférentes techniques: Le semis, qui est très peu utilisé à cause des difficultés qu'il présente (hétérozygotie et la diversité des descendances issues de semis des graines 0:'-un même fruit) [3], La multiplication végétative est la plus utilisée, différentes techniques sont utilisées : bouturage, marcottage, drageonnage et greffage [3, 4, 5]. Le bouturage est le mode de multiplication *le* plus pratiqué dans la plupart des régions de culture du figuier dans le monde [3, 4]. La micro propagation *in vitro* est également utilisée, différents types d'explants ont été utilisés (bourgeon apical et le méristème) [6]. Le pied issu de micropropagation *in vitro* donnera des fruits après deux ans de sa plantation en verger [7].

Les zones arides de la Tunisie. notamment les Monts *de Mannar('* situés dans le sud tunisien (Fig. 1), se caractérisent par leurs richesses en ressources génétiques "figuier". Cette espèce est très adaptée aux régions arides tunisiennes, essentiellement derrière les *Jessours* [8]. Le figuier est cultivé en intercalaire avec l'olivier, ainsi que d'autres espèces fruitières (vigne, pêcher, *etc.)* [8, 9]. Malgré son ancienneté, la culture du figuier a gardé un aspect plutôt traditionnel. Les principaux problèmes qui s'opposent à sa modernisation sont: La grande hétérogénéité au niveau du matériel végétal, le manque des pollinisateurs sélectionnés selon les besoins des variétés, l'absence de normes bien définies de conduite des figuières, le manque de techniques adéquats pour la conservation et le séchage des fruits et l'extension de l'agriculture intensive et de l'urbanisation. Vu l'extension de ce problème d'érosion génétique qui menace le "matériel végétal figuier", il s'avère ainsi nécessaire de mener la prospection, la propagation et la conservation des cultivars locaux du figuier cultivés dans les *Jessours* des Monts de

Il. MATERIEL ET METHODES

11.1. Prospection

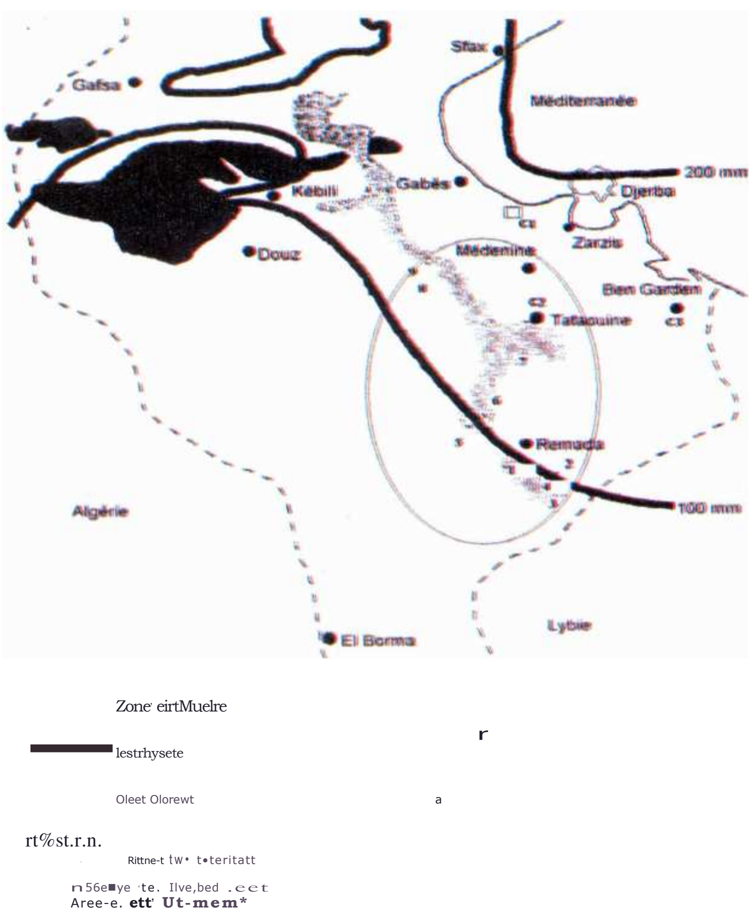
Les prospections réalisées ont couvert la plupart des régions de culture traditionnelle du figuier derrière les *Jessours* (culture en secs) dans les Monts de *Mamaia.* On a pu repérer une vingtaine cultivars du figuier et six capri figuier (tableau I).

Tableau 1: Nom, codages et origine des cultivars du figuier prospectés.

Nom du cultivar	code	origine géographique	Nom du cultivar	code	origine géographique
Bayoudhi	BTH	Maghni	Safouri	SAF	Zammour
Bither	BYD	Ouni	Sawoudi	SWD	Bir Amir
Châari	CHA	Zammour	Tayouri Akhdhar	TAD	Bir Amir
CF-missi	CRS	Beni Kheddache	Tayouri Ahmar	TAH	Bir *Amir*
Felvotri	FLY	Ras El Oued	Tayouri Asfar	TAS	Bir Amir
Hanwwuri	HAM	Nekrif	Wedlani	WDL	Zammour
Jematioiti	*JMA*	Zammour	Zidi	ZID	Bir Arnir
Magouli	MAG	Bir Amir	Beldi*	BLD*	Douiret
Makhbech Akhdhar	MKH	Kambout	Bithri*	BTH*	Bir Amir
Makhbech Akhel	MAK	Douiret	Bouharrag*	BHG*	Bir Amir
Mouniri	MNR	Bir Amir	Dhokkar*	DOK*	Nekrif
Rogabi	RGB	Zammour	Magouli*	MAG*	Bir Amir
Romani	ROM	Bir Amir	Sawoudi*	SWD*	Ras El Oued

* : Caprifiguier

Le repérage des cultivars a eu lieu en tenant compte de critères pomologiques et des dénominations locales des cultivars [5, 8, 10, 1 1]. Les prospections ont été réalisées en 2001, 2002 et 2003. Les régions prospectées sont indiquées sur la figure 1. C'est dernières sont caractérisées Par un climat aride et une précipitation annuelle moyenne entre 50 et 200 mm/ an.



1- kambout
2- Nekrif
3- Ouni
4- Maultni
5- Bir Amir
6- Ras El Oued
7- Douire
8- Beni Kheddaehe
9- Zammour
Cl :Collection de l'IRA Médenine
C2 :Collection de CFRA) Tataouine
C3 :Collection de l'IRA Bengardane).

II. 2. Propagation et conservation

La propagation du matériel végétal repéré est faite par bouturage ligneux (les boutures sont issues du bois d'un an et de deux ans, de longueur de 25 à 30 cm et d'épaisseur de 1 à 1,5 cm) dans les pépinières expérimentales installées à l'Institut des Régions Arides (IRA) de Médenine, à l'IRA Bengardane et à l'IRA Tataouine. Le prélèvement des boutures a eu lieu en saison hivernale sur des arbres représentatifs de chaque cultivar. Les boutures sont plantées avec 25 cm entre les plants et 60 cm entre les rangs. Après un séjour d'un an en pépinière, les plants enracinés sont transplantés dans des parcelles collections situées à l'IRA Médenine et à l'IRA Bengardane (Fig.l).

Parallèlement à la propagation en pépinière, des plantations directes ont eu lieu. Les boutures de longueur 60 à 100 cm sont plantées dans une collection dans le Centre de Formation et de Recyclage Agricole (CFRA) de Tataouine (Fig. 1).

La conservation *in situ* des cultivars du figuier a été également faite par l'introduction de certains cultivars dans leurs lieux d'origine. Le choix des agriculteurs est basé sur leurs intérêts à la diversité variétale.

II. 3. Analyses statistiques

Les données relatives à la multiplication et transplantation du matériel végétal figuier ont été analysées statistiquement: Analyse descriptive et analyse de la variance à un facteur pour tester les différences des taux de réussite des plantations entre cultivars et années. Le logiciel utilisé est *SPSS* 12.0.

111. RESULTATS ET DISCUSSIONS

III.1 Prospection

Une vingtaine cultivars du figuier et six caprifiguier ont été repérés. Il ressort, que ces cultivars ne sont pas uniformément répartis dans les différentes régions prospectées, certains sont particulièrement plus fréquents dans des zones plus ou moins délimitées. C'est le cas de *Châari, Croussi* et *Felyoui.* D'autres par contre sont à répartition plus large. C'est le cas de *Bayoudhi* et *Makhbech.* Quelques zones présentent une diversité variétale plus importante que d'autres. Dans la seule région de Ras El Oued, on a repéré 16 cultivars du figuier et 3 caprifiguier. Les régions de *Nekrif, Kambout, (Duni, Maghni* présentent une diversité assez faible : les cultivars repérés ne dépassent pas cinq (tableau 2). Les caprifiguiers sont très peu cultivés dans les *Jessours à* cause de leur difficulté de multiplication et leurs exigences en soins culturaux [8, 12].

Tableau 2: Répartition des cultivars repérés en

Région	Nombre des cultivars repérés	
	Figuier	Caprifiguier
Nekrif	4	1
Kambout	3	1
Ouni	5	-
Maghni	2	1
Bir Amir	12	3
Dotriret	12	-
Ras El Oued	16	3
Beni keddaehe	12	4
Zammour	10	1

fonction des zones prospectées.

III. 2. Propagation et conservation

L'analyse de la variance à un seul facteur de classification (ANOVA) montre que les taux de réussite de bouturage en pépinière ont une différence hautement significative entre les cultivars *(P<0.05)*. Ce taux de réussite varie de 10 % chez le cultivar Safouri à 68 % sur le cultivar Croussi (Fig.2).

La moyenne déterminée sur l'ensemble des cultivars est égale à 44, 62 % avec un coefficient de variation élevé, soit 36, 58 %. Ce coefficient est supérieur à 20 % qui indique une grande variabilité entre les cultivars [13].

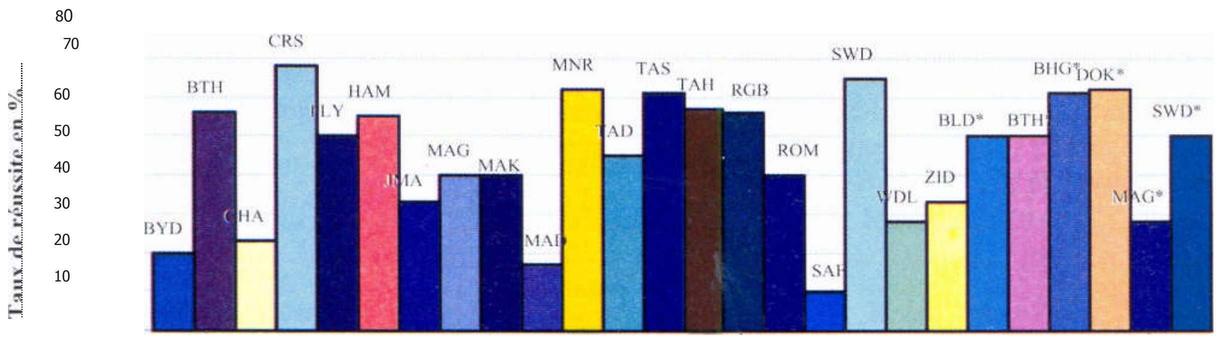


Fig. 2: Variation du taux de réussite (%) des boutures du figuier et du caprifiguier en pépinières en fonction des cultivars.

La propagation du matériel végétal s'est échelonnée sur plusieurs années (2001, 2002 et 2003). L'analyse de la variance montre également une différence hautement significative entre les années pour le taux de réussite de bouturage en pépinière *(P<O,05)*. Ce taux est de 43 à 51, et 48 % respectivement en 2001, 2002 et 2003. La moyenne des trois campagnes est égale à 47

Le taux de réussite des boutures du figuier est légèrement élevé par rapport au caprifiguier en 2001, par contre il est nettement inférieur en 2003 (46 %) par rapport au caprifiguier qui est 55 % (Fig. 3).

Les variations des taux de réussite constatées entre cultivars et années peuvent être attribuées aux conditions climatiques et à la conduite de la pépinière (préparation du sol, fertilisation, irrigation, exposition, *etc.),* ainsi qu'au faible taux d'enracinement chez quelques cultivars [8, I I. 14].

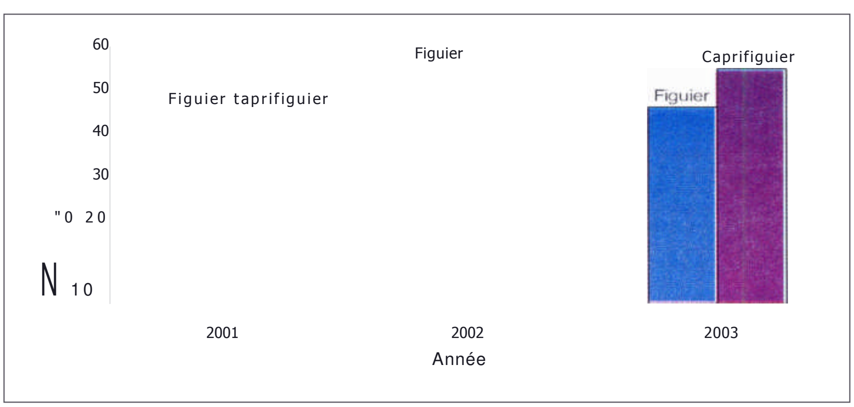


Fig. 3: Variation du taux de réussite (%) des boutures du figuier et du caprifiguier en pépinières en fonction des années (en 2002 on n'a pas des boutres de caprifiguier).

Les plants enracinés obtenus en pépinière, ont servi à l'installation de deux parcelles collections situées à l'IRA Médenine et à l'IRA Bengardane, nommée C 1 et C3 (Fig.1). Les plantations ont démarré en janvier 2002 avec un nombre variable de pieds par cultivar (1 à 5). Les plants sont distants de 4 X 3 m pour la collection Cl et 7 X 7 pour C3. L'irrigation des plantations est réalisée par la technique localisée et sans fertilisation.

Le taux de réussite à la transplantation est rapporté sur la figure 4, il est de 69, 48 et 98 % respectivement pour les années 2002, 2003 et 2003. La moyenne des trois campagnes est de 67 %.

Une collection nommée C2 (figurs 1) a été installée également dans le Centre de Formation et de Recyclage Agricole (CFRA) de Tataouine, en adoptant la plantation directe. Les essais de plantation directe menés en 2003 et 2004 montrent un taux de réussite de 91 % et de 82 %, respectivement pour les deux années précédentes. La moyenne de réussite est de 86 % (Fig. 4).

Les variations des taux de réussite des plants enracinés et de boutures directes entre les années sont attribuées, essentiellement aux soins apportés aux jeunes plants après leur mise en place (irrigation, façons culturales, désherbage, *etc.).*

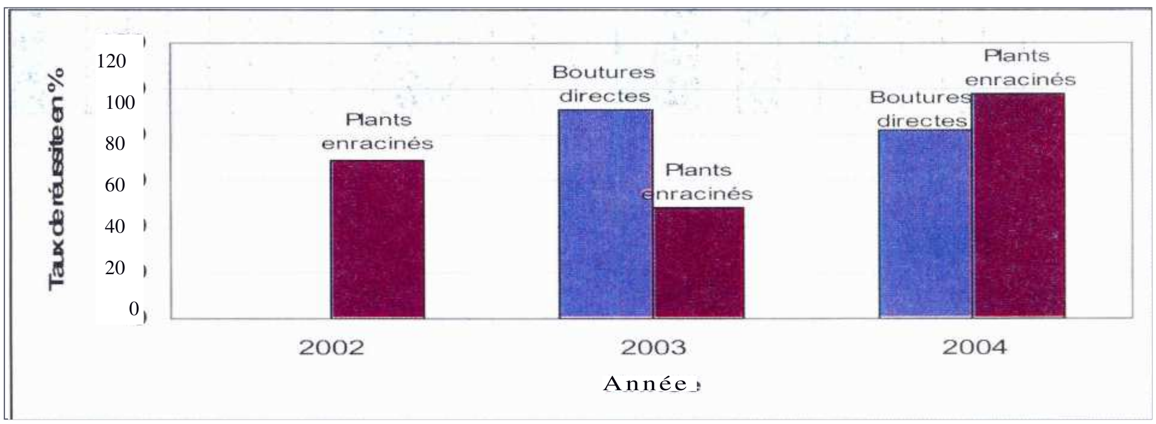


Fig. 4 : variation des taux de réussite des boutures directes et des plants enracinés des cultivars du figuier plantés *ex situ* dans les collections variétales (en 2002 on a pas une pépinière). .

Les trois collections comportent actuellement 301 pieds répartis en 256 pieds du figuier et 45 caprifiguiers représentant 20 cultivars du figuier et 6 caprifiguier qui sont répartis dans le tableau 3. Ces dernières sont actuellement en cours de caractérisation et d'évaluation.

Tableau 3 : Type et nombre des cultivars du figuier conservés
in situ dans les collections variétales.

Type du figuier	Nombre de cultivars	Nom des cultivars
Type Smyrna : Figuier unifère sans figue fleur avec caprification obligatoire pour la deuxième génération	16	Châari, Croussi, Felyoui Hammouri, Jemâaoui, Magouli, Minouri, Ragoubi, Romani. Safouri, Sawoudi, Tayouri Akhdhar, Tayouri Ahmar, Tayouri Asfar, Wedlani, Zidi
Type San Pedro : Figuier bifère (figue fleur parthénocarpique et figue d'automne) avec caprification obligatoire pour le figue d'automne	01	Bither
Type commun : Figuier avec ou non des figues fleurs et la seconde génération est sans caprification et à production abondante	03	Bayoudhi, Makhbech Akhdhar, Makhbech Akhel
Type caprifiguier : A trois générations de productions	06	Beldi, Bithri, Bouharrag, Dkokkar, Khoffi et Magouli

Les résultats de l'essai de plantation directe mené sur six cultivars du figuier en 2004 ont donné des bons résultats. Le taux de réussite moyen a atteint 97 %. Cependant, on doit continuer ce programme de conservation *in situ* des ressources génétiques du figuier (tableau 4).

Tableau 4 : Nombre et taux de réussite de la plantation directe
des cultivars du figuier *in situ*

Cultivars	Bouture mise en place	Plants réussis	Taux de réussite %
Bayoudhi	10	9	90
Croussi	4	4	100
Jemâaoui	5	5	100
Ragoubi	5	5	100
Safouri	9	9	100
Wedlani	5	5	100
Total	38	37	97

CONCLUSION

Les prospections révèlent la présence d'une grande richesse varié tale "figuier" dans les Monts de Matmata.

Les boutures prélevées sur les arbres représentatifS de chaque cultivar ont présenté un taux d'enracinement faible pour quelques cultivars (Bayoudhi, Chacal, Makhbech Akhdhar et Safouri). Donc, il est nécessaire d'améliorer ce taux par des traitements chimiques (Acide Indole Butyrique) 1151

Ces ressources génétiques se trouvent réellement menacées d'érosion génétique. Cependant, le nombre des cultivars actuellement multipliés dans les pépinières commerciales est tr ès limité comparé au nombre rencontré dans les plantations traditionnelles lors de nos prospections. 11 est nécessaire donc de renforcer la conservation de ces cultivars ex situ et in situ. Cette dernière conservation est la plus efficace, permet de sauveg arder et de conserver le matériel végétal figuier, qui mérite d'étre géré rationnellement [2, 14].

En perspective, il faut penser à la conservation de ces ressources génétiques du figuier par d'autres méthodes, telle que la méthode de culture in vitro [6] comme technique de conservation ex situ, vu que les collections variétales sont influencées par les conditions climatiques ainsi que la nécessité d'entretien.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été réalisé au Laboratoire d'Aridoculture et Cultures Oasiennes it l'Institut des Régions Arides (IRA) de Médenine. Il ni'est agréable de remercier mes collègues et en particulier monsieur le Prof Ali FERCHICHI, monsieur Messaoud MARS ex-chef du laboratoire pour leur aide et encouragements et monsieur Abdelmajid MCHEREK directeur de l'IRA Bcnguerdane. Je tiens ci remercier également tous les responsables des services agricoles (CRDA, CTV, CR.4) et les agriculteurs de la région pour l'aide qu'ils m'ont apportée et la fourniture du matériel végétal.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Floret C. et Pontanier R. 1982 : L'aridité en Tunisie présaharienne : climat, sol, végétation et aménagement. Trav. De l'ORSTOM, N° 150, 544 pages.
2. Gharbi, A., 1998. Arboriculture fruitière. Etude nationale de la diversité biologique de la Tunisie. MEAT, tome 4 pp *77-116*.
3. Vidant' J., Baccaunaud M., Caraglio Y., Hutin C. et Roger J. P., 1997 : Le figuier. Centre technique et interprofessionnel des fruits et de légumes (Ctifl). Paris, 263 pages.
4. Anglade P., Anglésio D., Lamontagne M., Aparicio E., Michelle B. et Loppe M., 1988: les pratiques du jardinage. Les vergers et jardins fruitiers. Fds *Larousse*. Paris, 144 pages.
5. Assai· R. 2001 : Sélection des cultivars locaux, et techniques de culture du Isiuttier en Israël. *['rails* 56: 101-1 2 1.
6. Nobre J. **Se.** Romano A., 1998: ln trees. *Acta Horticulturae* 480: 161-164.
1. Demiralay A., Yalçin-Mendi Y., Aka-Kaçar Y. & Çetiner S., 1998: in vitro propagation of *Ficus carica L.* Var. Bursa Siyahi Through meristem culture. *Acta Horticulturae* 480: 165-197.
2. Aljane F. 2004 : Prospection et Caractérisation des cultivars locaux du figuier (*Ficus carica* L.) dans les *Jessours* méridionaux des *Jebels Matmata.* Diplôme d'Etudes Approfondies, Faculté des Sciences de Sfax, 79 pages.
3. Ancillotti M.; Ben Salai M. et Loumirem M. 1988: Contribution à l'étude de la culture du figuier *(Ficus carica* L.) et de certaines de ses populations cultivées dans la région de Beni Kheddache (Gouvernorat de Médcnine). Projet pour la mise en valeur du Sahara tunisien, Institut des Régions Arides de Médenine, 46 pages.

vitro cloning al· riclls

10. Ben Saleh M., Ancillotti M. et Loumirem M. 1995 : Etude pomologique de six variétés de figuier *Ficus carica* L. typiques de Beni Kheddache. *Plant Genetic Resources Newsletter* 104: 16 - 20.

11. Mars M. 2001 : Ressources phytogénétiques du grenadier *(Punica granatuin L.)* en Tunisie: Prospection, conservation et analyse de la diversité. Thèse de doctorat d'État, Faculté des Sciences de Tunis 200 pages.

12. Mars M. 2003: Fig *(Ficus carica.L.)* Genetic Resources and Breeding. *Acta Hortuculturae* 605: 19-26.

13. Audergon JM. 1987. Elements de réflexion pour une stratégie dans

l'amélioration variétale des arbres fruitiers (exemple de l'abricotier). *Fruits* 42/ 12 : 725 - 734.

14. Mars M. 2003: Conservation of fig *(Ficus carica* L.) and pomogranate *(Punica granatum* L.) cultivars in Tunisia. Conserving Biodiversity in Arid Regions: Best practices in Developing Nations, Eds by Kluwer Academic Publishers, USA: pp 433 — 441.

15. Mars M., Carrant A., Marrakchi M., Gouiaa M. et Gaaliche F. 1994 : Ressources génétiques fruitières en Tunisie (poirier, oranger, figuier, grenadier). *Plant Genetic Resources Newsletter 100 :* 14 . 17.