

Prospections «Amandier» dans le Sud-marocain.

G. BARBEAU et A. EL BOUAMI*

PROSPECTIONS «AMANDIER» DANS LE SUD-MAROCAIN

G. BARBEAU et A. EL BOUAMI

Fruits, sep. 1979, vol. 34, n° 9, p. 39-50.

RÉSUMÉ - Dans le Sud-marocain où la propagation des amandiers se fait essentiellement par semis, des prospections ont permis de sélectionner une soixantaine d'écotypes qui présentent des caractères intéressants pour l'amélioration de l'espèce : précocité et tardiveté de floraison, régularité de fructification, résistance à certains parasites et maladies (acariens, nématodes ...) haute qualité des fruits, etc. Toutes ces sélections ont été rassemblées en collections dans divers milieux pour étude comparative et constituer une réserve génétique. Certains types qui montrent d'excellentes aptitudes agronomiques peuvent être mis en culture dès maintenant dans leur milieu naturel.

INTRODUCTION

L'amandier occupe une place très importante dans l'économie du Sud-marocain, tant par la quantité d'arbres plantés - plusieurs millions - que par la valeur du produit dont les populations sont friandes et qui est négocié à un prix élevé.

La multiplication par semis de cette espèce autostérile et fortement hétérozygote engendre une très grande hétérogénéité des arbres ; c'est une aubaine pour le prospecteur, mais un manque à gagner considérable pour les fellahs.

PRINCIPALES ZONES DE CULTURE DE L'AMANDIER DANS LE SUD

L'amandier est une espèce méditerranéenne qui a besoin d'un minimum de froid en hiver et d'une pluviométrie de l'ordre de 400 mm au moins s'il est cultivé en sec. On le rencontre dans deux zones du sud aux caractéristiques bien particulières.

* - G. BARBEAU, Ingénieur agronome à la Station centrale d'Agronomie saharienne - Service de la Recherche agronomique Marrakech - Maroc

A. EL BOUAMI - Adjoint technique à la Station centrale d'Agronomie saharienne - Service de la Recherche agronomique - Marrakech, Maroc.

En zone **phoenicicole** nord et pied-mont sud-est du Haut-Atlas.

C'est une région de plateaux entrecoupés de vallées qui descendent de l'Atlas. L'altitude moyenne oscille entre 900 et 1500 m. L'hiver y est rude, souvent avec chutes de neige. Les précipitations tombent principalement de la fin de l'automne au début du printemps, mais la moyenne annuelle n'excède pas 100 mm.

L'amandier se rencontre exclusivement dans les vallées ainsi que les oasis alimentées par khattaras (1) où il est cultivé à l'irrigation en association avec d'autres arbres fruitiers et avec cultures fourragères et céréalières sous-jacentes. Il pénètre dans les premières palmeraies mais son extension est assez rapidement contrariée par les températures estivales très élevées, le manque de froid hivernal, l'excès de sel et le rythme trop espacé des irrigations.

Les principales régions productrices sont :

- la vallée du Ziz jusque vers Aoufous,
- les vallées du Ghéris et du Todhra jusque vers Touroug,
- la vallée du Dadès,
- la zone d'Imghrane (ensemble de vallées entre Skoura et Boulmane),

(1) - Canalisations souterraines reliées par des puits verticaux qui drainent l'eau infiltrée sur de grandes surfaces désertiques.

- la haute vallée du Drâa,
- de nombreuses zones de cultures et oasis d'extension limitée.

Dans toutes ces régions les gels printaniers sont fréquents.

Dans l'Anti-Atlas.

Chaîne montagneuse située au sud du Haut-Atlas, d'altitude moyenne comprise entre 700 et 2000 m, l'Anti-Atlas est soumis aux influences océaniques et l'humidité de l'air est élevée. Les précipitations de l'ordre de 250 à 500 mm, surtout en automne-hiver, permettent la culture de l'amandier en sec, associé à des céréales, mais la production reste faible. Les températures hivernales sont assez clémentes et les gels printaniers peu fréquents. Par contre des sécheresses prolongées (comme en 1977) sont catastrophiques.

Nos prospections ne recouvrent pas toutes les zones de culture de l'amandier, et même à l'intérieur des zones visitées elles se révèlent être assez ponctuelles (figure 1). Néanmoins, le type de démarche adoptée, décrite dans la première partie «Techniques de prospection» (*Fruits*, 1979, vol. 34 n° 7-8, p. 499-501), nous laisse penser que le matériel que nous avons l'occasion de voir représente un bon échantillonnage de ce qui peut exister dans l'ensemble de la zone.

RESULTATS DE PROSPECTION

Actuellement, dans l'ensemble des zones prospectées, environ 300 arbres ont été repérés et dûment suivis pendant une, deux ou trois années. Ce nombre apparemment faible, représente déjà un taux de sélection inférieur à 1 p. mille. C'est dire que les causes d'élimination sont nombreuses. Les plus importantes sont :

- production insuffisante ou irrégulière,
- arbres chétifs ou d'apparence non-saine (branches mortes, feuillage plombé, etc.),
- mauvaise ou médiocre qualité des fruits.

Au terme des observations, un nouveau tri est effectué, sur des caractères plus précis, comme la sensibilité ou la résistance à tel parasite, la dureté de la coque, la grosseur du fruit, le rendement au cassage, l'aspect de l'amandon, la présence trop importante de gourmands, etc.

Une soixantaine de clones ont ainsi été sélectionnés et leurs principaux caractères apparaissent dans les tableaux 1 et 2.

Chaque sélection fait l'objet d'une fiche descriptive avec photo (figures 2 et 3).

ANALYSE DE LA VARIABILITE DES CRITERES DE SELECTION

Abondance et régularité de la fructification.

Les arbres à production faible ou nulle lors de la première visite ne sont pas retenus sauf autre caractère éminemment intéressant. C'est le cas de certains arbres à floraison très tardive comme Tiliwine 1 R. Généralement, la floraison est très abondante et la nouaison se fait bien car les conditions climatiques sont assez favorables : peu de pluies et chaleur suffisante pour permettre la sortie des abeilles. En l'absence de gel la charge des arbres est très importante.

Seulement, c'est souvent à partir de la nouaison que commencent les ennuis ; de brusques refroidissements accompagnés de chutes de neige peuvent anéantir toute la

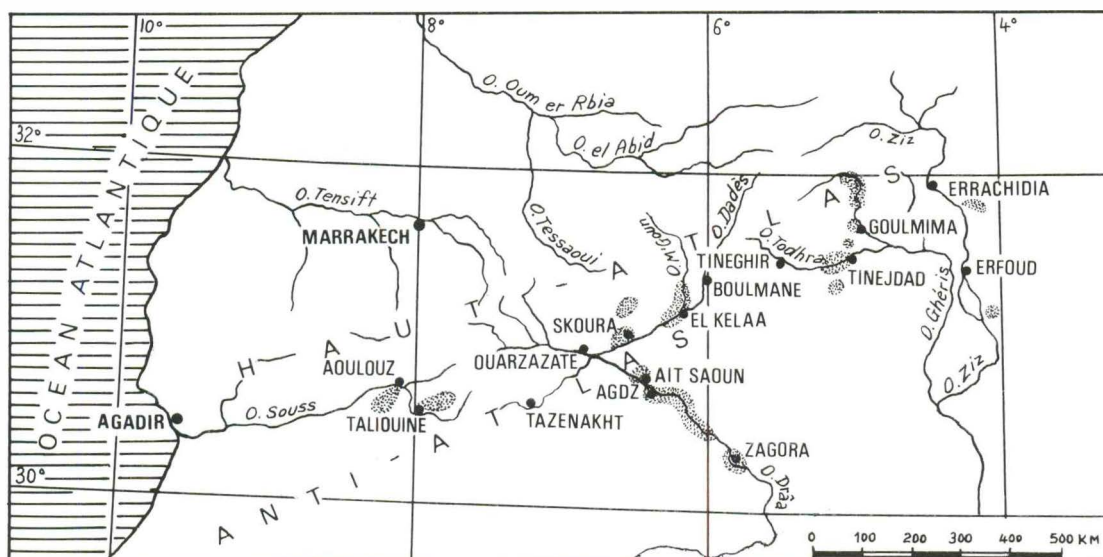


Figure 1 • SUD-MAROCAIN. ZONES PROSPECTÉES (■)

TABLEAU 1 - Liste des clones sélectionnés. Caractères de l'arbre (dans son milieu).

Région	Référence	Age (ans)	Port	Attaques de pucerons (1)	Attaques d'acariens (1)	Autres dégâts	Date de floraison (2)	Abondance de fruits (1)			
								75	76	77	78
Errachidia	B I 3 R	10-15		2			3		2	2	
	B I 4 R		étalé	0*			3	3	2	3	
	B I 5 R		étalé	0*			4	3	3	3	
	B I 7 R		retombant	1			3	2	1	2	
	B I 8 R	10	dressé	1			5	2		1	
	B I 13 R	10-15	étalé	1			5	2	3	3	
	B I 22 R	15-20	oblique	2			1	3	3	3	
	B II 8 R	+ 25	dressé	2			2	2	2	2	
	B II 9 R	+ 25	oblique	2			3	3	2	3	
	B II 11 R	+ 25	étalé	2			3	3	2	3	
	B II 14 R	+ 25	oblique	2			3	3	3	3	
	B II 24 R	7-8	oblique	2			3	2		3	
	B II 25 R	10-12	étalé	2			3	3		2	
	B I 6 B1	- 10		1	2		5		1	1	
	B II 19 B1	10-15	étalé	1	2		5		2	2	
	B I 1 L			2	0					3	
B II 4 L			2						3		
Ghéris	Hart 15 J	10-15	équilibré		2		2			3	
	Hart 16 J	10-15	dressé		1		2		3	3	
	Hart 17 J	10-15	oblique		1		3			3	
	Hart 18 J	10-15	dressé				3		3	3	2
	Aït Brahim 5	+ 20	penché	0	0		5		3	3	3
	Timesquit 1J	10-12	oblique	1	0				3	3	3
Ferkla	Khorbat 3 J	10	dressé	0	3		3			3	2*
	Khorbat 6 J	15-20		1	2		4			3	3
	Khorbat 7 J	10-15	oblique	1	0		3			3	3
	Tizougaghine 5 R	6-8	dressé	0*	0						3
	Tizougaghine 6 R	6-8	boule	1	0						2
	Ihandar 2 bis	8-10	oblique	0	0						
Dadès	Kelaa 3 R	10-15					5		gel	gel	gel
	Kelaa 7 R	10-15	boule				5		gel	gel	gel
Skoura	Tiliwine 4 V	8-10	dressé	1	0*		3			3	3
	Tiliwine 8 V	7-8	oblique	0	0		2			3	3
	Tiliwine 8 ter	7-8	étalé	0	1		4			3	3
	Tiliwine 1 R	20	oblique		1		6				0
	Skoura 2	8-10	dressé				3			3	2
	Amekchoud 1 J	+ 30	oblique	0	0		2			3	3
	Amekchoud 3 J	+ 30	oblique	0	1*		3			3	3
	Toundout 3 J	+ 30	penché	1	2		3			2	3
	Toundout 8 J	+ 30	oblique	0*	0*		1			3	3
	Toundout 1 R	20	oblique	0*	0*		5				2
	Toundout 10 R	25	oblique	1	2		3			3	2
	Tiflit 2 V	+ 20	obl. dressé	0	2		2			3	3
Tiflit 2 R	8-10	obl. dressé	0	0*		4				3	
Drâa Mezguita	Aït Saoun 2 V	10	dressé	0	0		3			3	3
	Aït Saoun 4 V	20	dressé	2	0		4			3	3
	Aït Saoun 5 V	20	dressé	1	0		5			3	3
	Aït Saoun 6 V	25	oblique	1	0*		1			3	3
	Aït Saoun 3	+ 20	oblique	0*	0		3				3
	Tamkasselt 3 R	15-20	équilibré		0		3				3
	Irchcheg 2 R	10-15	oblique	1	0*		3				2
	Timidaght 6 R	10-12	oblique		2		4			3	3
	Agdz 1 B1	15-20	oblique	0	1		3		3	3	3
Drâa Tinzouline	Tinzouline 3 V	15-20	oblique		1		3			2	3
Taliouine	Ighri 11 B1	+ 30	dressé			x (7)	3			2	2
	Ighri 12 B1	+ 60	oblique			x (7)	3			2	2
	Ighri 13 B1	10-15	dressé			x (7)	3			2	2
	Ighri 1 R	15-20	oblique	0	0	x (7)	5				0*
	Ighil n'ougho 6 B1	7-8	équilibré	0*	0	x (7)				3	3
	Agadir N'aït										
	Taleb 3 B1	20	oblique			x (7)				3	3

Notations :

1 - Note de 0 à 3 : 0 = absence, 3 = abondance

2 - Note de 1 à 6 : 1 = très précoce, 6 = très tardive.

7 - x : «Polystigma ochraceum». Taches rouges sur le feuillage. Ces arbres sont très peu atteints contrairement à d'autres de la même zone.

TABLEAU 2 - Amandier - Liste des clones sélectionnés. Caractères du fruit (dans son milieu)

Région	Référence	Poids moyen de l'amande (en g)	Poids moyen de l'amandon (en g)	Rendement au cassage (p. 100)	Dureté de la coque (3)	Pourcentage de doubles	Aspect de l'amandon (4)	Amande (5)		Amandon (6)		Autres particularités
								H x 100 L x E	L x 100 L x E	h x 100 l x e	l x 100 l x e	
Errachidia	BI 3 R	3	1,4	40-50	T	30	3	73,0	55,1	55,5	29,9	
	BI 4 R	3,8	0,9	20-25	D	0-10	2	65,3	52,3	51,7	24,6	
	BI 5 R	2,1	1,1	45-55	TT	10-90	2	59,1	50,8	46,0	29,5	
	BI 7 R	2,5	1,2	45-55	T	40-45	2	52,5	40,8	41,8	33,2	
	BI 8 R	-	-	-	1/2 D	-	-	-	-	-	-	
	BI 13 R	2,5	0,8	25-35	1/2 D	0-5	2	61,5	41,3	52,6	31,0	
	BI 22 R	2,1	0,85	40	T	10	3	64,5	48,1	51,6	31,8	
	BI 8 R	3,7	0,85	20-30	1/2 D	0	2	63,6	46,2	55,0	29,7	
	BI 9 R	2,8	1,15	35-45	1/2 T	0-5	2	59,3	40,4	52,4	26,5	
	BI 11 R	2,3	1,1	40-50	T	25-35	2	62,3	45,3	51,7	38,1	
	BI 14 R	2	0,85	40-45	T	0	1 ⁺	70,8	55,3	56,5	40,8	
	BI 24 R	2,5	1	40	1/2 T	10-15	2	72,3	47,3	57,8	29,8	
	BI 25 R	3	1	30	1/2 D	10	3	67,4	44,1	53,8	23,5	
	BI 6 BI	1,5	0,6	40	1/2 T	0-10	2	76,5	47,4	57,3	33,2	
	BI 19 BI	2,5	1,1	40-50	T	20-40	2	63,7	50,2	54,2	30,6	
BI 1 L	3,1	1,3	40	T	40	2	48,7	41,2	44,3	27,1	fruit à péricarpe lisse	
BI 4 L	2,5	1	40	1/2 T	25	3	52,6	44,0	45,8	28,6	fruit à péricarpe lisse	
Ghéris	Hart 15 J	2,75	1,15	35-45	T	0	1 ⁺	67,5	52,8	49,5	35,7	ne nécessite pas de taille
	Hart 16 J	3	0,8	25-30	1/2 D	0	3	67,6	41,8	50,6	24,6	
	Hart 17 J	4,4	1,1	25	D	25-35	3	63,5	49,8	48,2	25,5	
	Hart 18 J	3,6	0,86	20-30	D	0-25	2	70,2	46,1	62,5	31,9	
	Aït Brahim 5	1,65	0,6	30-35	1/2 T	40	1 ⁺	70,3	59,0	55,7	40,7	
Timesquit 1 J	4,2	1	20-25	TD	0	3	67,8	56,9	55,2	34,2	feuillage dense, foncé	
Ferkla	Khorbat 3 J	4,5	0,95	20	TD	15	3	67,2	40,5	62,8	29,4	nombreuses ramifications grêles absence d'acariens en zones fortement infestées
	Khorbat 6 J	4,2	1,8	40	1/2 T	+ 60	3	68,6	53,4	53,8	34,2	
	Khorbat 7 J	2,5	0,65	25-30	D	0-25	2	73,8	61,5	62,5	35,5	
	Tizougaghine 5 R	3,3	0,9	25-30	1/2 D	0	3	74,4	57,9	68,5	42,6	
	Tizougaghine 6 R	5,6	1,2	20-25	D	nom- breux	3	-	-	-	-	
lhandar 2 bis	2,2	0,7	30	T	0	3	77,0	52,0	64,9	33,6		
Dadès	Kelaa 3 R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	floraison tardive, rosée
	Kelaa 7 R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	floraison tardive, rose foncé
Skoura	Tiliwine 4 V	2,15	0,93	43	T	0	2	51,1	44,8	46,3	25,9	floraison très tardive (pêcher) peu sensible aux gelées peu sensible aux gelées le seul avec des fruits en 79 (gel)
	Tiliwine 8 V	3	1,15	35-40	T	10-30	2 ⁺	60,4	49,8	52,3	24,1	
	Tiliwine 8 ter	4,8	1,1	20-25	D	0	3	63,5	40,8	57,4	25,9	
	Tiliwine 1 R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Skoura 2	1,5	1	60-80	TT	0	3	58,7	39,5	50,0	31,9	
	Amekchoud 1 J	3,05	1	30-35	1/2 D	0-15	2	71,4	58,3	62,5	36,2	
	Amekchoud 3 J	5,2	1,05	20	TD	0	3	76,5	44,5	59,4	20,7	
	Toundout 3 J	2,85	0,9	30	1/2 T	0-10	3	60,0	44,5	54,1	24,2	
	Toundout 8 J	2	1,3	60-75	TT	+ 50	2	63,8	48,5	50,1	32,7	
	Toundout 1 R	2,4	0,6	25	D	0	3	63,1	43,4	53,6	27,7	
	Toundout 10 R	6	1,2	20	D	15-35	3	58,3	40,1	48,1	20,0	
	Tiflit 2 V	2,55	0,9	30-40	T	0	3	72,3	49,3	54,4	31,3	
Tiflit 2 R	2,5	0,6	20	D	0	2	75,9	49,2	64,8	30,1		
Drâa Mezguita	Aït Saoun 2 V	2,3	0,8	30-35	T	0	2	63,1	43,4	50,1	29,3	feuilles gaufrées feuilles de «poirier» fleurs roses absence d'acariens en zones fortement infestées
	Aït Saoun 4 V	3,2	0,9	25-35	1/2 T	0	3	69,4	49,3	53,3	30,1	
	Aït Saoun 5 V	3,5	0,95	25-30	1/2 T	0-10	3	63,6	39,9	50,1	24,7	
	Aït Saoun 6 V	1,8	0,85	45-50	T	0	3	65,1	47,0	53,4	32,9	
	Aït Saoun 3	2,3	0,6	25	D	0	3	65,9	47,1	62,0	34,8	
	Tamkasselt 3 R	3,2	1,1	30-35	T	0	3	-	-	-	-	
	Irchcheg 2 R	3,2	0,6	20	D	-	1	79,5	53,9	69,4	32,7	
	Timidaght 6 R	3,7	0,9	20-25	D	0	2	-	-	-	-	
	Agdz 1 BI	3,3	1,15	30-40	1/2 T	0	3	66,8	46,5	54,9	29,6	
Drâa Tinzouline	Tinzouline 3 V	3	1,1	30-45	1/2 T	0-5	2	88,4	58,2	73,5	34,5	fruits en forme de «coeur» fleurs rosées
Taliouine	Ighri 11 BI	4,3	1,25	25-30	D	0	3	73,2	46,8	60,9	30,8	
	Ighri 12 BI	4	1,25	30	1/2 D	0	3	79,6	52,9	58,9	32,4	
	Ighri 13 BI	5,9	1,55	25-30	D	0-75	3	66,5	43,1	54,4	24,1	
	Ighri 1 R	4,1	1,1	25-30	1/2 D	0	3	77,6	48,7	65,9	28,6	
	Ighil n'ougho 6 BI	4,5	1,05	20-25	D	25-50	1 ⁺	86,6	73,4	65,9	34,8	
	Agadir N'aït Taleb 5 BI	2,6	0,75	25-30	1/2 D	5-15	2	74,4	58,2	60,2	41,6	

Notations :

3. Dureté de la coque : TD (très dure), D (dure), 1/2 D (demi-dure), 1/2 T (demi-tendre), T (tendre), TT (très tendre)

4. Aspect de l'amandon : 0 = mauvais, 3 = très bon

5. H : longueur de l'amande, L : largeur, E : épaisseur

6. h : longueur de l'amandon, l : largeur, é : épaisseur



ARBRE : TILWINE 8 ter

Age : 7-8 ans

Un peu attaqué par les acariens

FLORAIISON abondante et légèrement tardive

FRUITS - Production très abondante et régulière

Maturité : fin juillet - début août

Poids moyen du fruit : 4,8 g

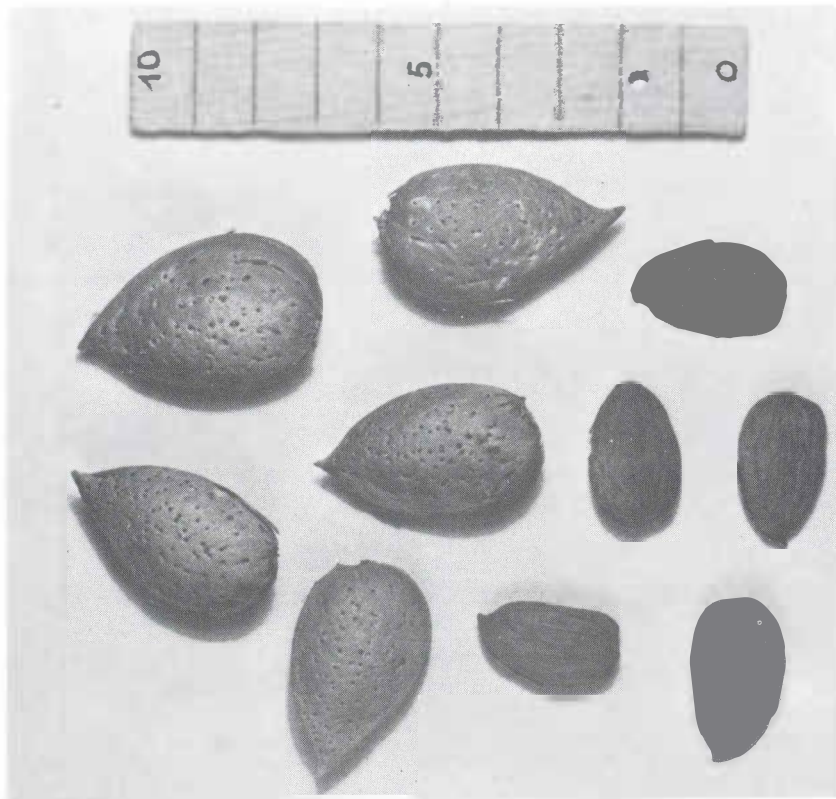
Poids moyen de l'amandon : 1,1 g

Rendement au cassage : 20 - 25 p. 100

Coque dure

Absence de doubles

Figure 2 • Fiche descriptive d'une sélection 'TILWINE 8 ter'



ARBRE : TIFLIT 2 V

Arbre âgé

Port légèrement dressé

Peu ramifié

Sensible aux acariens

FLORAIISON abondante et précoce

FRUITS - Production abondante et régulière

Maturité : fin juillet

Poids moyen du fruit : 2,55 g

Poids moyen de l'amandon : 0,9 g

Rendement au cassage : 30 - 40 p. 100

Coque tendre

Absence de doubles

Figure 3 • Fiche descriptive d'une sélection 'TIFLIT 2 V'

récolte d'une région. Des gelées tardives peuvent avoir lieu jusqu'en mai à certains endroits.

Tardiveté de floraison.

La fréquence des gelées tardives dans certaines zones particulièrement exposées (El Kelaa) et le risque qui pèse sur l'ensemble - en 1979 80 p. 100 de la production du sud a été détruite par un brusque refroidissement du 10 au 15 février - fait que la recherche de types à floraison tardive s'impose.

Dans ce pré-Sahara à climat de type continental, dès la mi-janvier les besoins en froid sont satisfaits et il suffit de quelques belles journées - ce qui est fréquent - pour que les types les plus précoces commencent à fleurir. Vers le 20 février, les floraisons sont pratiquement terminées. Seuls quelques rares arbres, que nous avons mis en évidence, ont une floraison nettement plus tardive qui peut se prolonger jusqu'à la mi-mars. Les types les plus prometteurs quant à la tardiveté de floraison sont les suivants :

B I 13 R
B II 19 BI
Tiliwiné 1 R (photo 1)
Aït Saoun 5 V
Ighri 1 R

Au printemps 1979 une nouvelle prospection a permis de trouver une demi-douzaine d'arbres également très tardifs, dans la région de Skoura. Ils sont en cours d'observation.

L'intérêt local de ces sélections à floraison tardive est évident : un retard de deux ou trois semaines des dates moyennes de floraison permettrait de diminuer considérablement les risques de gel.

Cependant, il convient de signaler que les arbres à floraison précoce et très précoce ne sont pas systématiquement éliminés à cause de ce caractère. Nous avons en effet remarqué qu'en cas de gel tardif ces types supportent beaucoup mieux le froid que la moyenne des autres arbres. Cela tient probablement à ce que les fruits sont déjà bien développés et donc moins sensibles et aussi à ce que la densité du feuillage offre une certaine protection. Des arbres à floraison très précoce sont régulièrement productifs et ils méritent leur place à côté des sélections tardives, ce sont :

B I 22 R
Toundout 8 J
Aït Saoun 6 V

La sensibilité au froid des fleurs et jeunes fruits varie selon les individus. Quelques rares arbres, en particulier **Amekchoud 1 J** et **Amekchoud 3 J**, dont la date de floraison est tout à fait moyenne par rapport au reste de la population, ont une production acceptable en cas de gel, alors que tous leurs voisins voient leur production anéantie.

Résistance aux parasites et maladies.

Les maladies cryptogamiques sont rares dans les régions à climat continental de l'est et du sud-est ; elles sont beaucoup plus fréquentes dans l'Anti-Atlas et les régions de Taliouine-Taroudant soumises aux masses d'air océanique. Dans la zone de Taliouine, où nous avons le plus prospecté, la maladie la plus spectaculaire est bien celle due au *Polystigma ochraceum* qui se manifeste par une multitude de taches rouges sur le feuillage. Les arbres atteints prennent une coloration rougeâtre. Nous n'avons actuellement aucune idée sur l'incidence économique de cette maladie. Certains arbres semblent résistants.

Les pucerons sont présents partout et occasionnent de gros dégâts sur le feuillage au printemps, se traduisant surtout par une importante réduction de croissance. Certains arbres sont tellement envahis que le miellat tombe sur le sol. Le feuillage prend un aspect humide et est visité par les abeilles. Dès les premiers « cherguis » (vent sec du désert) les pucerons sont détruits. Il existe bien une différence de sensibilité selon les arbres mais elle est difficile à apprécier car la pullulation des pucerons peut être un phénomène extrêmement localisé dans le temps et dans l'espace.

Les acariens sont de loin les ravageurs les plus importants chez l'amandier dans le sud-marocain ; les plus représentés sont les Tetranychidae - principalement *Bryobia rubrioculus* SCHEUTEN - et les Eriophyidae - surtout *Aceria phloeocoptes*. Ce dernier, un acarien vermiforme, provoque la formation de nombreuses galles autour des bourgeons d'amandier. Le développement des arbres est fortement entravé, la floraison est perturbée. Certains en meurent, *Bryobia rubrioculus* attaque surtout les feuilles au printemps ; les piqûres se traduisent par un aspect gris plombé du feuillage qui chute prématurément, parfois dès la fin mai. La lutte chimique contre ces parasites est impossible dans les conditions actuelles de culture de l'amandier dans le sud ; il serait d'ailleurs préférable de s'orienter vers le choix de types d'amandier peu sensibles ou résistants. Nous avons prospecté à l'intérieur de zones fortement infestées et sélectionné certains individus indemnes ou très peu atteints (Khorbat 7 J - Tizougaghine 5 R et 6 R - Tamkasselt 3 R et I rehcheg 2 R).

Les terres cultivées du Sud-marocain sont fortement infestées de nématodes, en particulier de *Meloidogyne javanica* (photo 2). L'amandier se révèle être une cible de choix pour ce parasite ; les méloïdogynes provoquent la formation de chapelets de galles sur les racines. Des observations sur semis d'amandiers originaires du sud ont permis de mettre en évidence une grande variabilité des degrés d'attaque : la descendance de certains arbres est fortement attaquée tandis que celle d'autres arbres ne l'est absolument pas. Certains pêcheurs locaux sont également indemnes.



Photo 1. Floraison très tardive chez l'amandier Tiliwine 1 R.



Photo 2. Attaque de *Meloidogyne javanica* sur racines.
A gauche : pêcher indemne.
A droite : amandier infesté.

Rendement au cassage.

C'est un critère purement commercial ; en effet, le commerce mondial d'amandes se fait surtout à l'état d'amandons. Il importe donc d'avoir non seulement une récolte abondante et régulière, mais aussi un rendement élevé en partie comestible. Parmi nos sélections, le rendement au cassage oscille entre 20 et 70 p. 100, une majorité d'échantillons se situant dans la tranche 25-40 p. 100. Le rendement au cassage est directement lié à la dureté de la coque, c'est-à-dire qu'une variété à coque dure a un rendement au cassage faible, une variété à coque tendre a un rendement au cassage élevé. L'échelle généralement adoptée est la suivante :

dureté de la coque	rendement au cassage	notation américaine
très dure (T.D.)	20 - 25 p. 100	stone shell
dure (D.)	25 - 40 p. 100	hard shell
demi-dure (1/2 D.)	40 - 50 p. 100	semi-hard shell
demi-tendre (1/2 T.)	50 - 60 p. 100	soft shell
tendre (T) et très tendre	> 60 p. 100	paper shell

Or, d'après nos mesures, la notation de dureté de la coque des échantillons récoltés ne correspond pas aux classes de rendement ainsi définies. Il y a un décalage entre les fréquences constatées des classes de dureté ; les coques dures et très dures ne vont pas au-delà de 25 p. 100. Les tendres commencent à partir de 40 p. 100 et les très tendres à partir de 50 p. 100 (figure 4).

L'explication de ce décalage énorme réside probablement dans des causes climatiques et culturales, les arbres souffrant beaucoup d'un déficit d'alimentation en eau pendant la période de croissance de l'amandon et de l'interaction des cultures associées sous-jacentes. Cela est confirmé par les études de DOKUZOGUZ et GULCAN en Turquie, qui estiment que le rendement au cassage peut être amélioré de près de 50 p. 100 quand les clones sélectionnés dans la nature sont mis en culture. Chez nos sélections on peut s'attendre à une nette amélioration du rendement dès le stade collection expérimentale.

Pourcentage de doubles (figure 5).

Toujours d'un point de vue commercial, il est souhaitable que les «amandons doubles» soient en faible proportion car ils sont souvent déformés et nuisent donc à la présentation et à l'homogénéité des lots. La culture de l'amandier dans les provinces du Sud-marocain va parfois à l'encontre même de cette exigence commerciale, car les fellahs ne se soucient que de leur autoconsommation et d'un marché local. En particulier autour de Tinejda (Ferkla) et Goulmima (Ghêris) certains arbres ont jusqu'à 100 p. 100 de doubles.

La pression de sélection a certainement joué pour en

arriver là car les agriculteurs préfèrent toujours les «doubles». Ce caractère est fortement héritable (KESTER) et son expression sujette à des variations liées aux conditions ambiantes.

Dans l'optique de l'amélioration locale des amanderaies, nous devons tenir compte de ces particularités et ne pas, d'emblée, éliminer les arbres à forte proportion de «doubles». Il existe en effet des arbres chez lesquels les doubles sont parallèles, bien formés et dont la valeur commerciale n'est donc que peu affectée.

Aspect de l'amandon (photos 3, 4, 5 et 6).

Seule la présentation de l'amandon a fait l'objet d'une notation dans ce premier stade de prospection. Il n'a pas été tenu compte de la pilosité, de la couleur, de l'épaisseur, etc. Les échantillons à amandons déformés ou trop ridés ont été éliminés.

Port de l'arbre.

La variabilité dans le port est extrêmement grande. Les arbres n'étant pas taillés se développent librement. On trouve ainsi des formes très dressées, telles des peupliers, d'autres au contraire très évasées, à port retombant, à ramifications grêles, de type spur, etc. L'aspect général de l'arbre entre en ligne de compte lors de la sélection ; on recherche des arbres naturellement équilibrés.

Date de maturité.

La date de maturité de chaque arbre est difficilement appréciable car elle est masquée par l'importance des facteurs climatiques. Aussi c'est plutôt par région géographique qu'il faut parler de date de maturité, par exemple :

Vallée du Drâa - fin juin - début juillet
Goulmima-Tinejda - première quinzaine de juillet
Haute vallée du Ghêris - deuxième quinzaine de juillet
Imghrane-Aiï Saoun - fin juillet - début août
Taliouine (plateaux) - mi-août.

Le cycle floraison-maturation relativement bref affecte probablement le rendement au cassage, par contre il doit avoir un effet bénéfique sur l'initiation florale de l'année suivante.

CONCLUSION

La sélection des amandiers dans le Sud-marocain ne sera jamais terminée car les fellahs continuent de semer leurs amandes. Cependant, le travail de sélection effectué a permis de rassembler de nombreux génotypes qui peuvent être à la base d'une amélioration rapide par greffage et surgreffage.

Une partie des arbres sélectionnés est déjà en place en

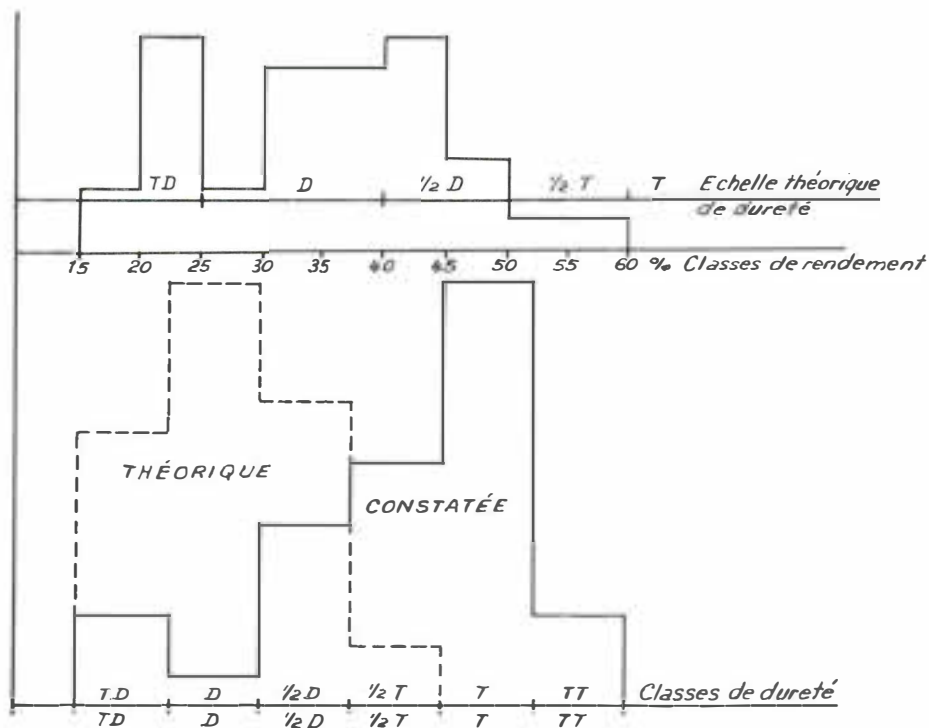


Figure 4 - Errachidia 1977. Illustration du décalage observé entre les fréquences constatées et les fréquences théoriques : en haut, fréquence du rendement au cassage chez nos échantillons d'Errachidia avec, en superposition, l'échelle théorique de dureté de la coque. En bas, classification de nos échantillons selon la dureté de la coque (fréquence constatée) et fréquence théorique que l'on devrait obtenir en faisant jouer la correspondance entre dureté de la coque et rendement au cassage.

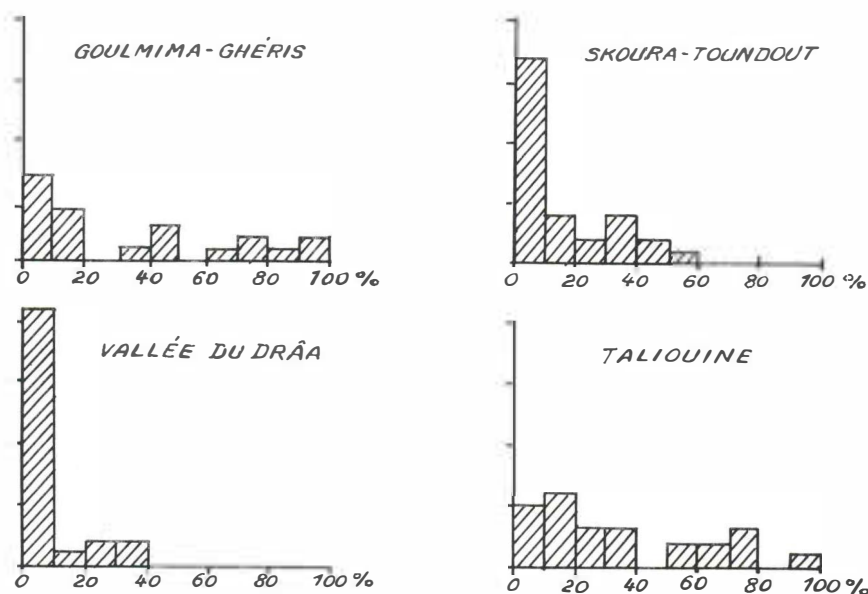


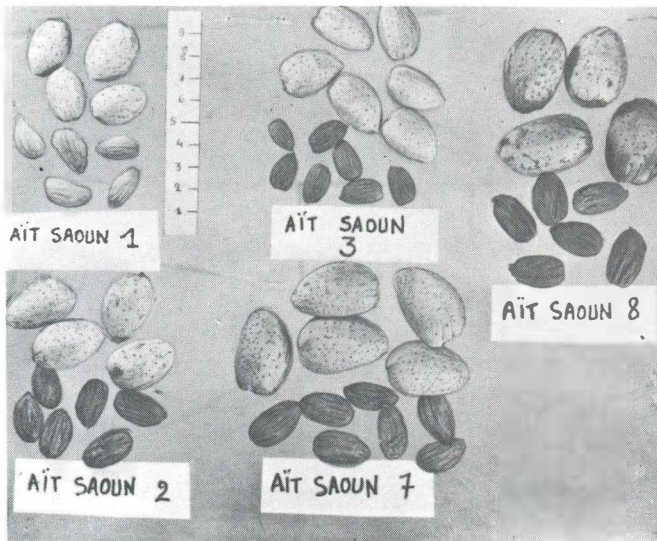
Figure 5 - Variations de la fréquence du pourcentage de « doubles » selon les régions (1977).

collection à la Station expérimentale d'Errachidia, le reste est actuellement élevé en pépinière pour y être installé l'hiver prochain. Une copie de cette collection est également en cours d'installation à la Station expérimentale de la Ménara à Marrakech.

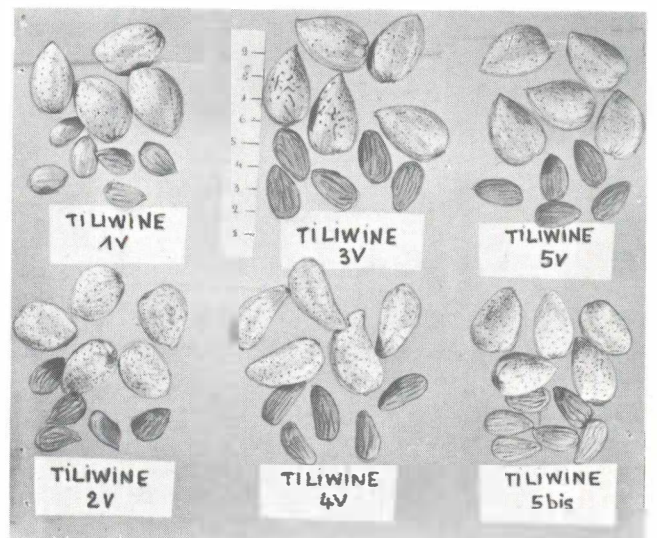
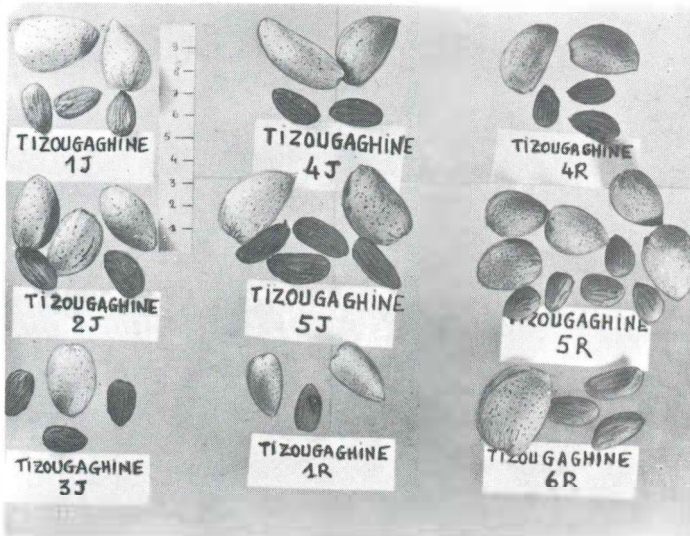
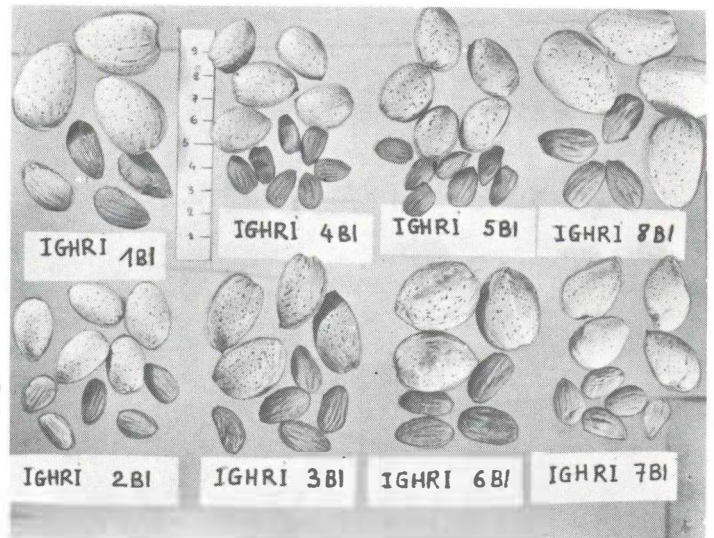
Il est indispensable en effet d'observer ces arbres quelques années supplémentaires et d'étudier leur comportement en

comparaison avec quelques variétés témoins telles que « Ferragnès », « Tuono », « Tardy non pareil », de façon à situer exactement leurs potentialités et ceci dans des milieux différents.

Les sélections qui présentent les caractères agronomiques les plus prometteurs et quelques variétés bien adaptées au Maroc doivent être installées l'hiver prochain dans un verger



Photos 3, 4, 5 et 6. Variabilité du fruit chez l'amandier. A la seule vue des fruits, il est bien difficile de parler de familles ou de populations.



de type pré-commercial dans le Sud-marocain près de Tineghir, sous l'égide de l'Office régional de Mise en Valeur

de Ouarzazate. Ce verger aurait un intérêt démonstratif pour les agriculteurs de toute la zone.

BIBLIOGRAPHIE

Anonyme.

Maladies et ravageurs des plantes cultivées au Maroc.
*Tome I - Ministère de l'Agriculture et de la Réforme agraire,
Direction de la Recherche agronomique, Rabat, 1976.*

DOKUZOGUZ (M.) et GULCAN (R.).

Almond breeding and selection.
*Proceedings of Eucarpia Fruit Section - Canterbury (Kent),
sep. 1973, 55-60.*

KESTER (D.E.).

Variance components and heritability of nut and kernel traits in
Almond.
J. Amer. Hort. Sci., 102 (3), 1977, 264-266.

