

Evaluation morphologique et pomologique de 42 génotypes locaux et étrangers de figuier *Ficus Carica* L.

Oukabli A., Laghezali M., Mamouni A. et Lahlou M.

INRA, Unité de Recherche Amélioration des Plantes et Conservation  
des Ressources Phytogénétiques, CRRR Meknès, BP 578, Meknès, Maroc.  
Mail : oukabli2001@yahoo.fr

## Résumé

Le développement de la culture des figues passe par la sélection de variétés performantes et adaptées aux conditions climatiques locales. L'évaluation de variétés locales et introduites constitue une voie pour identifier des génotypes productifs ayant des caractères pomologiques intéressants. La caractérisation morphologique et pomologique de 42 variétés de figuier *Ficus Carica L.* en collection au Domaine INRA à Aïn Taoujdate a été effectuée en se basant sur seize caractères de nature quantitative et qualitative. Les résultats obtenus ont montré que les variétés ont été caractérisées par des ports et des volumes de frondaison variés. Les caractères pomologiques ont présenté une grande diversité et une variabilité phénotypique importante est ressortie au niveau de l'aspect général du fruit, de son calibre et de son époque de maturité. Cette dernière est concentrée au mois de juin pour les figues fleurs dont le calibre a varié, selon les génotypes de 30 g (M'hadaq et Mendar) à 97g (Embar Lakhal). Les couleurs dominantes de l'épiderme sont le vert et le violet alors que la chair est à dominance ambre. Chez les figues d'automne, la période de maturité s'est étalée du mois de juillet au mois de septembre. Les fruits ont été de forme sphérique à turbiniforme avec un poids moyen qui a varié entre 18 et 60 g. Leurs cavités ont présenté des ostioles à ouverture importante sans corrélation avec le calibre. Les variétés intéressantes sur le plan pomologique pour la production de figues d'automne ou de figues fleurs sont proposées.

**Mots-clés :** Fiquier- *Ficus carica* - figues fleurs- figues d'automne-caractères pomologiques- clones- variétés

دراسة الخصائص المرفولوجية لـ 42 صنف من التين المحلي والمستورد  
أقبلي أحمد، ماموني علي، العزالي محمد، لطلو محمد

## ملخص

ترتكز تنمية زراعة التين على انتقاء انواع مميزة ومتأقلمة مع معطيات المناخ المحلي، ولهذا يعد تقييم الأنواع المستوردة والمحلية مسلكا لاختيار أنواع من التين ذات انتاج وخصائص مهمة، ويمكن حصر الخصائص المعيارية والشكلية لـ 24 صنفا من التين (*Ficus carica L.*) الموجودة بمحطة التجارب للبحث الزراعي بعين تاوجطات في 61 خاصية كمية ونوعية، وتظهر النتائج المحصل عليها مدى اختلاف نوعية أحجام الأشجار ونموها واختلاف خصائص الفاكهة من صنف لآخر من حيث الحجم والنوع ومن حيث وقت النضج وهذا الأخير يتمركز في شهر يونيو بالنسبة لثمار الأزهار التي يختلف حجمها ووزنها من صنف لآخر: 30 جرام (للمحقوق والمنظر) و79 جرام (لعنبر الكحل)، والألوان الخارجية يغلب عليها الأخضر والبفسجي، بينما اللحم يغلب عليه اللون البني. بينما فاكهة الخريف يمتد نضجها من شهر يوليوز الى شهر شتنبر.

الفاكهة ذات شكل كروي الى مستدير طويل شيئا ما، يتراوح وزن الفاكهة بين 18 و60 جرام، ويحتوي على تقب مهم في أسفل الفاكهة ليس له علاقة بحجمها. ولذلك اقترحت بعض السلالات من التين لخصائص فاكهتها.

الكلمات المفتاح : التين، فاكهة الأزهار، فاكهة الموسم، خصائص الفاكهة، اصناف.

*Morphological and pomological characterization  
of 42 local and foreign varieties of fig Ficus carica L.*

## **Abstract**

*Development of fig culture passes by selection of performant varieties and adapted to local climatic conditions. The evaluation of local and foreign varieties constitute a tool for identify a performants genotypes. Morphological and pomological characterization of 42 varieties of fig Ficus carica L. at Ain Taoujdate collection was accomplished following European descriptors. The results obtained have shown that varieties were characterized by different growth habit and canopy. Pomological traits was presented a large diversity and a big phenotypical variability has appeared at general fruit aspect level, size, fruit weight and ripening period. This later was concentrated during Jun for Breba where it size varied according genotype between 30 g (M'hadaq, Mendar) and 97 g (Embar Lebied). Skin dominante color is light (green-yellow) to purple and ambre for internal color. Sycones have tendency to form big ostiol. For common fig, ripening period stemmed between July and August . Fruits have a spherical and turbiniform shape with a very light to medium weight (18 to 60 g). Ostiole size was very large and without correlation with shape of fruit. Fruit taste depends on the varieties and some ones are promising and present an interest for dry fig culture.*

**Key-words:** Ficus, Varieties, Breba fig, Common fig, Pomological trait.

## Introduction

La culture du figuier couvre, au Maroc, une superficie de 44 000 ha et donne une production de 83 000 tonnes (Anonyme, 2006), soit un rendement moyen de 1.9t/ha qui reste généralement faible par rapport au potentiel (5 à 6 t/ha). Cette faiblesse du rendement est liée à une conduite encore traditionnelle (précaire) des vergers combinée à l'exploitation d'un matériel végétal hétérogène. Longtemps considérée comme une espèce d'ordre secondaire, l'importance accordée au figuier actuellement ne cesse de s'accroître grâce notamment à son étonnante capacité d'adaptation à diverses situations pédoclimatiques et à sa facilité relative de conduite. Cette espèce est représentée par un patrimoine génétique local riche et diversifié. Une richesse qui lui permet, en effet, d'être cultivée dans des écosystèmes à climats contrastés, s'étalant des zones côtières aux oasis en passant par les plaines et des zones d'altitudes (1200 m). Sa culture représente une source de revenu importante pour de nombreux paysans notamment dans plusieurs régions rifaines et certaines zones du littoral.

A l'échelle méditerranéenne, le patrimoine variétal du figuier (*Ficus carica L.*) est constitué de quelques centaines de variétés dont la diversité génétique a été caractérisée essentiellement par voie morphologique (Condit, 1955, Vidaud, 1997). L'utilisation de cette approche, dans l'identification variétale, se heurte aux problèmes de modification de certains caractères sous l'effet de l'environnement ce qui rend difficile la discrimination des génotypes. Elle se heurte également aux problèmes de synonymies et homonymies qui sont fréquents chez l'espèce. On peut citer à titre d'exemple 19 synonymes pour la variété 'Dottato', 11 pour 'Col de Dame' et 14 pour 'Bourjassotte noire' (Condit, 1955). L'identification variétale par voie moléculaire a été utilisée pour contourner ces problèmes de variation phénotypique (Vidaud, 1997) et a concerné plusieurs génotypes présentant un intérêt agronomique (Khadari et al., 1995 ; 2004 ; 2005). L'utilisation de l'outil moléculaire, en combinaison avec la caractérisation pomologique, permettent une distinction aisée entre des génotypes proches génétiquement (Oukabli et Khadari, 2005).

Certains cultivars sont à large diffusion comme 'Violette de Solliès' en France, 'Lerida' en Espagne, 'Sarilop' en Turquie, 'Kadota' en Italie, 'Smyrne' et 'Black Mission' en Californie. Certains conviennent bien au séchage comme 'Sarilop' 'Smyrne' 'Lerida' alors que d'autres sont utilisés uniquement pour la consommation en frais comme 'Bourjassotte noire' (Vidaud, 1997 ; Roger, 2000). Chaque pays tente de rassembler des collections aussi larges que possible. Au Maroc, des travaux de prospection et de collecte ont concerné les principales zones de production et une collection variétale riche de 75 clones a été établie (Oukabli, 2003 ; Oukabli et al., 2003). Cette collection a été enrichie par l'introduction de variétés étrangères pour étude de comportement. Les données de la caractérisation du matériel local a fait l'objet de publication portant sur les figues d'automne (Khadari et al., 2004 ; Oukabli et al., 2006, Ater et al., 2006). L'éva-

luation des performances de 30 variétés étrangères et de 12 clones locaux pour la production des figues fleurs et de figues d'automne fait l'objet du présent travail.

## Matériel et méthodes

### 1. Variétés expérimentées

La collection du figuier, concernée par l'étude, est implantée au Domaine Expérimental de l'INRA à Aïn Taoujdate près de Meknès. Elle est constituée de variétés ayant différentes origines géographiques (Tableau 1) et réparties de manière aléatoire dans le verger expérimental. Les arbres, issus de bouture, sont plantés en 1995 à un espacement de 5x3 m et conduits en forme libre. Le verger, constitué de 3 arbres par variété, reçoit, en complément des précipitations (300 mm/an), un volume d'eau de l'ordre de 1800 m<sup>3</sup>/ha réparti en irrigation au goutte à goutte entre le mois juin et celui de septembre.

**Tableau 1.** Liste des variétés expérimentées

Variétés étrangères		Clones locaux	
Nom	Origine génétique	Dénomination	Lieu de prospection
Cuello Dama Blanca	Espagne	Embar Lebiad	Taounate
Verdale	Portugal	Embar Elkhal	Taounate
Troino	Italie	Ferqouch Jmel	Taounate
Khelima	Grèce	Fassi	Fès
Royal Blanche	France	Bousbati	Taounate
Breba Negra	Espagne	Sebti	Taounate
Sangue de Caballo	Espagne	Jebliia	Chefchaouen
Brown Turkey	Turquie	Reggoudi	Chefchaouen
Abiarous	Algérie	Filalia	Oasis
Tameriout	Algérie	M'hadaq	Chefchaouen
Lerida	Espagne	Bourqui	Chefchaouen
Grosse Dame Blanche	France	Ham Rhmam	Chefchaouen
Smyrne	Turquie		
Melissosyki	Grèce		
Abghaïti	France		
Chetoui	Afrique du nord		

La caprifrication de ces variétés est assurée par des caprifiguiers plantés en rangée à la bordure de la collection.

## 2. Observations et mesures effectuées

La description des fruits a distingué entre les figes retardées ou figes fleurs (formées sur les rameaux défeuillés de l'année précédente) et les figes d'automne (figes non retardées) qui sont formées à l'aisselle des feuilles des rameaux en croissance (Vidaud, 1997). Les variétés qui ne produisent que des figes d'automne sont communément appelées 'unifères' (U) alors que celles qui donnent deux productions sont 'de type bifère' (B).

Les mesures et observations, effectuées sur 2 années (1999 et 2000) ont concerné les caractères pomologiques (faites sur un échantillon de 30 fruits prélevés au hasard) sur chaque type de figes. Ces observations ont été complétées par des mesures de la vigueur et du port des arbres. La vigueur a été évaluée par des mesures du diamètre du tronc à 10cm du sol. Le port a été noté visuellement sur les 3 arbres de chaque variété. Ces mensurations et observations ont été effectuées, sur un verger de 6 années d'âge, en suivant les échelles de notation des descripteurs (Tableau 2) établis par le programme européen « Minor Fruit Tree Species » RES GEN 29 (Roger, 2000). Quinze caractères ont été utilisés pour décrire et évaluer la collection de figuier. La teneur en sucre a été appréciée par un test de dégustation entrepris, par un panel de 5 personnes, sur un échantillon de 10 fruits prélevés au hasard.

**Tableau 2.** Liste des descripteurs utilisés dans la caractérisation variétale

<b>Indice de notation</b>	
1. Epoque de pleine maturité	1 : très précoce (fin juillet), 2: précoce (du 1er au 10 août) 3 : mi-saison (du 11 au 30 août), 4 : tardive (du 1 <sup>er</sup> au 30 septembre) 5 : très tardive (après 1er octobre)
2. Rendement	1 : faible (<2), 2 : moyen (2-6), 3 élevé (>6)
3. Port de l'arbre	1 : érigé, 2 : semi-érigé, 3 : compact, 4 : étalé, 5 : retombant
4. Vigueur	1 : faible, 2 : moyenne, 3 : élevée
5. Forme du fruit	1 : sphérique, 2 : aplatie, 3 ovoïde, 4 : pyriforme, 5 : turbiniforme, 6 : en forme de courge
de 25 fruits pris au hasard)	
6. Poids du fruit (moyenne)	1 : très léger (<20g), 2 : léger (21-50g), 3 : moyen (51-90g), 4 : lourd (91-120g), 5 : très lourd (plus de 120g)
7. Taille de l'ostiole	1 : petite (0-2mm), 2 : moyenne (1-4mm), 3: large (>4mm)
8. Forme du pédoncule	1 : variable, 2 : long et mince, 3 : court et épais
9. Fissures de l'épiderme	0 : absentes, 1: fissures longitudinales, 2: de faible importance
10. Couleur de fond de l'épiderme	1 : violet-noir, 2 : violet, 3 : brun, 4 : vert pâle, 5 : vert, 6 : vert foncé, 7 : vert bleuâtre, 8 : jaune pâle, 9 jaune
11. Couleur interne	1 : blanche, 2 : ambre, 3 : rose, 4 : rose foncé, 5 : rouge, 6 : rouge foncé
12. Cavité du fruit	0 : absente, 1 : très petite, 2: petite, 3: moyenne, 4 : grande
13. Quantité de graines	0 : absente, 1 : faible, 2 : moyenne, 3 : abondante
14. Goût	0 : neutre, 1 : faible, 3 : moyen, 4 : aromatique, 5 : prononcé, 6 : autre
15. Résistance aux manipulations	1 : Très faible, 2 : faible, 3 : moyenne, 4 : élevée, 5 : très élevée, 6 : pas de renseignements

## Résultats

### 1. Vigueur et port des arbres

La croissance du figuier est caractérisée par une forte répétition accompagnée d'un important affaiblissement des rameaux ce qui donne aux arbres des niveaux de vigueur et des ports différents selon les variétés. La comparaison statistique du diamètre du tronc n'a pas révélé de différence significative entre les arbres des différentes variétés. Les observations visuelles du volume de la frondaison ont permis, en revanche, de noter une vigueur faible pour 'Sangre de Caballo' 'Abghaïti', 'Hamaya' et 'Taralit' et élevée pour 'Lerida' (Tableau 3).

Les variétés se caractérisent aussi par des ports différents qui vont d'étalé pour 'Abiarous' et 'Azendjjar' et compact pour 'Azougouar', 'Adronianiski' 'Rhzali', et 'Brown Turkey'. Pour les autres variétés, le port est érigé à semi érigé. L'appréciation de ce caractère est appelée à changer avec l'âge des arbres. Les arbres acquièrent un volume plus important et sous l'effet de la production les branches auront une forte tendance à s'ouvrir pour épouser des formes différentes.

### 2. Caractéristiques pomologiques des fruits

La caractérisation pomologique des variétés a montré une grande diversité dans la forme et la couleur des fruits. Sur les 42 génotypes étudiés, 31 sont de type 'bifère' et les autres sont 'unifères' (Tableau 3, 4)

#### 2.1. Caractérisation pomologique des figues d'automne

##### *a- Epoque de maturité*

La maturité débute à partir de fin juillet et s'étale sur tout le mois d'août. Les variétés très précoces sont 'Kadota', 'Adronianiski' et 'Bourjassoute noir'. La maturité est tardive pour 'Chetoui', 'White late' et 'Khelima'. La pleine maturité se situe pour les autres variétés au mois d'août et est considérée précoce à mi-saison. L'époque de maturité de l'essentiel des variétés couvre environ une période de deux mois et demi et chaque variété se caractérise par un étalement avec plusieurs vagues de maturité des fruits.

Bien que les arbres ont atteint le potentiel de pleine production qui est de 4 à 6 ans (Vidaud, 1997), les rendements obtenus ont été moyens (Tableau 3). Ils se sont situés entre 5 et 10 kg/arbre pour toutes les variétés à l'exception de 'Azendjar' et 'Abakor blanca' qui ont un faible rendement. La production moyenne à l'hectare s'est située donc entre 3 et 6 tonnes estimées sur la base d'une densité de 666 arbres/ha.

**Tableau 3.** Caractéristiques morphologiques et pomologiques des variétés étrangères du figuier en collection au Domaine d'Ain Taoujdade

Variétés	Type	Vigueur	Port arbre	Epoque mat.	Rdt	Forme fruit	Poids FA(g)	Taille		Coul. ép. d.	Forme péd.	Fis. sure	Coul. interne	Cav. graines	Qté	Goût	Résis
								ostiole (mm)	épid.								
Cuello Dana Blanca	B	2	2	2	2	2	26	3	6	2	1	6	0	3	4	3	
Verdal	U	2	2	2	2	3	53	5,4	8	3	0	4	0	2	5	4	
Troiano	B	3	2	3	2	3	18	5,5	1	3	0	3	0	3	4	4	
Kelima	U	3	2	2	2	3	28	3,4	2	3	0	6	1	3	4	2	
Royal Blanche	B	2	1	2	2	2	35	7	1	2	0	6	0	3	4	3	
Brebal negra	U	1	2	2	2	3	31	6,6	1	2	2	8	0	2	1	2	
Sangre de Caballo	U	2	3	3	2	4	43	7,4	1	3	2	2	2	1	5	3	
Brown Turkey	U	2	4	2	2	2	36	4	5	3	0	3	0	2	4	4	
Abiarous	U	3	2	2	2	3	37	6,4	4	3	3	4	0	3	3	4	
Tamerout	U	3	1	2	2	2	28	4,4	6	3	2	6	0	2	3	3	
Lenda	U	3	1	2	2	3	28	7,2	2	2	2	6	0	2	3	3	
Grosse dame blanche	U	2	2	3	2	2	50	5	8	3	0	2	2	1	3	3	
Smyrne	U	2	1	2	2	1	24	4,8	8	3	0	3	2	3	4	3	
Melissoyvi	U	1	2	2	2	4	43	3,4	1	2	2	5	0	3	5	4	
Abraiti	U	.	.	3	2	4	28	5,6	5	3	2	6	0	3	4	2	
White late	U	2	2	1	2	3	32	4	6	2	0	3	0	3	4	4	
Kadota	U	1	2	2	2	2	34	8	6	3	0	4	0	3	4	4	
Hamaya	U	2	3	2	2	3	32	7	6	3	0	3	0	2	2	3	
Rhazai	U	1	2	2	2	2	20	7,6	6	3	2	4	1	2	4	4	
Tariti	U	2	1	2	2	3	45	6,2	6	3	0	2	0	1	4	3	
Taramint	U	2	3	1	2	4	44	3,2	6	3	0	6	0	2	4	4	
Adronianski	U	3	2	3	2	2	39	7	8	3	0	3	1	3	3	4	
Kalamon	U	2	2	2	2	2	32	6,4	8	3	0	2	2	3	2	4	
Kalamata	U	3	2	1	3	2	39	3,2	2	3	2	4	0	3	4	4	
Bourjassoute noire	U	2	3	3	2	2	40	7,4	6	3	2	6	0	3	4	4	
Azougar	U	2	4	3	1	3	37	6,2	1	3	2	6	1	3	3	3	
Azendjar	B	2	2	2	1	1	60	10	6	3	0	4	1	3	3	3	
Abaker blanca	U	3	1	2	2	2	49	5,2	1	3	2	2	0	1	4	4	
Bicoudi (1)	U	3	2	4	3	3	27	3	5	3	1	6	0	3	4	1	

F.A= figure d'automne, cav= cavité, résis= résistance aux manipulations, rdt= rendement, qté= quantité



### ***b- Forme des fruits et couleur de l'épiderme***

La forme des fruits qui varie selon les génotypes, se classe entre la forme sphérique et turbiniforme. Les formes aplaties et ovoïdes restent les plus dominantes (Tableau 3). Il est à noter qu'au sein d'une même variété, la forme des fruits présente des différences légères selon le flux de maturité.

Les changements de couleur accompagnant la maturation permettent au fruit de se doter d'une teinte particulière à la variété. Une grande gamme de couleur caractérise les fruits de la collection avec une fréquence élevée de la couleur vert foncée (Tableau 3).

### ***c- Poids des fruits et taille de l'ostiole***

Le poids des figes d'automne diffère statistiquement selon les génotypes, et le poids moyen varie entre 18 et 60 grammes. Les variétés de calibre moyen sont représentées par 'Abakor Blanca' et 'Troiano' alors que les autres donnent un calibre petit.

La taille de l'ostiole varie entre 3 mm (Verdale) et 10 mm (Abakor Blanca). Son importance n'a été corrélée ni au poids du fruit, ni à la présence de cavité ni à la vigueur des arbres. C'est un caractère variétal qui semble être influencé par les conditions environnementales. Par ailleurs, si de larges ostioles présentent l'avantage de favoriser la pénétration et l'envole des blastophages, elles ont l'inconvénient de permettre une entrée aisée des insectes parasites aux sycones. Des dégâts causés par ces insectes n'ont pas été, cependant, observés durant cette expérimentation.

### ***d- Fissure de l'épiderme et éclatement des fruits***

A maturité, certaines variétés comme 'Cuello Dama Blanca', 'Verdale', 'Brown Turkey', 'Tameriout', 'Lerida' se caractérisent par des fissures de l'épiderme avec une importance variable. La présence de ces fissures semble être liée à la nature fine de la peau. Le retour à des températures moins élevées que celles du mois d'août, semble favoriser également ce phénomène qui a été souvent observé chez les variétés à maturité tardive. Des éclatements profonds du fruits ont été notés essentiellement chez 'Abakor Blanca'.

### ***e- Quantité de graines et résistance aux manipulations***

Les fruits de toutes les variétés renferment des graines pleines et leur quantité varie selon les génotypes. Celle-ci est faible pour 'Smyrne', 'Bioudi', 'Brown Turkey' et 'Taranimt'. Les graines sont en revanche plus abondantes dans les fruits des autres variétés. Les graines participent à donner au fruit sa saveur et son goût qui reste en général aromatique pour toutes les variétés à l'exception de 'Sange de Caballo' qui a une saveur neutre et faible pour 'Ghzali', et 'Kalamata'. Les variétés 'Royal Blanche', 'Smyrne' 'Azouguar' ont un goût médiocre.

La résistance aux manipulations des fruits murs est faible pour les variétés 'Royal blanche', 'Sange de Caballo' et 'White Late'. Si la tolérance aux manipulations est élevée pour les autres variétés, certaines d'entre elles comme 'Boujrasote noire', 'Abgaïti', 'Kalamata', 'Troiano' se distinguent par une fermeté remarquable de leurs fruits.

## 2.2. Caractères pomologiques de figes fleurs

Les caractères pomologiques des fruits varient selon les génotypes avec quelques particularités pour les clones locaux (Tableau 4).

### *a- Epoque de maturité forme et poids des fruits*

Les périodes de maturité des différentes variétés sont groupées au mois de juin. La maturité a débuté durant la première décade de juin pour certains génotypes comme Bousbati 'Ournakssi' 'Jebli' 'Fassi' et s'est achevée à la fin du mois de juin pour 'Ferqouch Jmel', 'Beida', 'Embar Lebiad' et 'Verdale'. Les périodes de maturité des autres variétés se sont situées entre ces deux périodes (Tableau 4).

Sur la variété Ournakssi, les fruits portés par le rameau ont été très proches les uns des autres pour former une sorte de grappe. Ce mode de fructification particulier a été lié au rythme de croissance de la pousse. Cette dernière, caractérisée par un allongement ralenti au printemps, a présenté des entre-nœuds courts sur la partie des rameaux où les figes retardées se sont développées.

Au sein d'une même variété, la maturité a été relativement groupée et la récolte des fruits s'est étalée sur une semaine environ. Un nombre de 3 à 4 passages a été nécessaire pour ramasser la totalité de la production d'une variété. Les périodes de maturité n'ont pas présenté de différences importantes selon les années bien que les données climatiques du site expérimental sont connues pour leurs différences inter-annuelles marquées.

### *b- Forme et poids des fruits*

La forme des fruits a varié également selon les génotypes mais une dominance de la forme pyriforme a été marquée. Les formes ovoïde et aplatie ont caractérisé respectivement Noukali, Beida et Khelema. Certaines dénominations de clones locaux sont particulièrement attribuées à des fruits en raison de leur ressemblance avec d'autres formes comme celles du 'sabot de dromadaire' pour 'Ferqouch Jmel' et du 'col de pigeon' pour 'Aouk Elhmam'. Ce caractère de forme peut contribuer à discriminer entre les génotypes.

Le poids des fruits a présenté des différences statistiques entre les génotypes et le poids moyen a varié de 30 g pour Mendar et M'hadaq à 97 g pour de Embar Elkhal (Tableau 4). Bien qu'il soit variétal, ce caractère reste fortement influencé par la charge

des arbres, les conditions de culture et notamment les niveaux d'alimentation hydrique et minérale.

### *c- Couleur de l'épiderme et taille de l'ostiole*

La couleur de fond de l'épiderme a présenté aussi des différences et les distinctions dans les teintes sont nettes. Ces dernières ont varié du violet-noir pour 'Jeblija' 'Ham Rhmam' 'Elkhal', et 'Breba Negra' au jaune pour 'Bousbati', au jaune pâle pour 'Embar El-khal', en passant par le vert pour 'Aouunk Elhmam' avec parfois des secteurs roses pour 'Noukali', 'Filalia', et 'Verdale' et par le vert pâle pour 'Embar Lebiad', 'Sebti', 'Hamra', 'Ournakssi', et 'Abakor Blanca'. Une grande diversité dans les couleurs des fruits existe donc au sein de ce germplasm.

La taille de l'ostiole a différé aussi selon les génotypes et a varié entre 5 et 10.5 mm de diamètre. L'importance de la taille de l'ostiole n'est pas corrélée au poids du fruit ( $r : 0.48$ ) et semble être un caractère variétal. Des ostioles très ouverts présentent l'inconvénient de faciliter l'entrée des insectes et les fourmis. Ce trait peut constituer, avec la couleur des bractées dans certains cas, un caractère de distinction en contribuant à une reconnaissance variétale. C'est ainsi que 'Ournakssi' présente une ostiole rouge-carmine alors que celle ci est de couleur blanche chez 'Abakor Blanca'.

### *d- Couleur interne, goût et résistance aux manipulations*

La couleur interne de la chair n'a pas présenté de diversité importante et elle a été soit de couleur blanche, ambre ou rose. La couleur ambre a été très fréquente chez la quasi-totalité des génotypes (Tableau 4).

Les qualités gustatives des fruits ont différé aussi selon les génotypes avec une dominance des goûts sucrés et aromatiques chez les clones locaux en particulier pour 'Noukali', 'Ournakssi', 'Fassi', 'Filalia', 'Ham Rhmam'. Les autres génotypes ont donné des fruits de goût moyen à neutre.

La résistance aux manipulations, pour les fruits mûrs, a été faible à moyenne pour tous les génotypes sauf pour 'Breba Negra' dont la fermeté a été remarquable. La figue fleur reste en général un fruit fragile et périssable.

**Tableau 4.** Caractéristiques pomologiques des figes fleurs

	Epoque de maturité	Rdt	Forme du fruit	Forme de pédoncule	Poids fruit (g)	Taille Ostiole (mm)	Couleur de Fond de l'épiderme	Couleur interne	Goût	Résistance aux manipulations
<b>Clones locaux</b>										
Embar Lebiad	3 <sup>ème</sup> dj	1	Ronde-aplatie	3	54	8,5	Vert-pâle	ambre	pro	3
Embar Lekhal	2 <sup>ème</sup> dj	1	Pyriforme-ronde	3	97	10	vert+nerveuses	blanc-rose	moyen	3
Ferqouch Jmel	3 <sup>ème</sup> gj	1	Pyriforme-oblique	1	40	7,2	violette	rose	moyen	3
Fassi	1 <sup>ère</sup> dj	2	Pyriforme-sphérique	3	64	7,5	vert-jaune	ambre	excell.	3
Bousbati	1 <sup>ère</sup> dj	1	pyriforme- turbiniforme	1	66	11	verte+ne r, viol	rose-blanc	moyen	3
Sebti	1 <sup>ère</sup> dj	1	Pyriforme-sphérique	1	68	7,3	verte-claire	ambre	moyen	3
Jeblia	1 <sup>ère</sup> dj	1	Ovoïde-pyriforme	2	62	8,5	violette	rose	faible	2
Reggoudi	2 <sup>ème</sup> dj	1	Sphérique	1	69	8	verte	rose	moyen	3
Filalia	2 <sup>ème</sup> dj	1	Pyriforme	1	48	6	violet-noire	ambre	moyen	2
M'hadaq	2 <sup>ème</sup> dj	1	Ovoïde-pyriforme	1	30	8	violette	ambre	pro	2
Bourqui	2 <sup>ème</sup> dj	1	pyriforme	1	45	5,5	vert-jaune	rose	moyen	3
Ham Rhmam	1 <sup>ère</sup> dj	1	pyriforme	1	49	8,4	violet-noire	ambre	aroma	2
Noukali	1 <sup>ère</sup> dj	1	pyriforme	3	66	7,2	verte+ne r, viol	blanc-rose	excell.	3
Hamra 22-25	1 <sup>ère</sup> dj	1	pyriforme-sphérique	1	62	9,3	viol-verte	ambre	f.sucré	3
Eikhal	2 <sup>ème</sup> dj	1	ovoïde-pyriforme	1	43	8	violette	rose	faible	3
Ournakssi 22-14	1 <sup>ère</sup> dj	2	pyriforme-aplatie	3	67	10,4	vert-foncée	rose	excell.	3
Beida (11)	3 <sup>ème</sup> dj	1	ovoïde	3	37	6,3	jaune-verdâtre	rose	aromat	3
Acunk Elmam	2 <sup>ème</sup> dj	2	Pyriforme-oblique	2	63	8,6	vert-brune	ambre	moyen	2
Rhouil	2 <sup>ème</sup> dj	1	Turbiniforme-pyriforme	1	35	5,4	brune	rose	faible	2
Ferzaoui	2 <sup>ème</sup> dj	2	Ronde aplatie	3	72	7	noir-violette	blanche	t.sucré	4
Mendâr	2 <sup>ème</sup> dj	1	Ovoïde-pyriforme	1	30	6,5	vert-jaunâtre	blanc-rose	moyen	3
<b>Variétés étrangères</b>										
Verdale	3 <sup>ème</sup> dj	1	pyriforme	1	38	8,3	vert-brune	rose	aroma	3
Khelima	2 <sup>ème</sup> dj	1	sphérique-aplatie	3	44	7,6	noire	ambre	pro	3
Breda Negra	2 <sup>ème</sup> dj	1	pyriforme-col.pro	1	52	6,5	violet-noire	ambre	faible	4
Abakor Blanca	2 <sup>ème</sup> dj	1	pyriforme	3	65	7,5	vert-jaunâtre	rose-blanc	aroma	4
Sanguede Cabello	2 <sup>ème</sup> dj	1	pyriforme-col.pro	1	54	5,6	violet-noire	ambre	moyen	3
Adronianiki	2 <sup>ème</sup> dj	1	pyriforme	1	45	6,2	verte	rose	moyen	3
Kaiamata	2 <sup>ème</sup> dj	1	pyriforme	1	43	5,5	jaune	ambre	moyen	2
Hamaya	2 <sup>ème</sup> dj	1	rond-aplatie	3	48	7,5	verte-violet	blanche	moyen	4
Kadota	2 <sup>ème</sup> dj	2	pyriforme	3	44	10,5	jaune-verte	blanc-amb r	aroma	3
Brown Turkey	2 <sup>ème</sup> dj	1	ovoïde-pyriforme	3	72	9,5	vert- violette	ambre	moyen	4

**Légende :** d :décade, j : juin- Rdt : rendement, 2 : faible, 3 : moyen, 4 : élevé, Aroma : aromatique, pro : prononcé, t : très ; excell : excellent, pyr : pyriforme, turbi : turbiniforme,

## Discussion et conclusion

Le germoplasme du figuier de l'INRA, est caractérisé par une importante variabilité génétique évaluée par les descripteurs pomologiques des figes d'automne (Oukabli et al. 2001) mais aussi des figes fleurs. Cette variabilité est apparue au niveau forme, couleur de l'épiderme et qualités gustatives des fruits. Les teneurs élevées en sucre associées au goût aromatique sont dominantes chez les clones marocains. Ces caractères pomologiques sont en relation avec la pression exercée par les autochtones sur la sélection

du matériel végétal local. La qualité gustative des fruits, faible à moyenne chez certains génotypes, reste généralement liée à l'absence de graines qui contribuent à améliorer le goût du fruit (Vidaud, 1997) mais aussi à sa forte teneur en eau.

L'échange de matériel végétal et sa domestication ont engendré des confusions dans la dénomination variétale. C'est ainsi que de fortes ressemblances entre 'Jeblija' avec 'Ham Rhmam' et 'Ferzaoui' avec 'Breba Negra' ont été notées. Cela pourrait constituer des cas de synonymie, cas très fréquent chez cette espèce (Condit, 1955).

L'expression de la fertilité, à la faveur des figes fleurs, dépend des génotypes et semble être liée à l'âge des arbres. Les figes fleurs produites par les différentes variétés ont une durée de croissance du fruit et une date de maturité différente. Cette particularité peut être mise à profit pour allonger la période de récolte pour un approvisionnement durable du marché. La période de maturité relativement groupée, au niveau variétal, serait liée à la longueur annuelle des rameaux et au rythme de croissance de la pousse. Ces derniers ont été fortement influencés par une alimentation hydrique des arbres réduite. En fin de la période de croissance, la partie terminale des rameaux de l'année est caractérisée par des entre-noeuds courts et les fruits qu'elle a portés ont évolué de manière groupés la saison suivante. Ce mode de fructification a donné des fruits en grappe et a caractérisé le génotype 'Ournakssi'. La taille pourrait constituer une opération culturale pour réguler la production pour orienter certaines variétés à donner d'avantage de figes fleurs.

Les variétés et clones expérimentés peuvent être classés sur la base de la couleur de leurs fruits en jaune, vert, noir, et vert avec des secteurs violets. La couleur de l'épiderme est un caractère qui semble être influencé par les conditions environnementales. L'exemple du génotype 'Fassi' illustre cette influence, puisque les fruits qu'il avait donné dans la région de Chaouen-Taounate sont de couleur violet-noire alors que dans les conditions de Meknès ils ont été vert-violets. Une variation phénotypique est donc apparue au niveau de cette caractéristique du fruit. Les génotypes particulièrement mentionnés pour la production de figes fleurs sont Noukali, Bousbati, Ournakssi, Fassi, Embar Elkhal, Abakor Blanca, Verdale, Kadota et Khelima.

La rareté, si non l'absence, de collections de référence (Vidaud, 1997 ; Roger, 2000) a handicapé, cependant, la confrontation des données morphologiques et, par voie de conséquence la possibilité de mesurer l'effet des conditions environnementales sur certains caractères. Par rapport à des caractères pomologiques des figes d'automne, décrits pour certaines variétés en France (Vidaud, 1997), les données pomologiques recueillies dans nos conditions ont montré l'existence d'une importante variabilité phénotypique liée au milieu de culture. Les effets de ce dernier sont apparus essentiellement au niveau de l'époque de maturité, du calibre du fruit et son aspect général. Pour la variété 'Bourjassotte noire', connue commercialement en France, la date de maturité se situe environ 3 semaines dans les conditions de l'essai avant celle de la France. Son calibre reste cependant réduit de 10 à 30 g. Cela serait en relation avec les conditions de

culture, notamment l'alimentation hydrique, qui est réduite dans les conditions de notre expérimentation par rapport aux besoins estimés à environ 7000 m<sup>3</sup>/ha (Baud, 1997). La forme des fruits a été également influencée par les conditions environnementales. Ceci est illustré par la variété 'Brown Turkey' qui est de forme pyriforme à aplatie au Maroc, alors qu'elle est turbiniforme en France. Les résultats d'analyse moléculaire ont montré qu'il s'agisse de la même variété (Khadari et al., 2001).

Les différentes variétés expérimentées offrent une grande diversité dans la couleur et la forme du fruit. Les époques de maturité restent relativement groupées sauf pour la variété 'Chetoui' et 'White Late' qui sont tardives et permettent d'élargir, sur une période de 2 mois environ, le calendrier de production des figues d'automne.

Les changements physiologiques liés à la maturation des fruits se déroulent en conditions sèches qui ne favorisent pas d'éclatement des fruits, pourtant connu sur quelques variétés comme 'Abakor Blanca'. Les fissures de l'épiderme, favorisées par l'abaissement des températures associées à une humidité relative élevée (Salunkhe et Desai, 1984), ont été fréquentes sur les variétés à maturité tardive notamment, 'Chetoui' dont la peau est fine. Cet accident physiologique reste sans importance dans les conditions marocaines, en raison de l'absence de pluie durant cette période de maturité.

La récolte de ce fruit périssable exige une main d'œuvre abondante, et sa commercialisation en frais exige aussi un emballage soigné qui va engendrer des charges supplémentaires rendant le coût de revient élevé. La culture du figuier doit être orientée vers la production de fruits séchés. Il serait donc intéressant de compléter cette caractérisation pomologique par un travail sur la transformation des figues notamment pour les variétés les plus intéressantes sur le plan calibre, productivité comme 'Kadota', 'Cuello Dama Blanca', 'Troiano', 'Lerida', et 'Tarlit' qui se prêtent naturellement au séchage. Ce travail est en cours de réalisation.

## Références bibliographiques

- Anonyme, 2006. Evolution de la superficie et la production du secteur arboricole durant la période 1990-1995. Division d'Horticulture, MADRPM, Rabat.
- Ater M., A. El Oualkadi, H. Achtak, A. Oukabli, B. Khadari 2005. Diversity of the local varieties of the fig tree in the North-western Morocco. Third symposium on fig., Villanova, Portugal (Sous presse, Acta Hort.).
- Baud, P. 1997. Une spécialité ; Le figuier. Brochure ; Vaison la Romaine.
- Condit, I. J. 1955. Fig varieties : a monograph . Ed. Hilgardia, a Journal of Agricultural Science, California Agricultural Experimental Station, n° 11 : pp 323- 538.
- Khadari, B. ; P. Lashermes, ; F. Kjellberg, . 1995. RAPD finger-printing for identification and genetic characterization of fig (*Ficus carica* L.) genotypes. Journal of Genetic Breeding, 49 : 77-86.

- Khadari, B., A. Oukabli, M. Ater, M. Mamouni, J.P. Roger, F. Kjellberg, 2004. Molecular characterization for Moroccan fig germplasm using ISRSS markers to establish a reference collection. *HortScience* 40(1): 29-32.
- Khadari B., Grout C., Santoni S. & Kjellberg F. 2005. Contrasted genetic diversity and differentiation among Mediterranean populations of *Ficus carica* L. : a study using mtDNA RFLP. *Genetic resources and crop evolution* 52: 97-109
- Oukabli Ahmed, 2003. Le figuier : un patrimoine génétique diversifié à exploiter. MADER/DERD, PNTTA.
- Oukabli A., A. Mamouni, M. Laghezali, M. Khadari, J.P. Roger et M. Ater , 2003. Genetical variability in moroccan fig (*Ficus carica* L.) and multivariate analysis of some traits. *Acta Horticulturae*. *Acta Horticulturae* N° 605 ([www.ishs.org](http://www.ishs.org)).
- Oukabli A., A. Mamouni, M. Laghezali, J.P. Roger et M. Ater B. Khadari, 2003. Local caprifis tree characterization and their interest for pollination. *Acta Horticulturae* N° 605: 61-64.
- Oukabli A. et B. Khadari, 2005. Caractérisation des variétés polyclonales marocaines de figuiers, *Ficus carica* L. *FRUITS* (60)1 : 1-8.
- Oukabli1, A. Bari2, and A. Mekkaoui1, M. Lahlou1 (2006) . Identification of fig genotypes tolerant to drought in Morocco. *Proceeding of Assessment of plant genetic resources for Water-Use Efficiency (WUE): Managing water scarcity Proceedings of the IPGRI/INRA/IDRC/AARINENA Workshop for North Africa and West Asia, 10-12 October 2005, Marrakech, Morocco* .
- Roger, J . P. 2000. Identification variétale d'une espèce méconnue : Le Figuier. Rapport interne, Conservatoire Botanique Nationale, France.
- Salunkhe D. K. and B.B. Desai, 1984. *Postharvest biotechnology of fruits*, Vol II CRC Press. Inc. Been Raten, Florida.
- Vidaud, J. 1997. *Le figuier : Monographie*. Edition CTIFL, Paris.