

## Formes de conduite du nectarinier [*Prunus persica* (L.) Batsch]

Ahmed MAHHOU<sup>1</sup>, Ahmed AZIZ<sup>2</sup> & Michel AYELLO<sup>2</sup>

(Reçu le 24/05/1997 ; Révisé le 13/11/1997 ; Accepté le 22/12/1997)

### دراسة أشكال الشجرة لأربع أصناف من الشهدية

قمنا بدراسة مفعول ستة أشكال للشجرة على نمو وإنتاج أربع أصناف من الشهدية في منطقة أولماس. لقد كان للشكل تأثير على تسلسل النضج والإنتاج وحجم ووزن الفواكه في حين لم يلاحظ أي تأثير للشكل على نمو الشجرة وقوة الإزهار وعقد الثمار.

الكلمات المفتاحية : شكل الشجرة - إزهار - إنتاج - حجم - نضج

### Formes de conduite du nectarinier [*Prunus persica* (L.) Batsch]

Les effets de six modes de conduite (gobelet, palmette, palmette inversée, Tatura, forme Y et axe) sur le comportement de quatre variétés de nectarinier ("Maria Laura", "Red Diamond", "Stark Red Gold" et "Katia") ont été étudiés dans la région d'Oulmès. La forme de l'arbre a influencé l'échellonnement de la maturité, le rendement, le calibre et le poids moyen des fruits. Les formes à trois charpentières ont donné les meilleurs rendements. Les formes ayant donné des proportions élevées en calibres recherchés (AA et A) sont l'axe pour "Maria Laura" et le Tatura pour "Red Diamond" et "Stark Red Gold". Le mode de conduite n'a toutefois pas affecté la vigueur de l'arbre, les taux de floraison, de nouaison et de fructification.

**Mots clés :** Nectarinier - Mode de conduite - Floraison - Fructification - Maturité - Rendement - Calibre des fruits

### Training systems for Nectarine [*Prunus persica* (L.) Batsch] trees

The effects of six training systems on the behaviour of four nectarine cultivars were evaluated in Oulmès area. The shape of the tree had an effect on yield, fruit size, fruit weight and fruit maturity but had no effect on vigor, flowering and fruit set. "Palmette" and open vase systems gave high yields. High proportion of fruits with desired size (AA & A) was obtained on central leader for "Maria Laura" and on Tatura for "Red Diamond" and "Stark Red Gold".

**Key words :** Nectarine - Training system - Flowering - Fruiting - Maturity - Yield - Fruit size

<sup>1</sup> Département d'Horticulture, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, BP 6202-Instituts, Rabat, Maroc

<sup>2</sup> Société ARBOR

□ Auteur correspondant

## INTRODUCTION

Le gobelet fut le mode de conduite le plus utilisé traditionnellement pour les rosacées à noyau dont le pêcher. Les vergers du pêcher étaient ainsi plantés à des densités faibles de l'ordre 200 à 400 arbres à l'hectare avec des écartements pratiquement identiques entre et à l'intérieur des lignes. Les plantations à faible densité sont certes intéressantes pour des vergers de 10 ans et plus en permettant de simplifier la taille et une circulation facile dans le verger lors de l'exécution des travaux d'entretien et de cueillette. Toutefois, le pêcher reste une espèce de longévité relativement réduite et il est donc important d'arriver assez rapidement à une production satisfaisante à l'hectare. Or, dans les cinq ou six premières années du verger ce rendement est essentiellement fonction du nombre d'arbres par hectare. À ces caractéristiques intrinsèques du pêcher s'ajoutent la cherté des facteurs de production, la concurrence et les mutations importantes qu'a connues le marché des fruits. L'ensemble de ces paramètres techniques et économiques imposent à l'arboriculteur d'abandonner la culture extensive et de pratiquer des systèmes de culture plus productifs et plus rentables.

Ainsi, pour faire face au défi lancé par la libéralisation des marchés et la mondialisation de l'économie, l'arboriculteur marocain sera appelé à opérer des choix relatifs au matériel végétal (espèce, variété et porte-greffe), au système de conduite (densité et forme), à l'itinéraire technique de production mais également à la valorisation des produits.

Parmi les décisions importantes que l'arboriculteur doit prendre, celle relative au mode de conduite occupe une place importante en raison des effets multiples qu'il a sur les caractères de végétation et de fructification de l'arbre. Ainsi, la forme de l'arbre conditionne l'interception, la distribution et l'efficacité de l'utilisation de la lumière (DeJong, 1989; DeJong & Day, 1991, DeJong *et al.*, 1992; Johnson, 1991) sur le rendement, la qualité du fruit et sur la longévité du verger (Gvozdenovic *et al.*, 1976).

Cette étude a été menée dans le but d'évaluer les effets du mode de conduite sur les caractères de végétation et de fructification, d'une part, et sur le rendement et la qualité du fruit de quatre variétés de nectarinier, d'autre part. L'objectif à long terme est l'utilisation des résultats de ces essais comme

guide susceptible d'aider l'arboriculteur marocain dans le choix du mode de conduite adapté à ses conditions de culture.

## MATÉRIEL & MÉTHODES

L'étude a été menée dans le domaine ARBOR Oulmès, situé à 1100 m d'altitude sur des arbres (âgés de 4 ans) de quatre variétés de nectarinier ("Maria Laura", "Red Diamond", "Stark Red Gold" et "Katia") greffées sur franc du pêcher (*Prunus sylvestris* L.) et plantées selon un dispositif complètement aléatoire. Concernant la forme de conduite, 5 arbres (répétitions) ont été choisis avec l'arbre comme unité expérimentale.

Les formes adoptées dans cette étude sont :

- Petit gobelet différé : un tronc libre de 30 à 40 cm qui porte trois branches charpentières, insérées de façon échelonnée sur 50 cm environ sur l'axe prolongeant le tronc, s'allongeant vers l'extérieur dans trois directions formant deux à deux des angles aussi proches que possible de 120°. Ces trois branches charpentières portent des sous-mères.
- Palmette libre : cette forme à 3 charpentières est composée d'un axe et de deux charpentières latérales palissées dans le sens du rang, qui en forment la structure permanente. Sur l'axe, on établit le deuxième étage et sur les charpentières, on installe des sous-mères.
- Palmette "Arbor" ou Palmette Inversée : elle a le même principe que la palmette libre à la seule différence que les deux charpentières sont établies perpendiculairement au sens de la ligne de plantation.
- Forme Y (ou V parallèle) : cette forme est constituée de deux charpentières inclinées, établies parallèlement à l'axe du rang, portant des couronnes disposées perpendiculairement au sens de la plantation.
- *Tatura trellis* (ou V perpendiculaire) : forme palissée qui est en fait un upsilon adapté à la mécanisation. L'inclinaison des deux charpentières est de 30° à 40° par rapport à la verticale du rang de plantation. Il en est de même des longs poteaux porteurs de 4 à 5 rangs de fil de fer espacés de 0,8 m l'un de l'autre qui servent aux deux palissages latéraux des branches secondaires.
- Axe : forme à une seule charpentièrre verticale sur laquelle les rameaux fructifères s'insèrent directement ou par l'intermédiaire de structures, en particulier à la base de l'arbre.

On a évalué les effets des modes de conduite sur les caractéristiques morphologiques et physiologiques des arbres et des fruits notamment :

- la vigueur de l'arbre évaluée par la mesure de la circonférence du tronc à 20 cm au dessus du point de greffe sur 10 arbres à l'aide d'un mètre à ruban;
- la charge de l'arbre en rameaux mixtes;
- la morphologie des rameaux mixtes (longueur et nombre d'entre-nœuds);
- la répartition par type des bourgeons des rameaux mixtes;
- la fertilité/floribondité des rameaux mixtes (le nombre de bourgeons floraux arrivés au stade pleine floraison);
- le taux de floraison (nombre de fleurs ouvertes/nombre de bourgeons floraux) x 100;
- le taux de nouaison (nombre de fruits noués/nombre de fleurs ouvertes) x 100;
- le taux de fructification (nombre de fruits avant l'éclaircissage/nombre de fleurs ouvertes) x 100;
- l'époque et la durée de floraison;
- la date de maturité;
- la durée de la récolte et le nombre de passages;
- la production ou le rendement à l'hectare;
- le calibre des fruits : les fruits récoltés à chaque passage et par mode de conduite ont été classés selon leur diamètre. Les classes de calibre distinguées sont : (i) classe AAA : 80 à 90 mm; (ii) classe AA : 73 à 79 mm; (iii) classe A : 67 à 72 mm; (iv) classe B : 61 à 66 mm; (v) classe C : 56 à 60 mm; (vi) classe D : 51 à 55 mm;
- la production en pourcentage de chaque classe de calibre par rapport à la production totale par mode de conduite;
- le poids moyen des fruits pour chaque passage et mode de conduite;
- le nombre de fruits fendus;
- la coloration rouge évaluée visuellement et la teneur en sucres déterminée à l'aide d'un réfractomètre manuel pour le premier et le dernier passage.

## RÉSULTATS & DISCUSSIONS

### 1. Effets du mode de conduite sur la végétation

#### • Vigueur

La vigueur n'a pas varié de manière significative entre les formes (Tableau 1). Les modes de conduite ne semblent pas influencer la croissance végétative. En effet, la vigueur dépend essentiellement du porte-greffe et de la densité de plantation (Gautier, 1982).

Chez l'abricotier "Bergeron" les formes denses sont affaiblissantes (Garcin & Edin, 1991). La vigueur des arbres a varié significativement entre les variétés.

En effet, "Maria Laura" et "Red Diamond" sont plus vigoureuses que "Stark Red Gold" et "Katia". Cette différence variétale concorde avec les observations de Gautier (1982) qui a rapporté que, pour un même porte greffe, la vigueur de l'arbre dépend essentiellement de celle de la variété.

**Tableau 1. Effet du mode de conduite sur la circonférence du tronc (cm) de quatre variétés de nectarinier**

Mode de conduite	Variétés			
	"M. Laura"	"R. Diamond"	"S.R. Gold"	"Katia"
Gobelet	35	35	30	32
Palmette	34	33	31	32
Palmette Arbor	34	35	29	30
Tatura	35	34	31	30
Forme Y	33	34	31	30
Axe	34	33	29	31
Moyenne	34	34	30	31

#### • Charge en rameaux mixtes

Le nombre de rameaux mixtes par arbre a varié de manière significative entre les formes (Tableau 2). L'analyse de ces résultats fait ressortir la relation étroite existante entre le nombre de charpentières par arbre et sa richesse en rameaux mixtes. Les formes à trois charpentières sont les plus chargées en rameaux mixtes suivies de celles à deux charpentières et en dernier lieu l'axe à charpentières unique.

**Tableau 2. Effet du mode de conduite sur la charge en rameaux mixtes (nombre par arbre) de quatre variétés de nectarinier**

Mode de conduite	Variétés			
	"M. Laura"	"R. Diamond"	"S.R. Gold"	"Katia"
Gobelet	96 a	111 a	95 a	103 a
Palmette	100 a	78 b	111 a	98 a
Palmette Arbor	112 a	108 a	105 a	113 a
Tatura	78 b	85 b	86 b	82 b
Forme Y	82 b	83 b	60 c	85 b
Axe	58 c	70 c	78 b	70 c

Les moyennes au sein d'une même colonne ayant une lettre en commun ne sont pas statistiquement différentes au seuil de 5% par le test de Duncan's Multiple Range

## • Croissance des rameaux mixtes et distribution des bourgeons par type

Les résultats de cette croissance sont reportés dans le tableau 3. L'analyse statistique n'a pas révélé de différence entre les formes de conduite (longueur des rameaux mixtes, longueur des entre-nœuds et leur nombre). Par contre, la différence est significative entre les variétés. En effet, la variété "Red Diamond" a présenté des rameaux mixtes et des entre-nœuds plus longs et en nombre plus élevés (résultats non rapportés) que les trois autres variétés qui n'ont pas montré de différence entre elles.

**Tableau 3. Effets du mode de conduite sur la longueur (cm) des rameaux mixtes et leur nombre d'entre-nœuds chez quatre variétés de nectarinier**

Forme	Maria Laura		R. Diamond		S.R. Gold		Katia	
	L <sup>1</sup>	NEN <sup>2</sup>	L <sup>1</sup>	NEN <sup>2</sup>	L <sup>1</sup>	NEN <sup>2</sup>	L <sup>1</sup>	NEN <sup>2</sup>
	(cm)		(cm)		(cm)		(cm)	
Gobelet	47	19	64	23	51	19	50	20
Palmette	50	20	61	21	51	19	52	20
Palmette Arbor	52	21	67	23	47	18	50	20
Tatura	52	21	63	21	52	20	45	18
Forme Y	48	20	64	23	47	18	48	19
Axe	47	19	67	23	50	20	47	18

<sup>1</sup> Longueur moyenne des rameaux mixtes

<sup>2</sup> nombre moyen d'entre-nœuds par rameau mixte

La forme de conduite n'a affecté ni la proportion des types de bourgeons ni la fertilité des rameaux. En effet, les pourcentages des bourgeons végétatifs et floraux n'ont pas varié de manière significative avec la forme. Lazaâr (1987) a rapporté que le pourcentage des types de bourgeons dépend essentiellement de la vigueur conférée par le porte-greffe à la variété. Par contre, les variétés ont différé entre elles pour ce paramètre.

## 2. Effets du mode de conduite sur la floraison et la fructification

Le mode de conduite n'a pas affecté ni la date et la durée de floraison ni les taux de floraison, de nouaison et de fructification. Les quatre variétés ont présenté des taux de floraison, de nouaison et de fructification dépassant 70% reflétant ainsi leur bonne adaptation aux conditions de la zone et les bonnes conditions de pollinisation et de fécondation.

## 3. Effets du mode de conduite sur la production

### • Date de maturité et durée de récolte

Le mode de conduite n'a pas eu d'effet sur la date de maturité et la durée de récolte (nombre de passages). La date de maturité n'a pas varié avec le mode de conduite. On a noté un retard de plus d'une semaine par rapport à l'année précédente. Ce retard serait dû à l'étalement de la floraison et aux conditions climatiques de l'année.

### • Effet du mode de conduite sur la maturité des fruits

La proportion des fruits récoltés à chaque passage est reportée au tableau 4. Elle a varié de manière significative entre :

- les passages pour un même mode de conduite au sein d'un même cultivar ;
- les modes de conduite pour un même passage au sein d'un même cultivar ;
- les cultivars pour une même forme au même passage.

Ces résultats montrent que la rapidité de la maturité des fruits est sous l'influence du mode de conduite. Ainsi, la palmette Arbor, l'axe et le Tatura ont regroupé la maturité des fruits notamment chez la variété "Maria Laura". En effet, le pourcentage cumulé des poids des fruits récoltés aux quatre premiers passages chez ces trois formes dépasse les 75% de la production.

Des différences notables existent également entre variétés. Ainsi, "Maria Laura" a une maturité groupée (2 semaines) comparativement aux autres variétés (21 et 26 jours avec 10 passages). L'effet de la forme sur l'étalement de la récolte dépend ainsi du cultivar.

Pour "Maria Laura" les formes Axe, Palmette Arbor et Tatura ont regroupé la maturité. En effet, la production cumulée aux quatre premiers passages est de 78% pour l'Axe et le Tatura et de 83% pour la Palmette Arbor contre 66% pour les autres formes. Après le 6ème passage, il restait sur les trois premières formes moins de 7% de la récolte contre 15% pour les autres. La maturité groupée induite par ces trois formes serait due à la bonne répartition des fruits le long des charpentières, leur permettant de bénéficier d'une lumière distribuée uniformément au sein des arbres (Chalmers, 1989).

**Tableau 4. Effets du mode de conduite sur l'échelonnement de la récolte (production par passage) chez quatre variétés de nectarinier**

Forme	Passage									
	1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10
<b>'Maria Laura'</b>										
Gobelet (%) <sup>1</sup>	20	32	50	66	72	81	91	100		
(T) <sup>2</sup>	7	11	17	22	24	27	30	33		
Palmette (%)	18	34	55	68	76	83	91	100		
(T)	6	11	18	22	25	27	30	32		
Palmette Arbor	25	41	57	83	90	94	97	100		
(T)	10	17	24	34	37	39	40	41		
Tatura (%)	35	46	65	78	86	91	93	100		
(T)	10	13	19	23	25	26	27	29		
Forme Y (%)	23	39	55	65	76	84	94	100		
(T)	6	10	14	17	20	22	25	27		
Axe (%)	31	44	62	78	92	95	97	100		
(T)	7	10	14	18	21	22	23	24		
<b>'Red Diamond'</b>										
Gobelet (%)	6	12	20	35	48	57	73	86	93	100
(T)	2	4	7	12	16	19	25	29	31	33
Palmette (%)	5	8	16	33	39	46	61	73	85	100
(T)	1	2	4	8	10	12	16	19	22	26
Palmette A (%)	13	19	33	42	48	60	70	79	85	100
(T)	4	6	10	13	15	19	22	25	27	32
Tatura (%)	9	14	24	47	52	57	69	79	88	100
(T)	3	5	8	15	17	19	23	26	28	32
Forme Y (%)	7	13	20	30	36	50	59	67	83	100
(T)	2	4	6	9	11	15	18	21	26	32
Axe (%)	11	21	45	62	68	75	86	94	98	100
(T)	2,5	4,5	10	14	15	17	19,5	21,5	22,5	23
<b>'S.R.Gold'</b>										
Gobelet (%)	2	11	20	25	39	44	51	65	74	100
(T)	1	4	7	9	14	16	19	24	27	37
Palmette (%)	2	9	20	25	37	43	53	69	80	100
(T)	1	4	8	10	15	17	21	27	31	39
Palmette A (%)	7	17	35	42	57	65	75	91	94	100
(T)	3	7	14	17	23	26	30	36	37	39
Tatura (%)	10	24	40	46	53	61	71	79	86	100
(T)	4	9	15	17	20	23	27	30	33	38
Forme Y (%)	5	13	24	33	44	52	61	78	87	100
(T)	1	3	5	7	9	11	13	17	19	22
Axe (%)	10	23	35	44	55	61	68	82	88	100
(T)	3	7	11	14	17	19	21	25	27	31
<b>'Katia'</b>										
Gobelet (%)	8	14	21	31	38	44	56	66	84	100
(T)	3	5	8	12	15	17	22	26	33	39
Palmette (%)	6	15	20	25	33	44	59	70	87	100
(T)	2	5	7	9	12	16	22	26	32	37
Palmette A (%)	5	10	20	25	35	46	58	76	86	100
(T)	2	4	8	10	14	19	24	32	36	42
Tatura (%)	7	12	18	23	31	41	51	65	80	100
(T)	2	3,5	5,5	7	9	12	15	19	24	30
Forme Y (%)	7	13	17	23	35	45	56	76	86	100
(T)	2	4	5	7	11	14	17,5	23,5	26,5	31
Axe (%)	11	18	25	32	44	57	69	85	93	100
(T)	3	5	7	9	12,5	16,5	20	25	27	29

<sup>1</sup> Production par passage par hectare en pourcentage pondéral<sup>2</sup> Production par passage en t/ha

Pour "Red Diamond" les mêmes formes favorisent le groupement de la maturité avec en tête la forme axe. Après le 4<sup>ème</sup> passage, la récolte est de 62% pour l'axe, 47% pour le tatura, et seulement 42% pour la palmette Arbor. Les différences se sont atténuées après le 4<sup>ème</sup> passage notamment pour le gobelet qui a rejoint les trois formes laissant derrière la palmette et la forme Y. L'axe s'est nettement distingué des autres formes. Ainsi; après le 7<sup>ème</sup> passage 86% de la production étaient récoltés sur l'axe contre 73% sur gobelet, 70% sur palmette Arbor, 69% sur Tatura, 61% sur Palmette et 59% sur la forme Y.

Pour 'Stark Red Gold', les formes axe, Palmette Arbor et Tatura ont permis la récolte de plus 42% de la production après le 4<sup>ème</sup> passage contre 25% seulement sur le gobelet et la palmette et 33% sur la forme Y. Après le 7<sup>ème</sup> passage, la palmette et le gobelet avaient encore pratiquement 50% de la récolte, la forme Y 40% contre moins de 30% sur l'axe, le tatura et la palmette Arbor.

Quant à la variété "Katia" la même tendance a été observée avec un groupement de la maturité induit notamment par l'axe. La différence est nuancée entre les 5 autres formes.

La variété "Maria Laura" a muri le 14 juillet et a présenté une maturité groupée, alors que la récolte a commencé le 19 juillet pour "Red Diamond" et "Katia" et le 2 août pour "Stark Red Gold". Après le 2<sup>ème</sup> passage la part de la production récoltée a varié entre 32 à 44% selon les formes.

Au premier passage déjà au moins 20% de la production de "Maria Lauria" étaient récoltés contre moins de 10 % sur les autres variétés.

### • Rendement

Le tableau 5 montre l'effet du mode de conduite sur le rendement à l'hectare calculé sur la base de la production des arbres observés selon le mode de conduite.

La production par arbre et, par conséquent, le rendement à l'hectare, ont varié avec le mode de conduite. Cette variation est fonction de la forme et de la variété. En effet, le classement des moyennes a permis de séparer les différentes formes adoptées. Ainsi, la forme axe a donné un rendement inférieur à ceux enregistrés sur les autres formes pour "Maria Lauria" et "Red Diamond". Pour "Stark Red Gold", le rendement sur l'axe est

supérieur à celui de la forme Y et inférieur à ceux des autres formes ; il est égal à ceux des formes Y et Tatura et inférieur à ceux des palmettes et Gobelet pour "Katia".

De manière générale, les meilleurs rendements sont enregistrés sur les formes à 3 charpentières. Les rendements en fonction de la forme varient dans le même sens que la charge de la forme en rameaux mixtes. Les différences observées entre les modes de conduite seraient dues en grande partie à la différence dans la charge en structures fructifères notamment les rameaux mixtes. Ainsi, la palmette Arbor et le gobelet ont donné les meilleurs rendements pour les 4 variétés. La palmette a enregistré les mêmes performances que ces deux formes sauf pour "Red Diamond".

Le Tatura a donné un rendement voisin de celui du gobelet et de la palmette pour "Maria Laura", "Red Diamond" et "Stark Red Gold". La forme Y a donné le même rendement que les formes à trois charpentières pour "Red Diamond".

Les formes à trois charpentières ont donné des rendements voisins pour toutes les variétés. La régularité est plus grande pour la palmette Arbor, suivi du gobelet puis la palmette.

Pour les formes à deux charpentières le Tatura est plus régulier que la forme Y.

Pour des formes ayant un même nombre de charpentières, le sens de leur orientation et leur disposition interviendraient dans la détermination de la quantité de fruits que l'arbre porte à maturité.

#### • Effets du mode de conduite sur les caractéristiques du fruit

La répartition de la production selon les classes de calibre du fruit (pourcentage pondéral et quantité (Kg)) est reportée dans le tableau 5. L'analyse des résultats a permis de mettre en évidence des différences significatives entre les modes de conduite. Le calibre se trouve ainsi sous la dépendance de la forme de l'arbre. En se basant sur le cumul des deux classes de calibre les plus recherchées AA et A ayant des poids respectifs de 190 g et 155 g et correspondant respectivement à 20 et 30 fruits par plateau, la forme axe a donné les meilleurs résultats (81%) pour "Maria Laura". Pour "Red Diamond" les formes axe, Y et Tatura ont donné des résultats meilleurs que ceux des formes à trois charpentières (palmettes et gobelet). Le

**Tableau 5. Effets du mode de conduite sur la production par classe de calibre de fruits chez quatre variétés de nectarinier**

Forme	Classe de calibre						Pt/ha
	AAA	AA	A	B	C	D	
<b>"Maria Laura"</b>							
Gobelet (%) <sup>1</sup>	0	30	30	27	9	4	
(kg) <sup>2</sup>	0	9900	9900	8910	2970	1320	33b
Palmette (%)	2	40	30	20	5	3	
(kg)	640	12800	9600	6400	1600	960	32b
Palmette Arbor	1	32	31	26	8	2	
(kg)	410	131120	12710	10660	3280	820	41a
Tatura (%)	1	41	29	19	8	2	
(kg)	290	11890	8410	5510	2320	580	29c
Forme Y (%)	1	32	38	22	6	1	
(kg)	270	8640	10260	5940	1620	270	27c
Axe (%)	2	53	28	12	4	1	
(kg)	480	12720	6720	2880	960	240	24d
<b>"Red Diamond"</b>							
Gobelet (%)	0	8	25	40	19	8	
(kg)	0	2640	8250	13200	6270	2640	33a
Palmette (%)	0	12	24	39	11	14	
(kg)	0	3120	6240	10140	2860	3640	26b
Palmette A (%)	0	02	19	42	26	11	
(kg)	0	640	6080	13440	8320	3520	32a
Tatura (%)	0	15	38	31	11	5	
(kg)	0	4800	12160	9920	3520	1600	32a
Forme Y (%)	0	14	36	31	13	6	
(kg)	0	4480	11520	9920	4160	1920	32a
Axe (%)	0	14	33	36	11	6	
(kg)		3220	7590	8280	2530	1380	23c
<b>"S.R.Gold"</b>							
Gobelet (%)	0	11	29	41	15	4	
(kg)	0	4180	11020	15580	5700	1520	38a
Palmette (%)	0	12	31	38	15	4	
(kg)	0	4680	12090	14820	5850	1560	39a
Palmette A (%)	0	07	25	43	19	6	
(kg)	0	2660	9500	16340	7220	2280	38a
Tatura (%)	0	40	33	21	5	1	
(kg)	0	15200	12540	7980	1900	380	38a
Forme Y (%)	0	4	28	54	12	2	
(kg)	0	840	5880	11340	2520	420	21c
Axe (%)	0	29	33	26	9	3	
(kg)	0	8990	10230	8060	2790	930	31b
<b>"Katia"</b>							
Gobelet (%)	6	48	21	17	6	2	
(kg)	2280	18240	7980	6460	2280	760	38b
Palmette (%)	3	44	25	19	5	4	
(kg)	1110	16280	9250	7030	1850	1480	37b
Palmette A (%)	5	44	25	15	7	4	
(kg)	2100	18480	10500	6300	2940	1680	42b
Tatura (%)	13	47	18	11	7	3	
(kg)	3900	14100	5700	3300	2100	900	30c
Forme Y (%)	3	45	24	20	6	2	
(kg)	930	13950	7440	6200	1860	620	31c
Axe (%)	21	54	16	5	3	1	
(kg)	6090	15660	4640	1450	870	290	29c

<sup>1</sup> En pourcentage pondéral/hectare par passage

<sup>2</sup> En kilogramme/hectare par passage

Tatura et l'axe se sont révélés les meilleurs pour "Stark Red Gold" alors que la différence était moins nette entre les formes pour la variété "Katia".

Le test de Dunnett a révélé que la somme des pourcentages des calibres A et AA des fruits obtenus avec la forme axe est :

- supérieure à celles des autres formes pour "Maria Laura";
- égale à celles des formes Y et Tatura et supérieure à celles des palmettes et du gobelet pour "Red Diamond";
- inférieure à celle du Tatura et supérieure à celles des autres formes pour "Stark Red Gold";
- égale à celles des autres formes pour "Katia".

La comparaison des moyennes des variétés a permis de déduire que "Maria Laura" et "Katia" font partie de la classe des variétés à gros calibre, "Stark Red Gold" de celle de calibre moyen et "Red Diamond" de celle de petit calibre.

Le poids moyen des fruits selon les modes de conduite et le nombre de passage à la récolte est reporté dans le tableau 6. Il en ressort que le poids moyen des fruits a différé de manière significative entre les formes pour une même variété et entre les variétés pour une même forme de conduite. Le poids moyen des fruits obtenu sur la forme axe est :

- supérieur à celui des autres formes pour "Maria Laura" et "Katia";
- inférieur à celui du Tatura, égal à celui de la forme Y et supérieur à celui des autres formes pour "Red Diamond";
- inférieur à celui du Tatura et supérieur à celui des autres formes pour la variété "Stark Red Gold".

Par ailleurs, le poids moyen des fruits a tendance à diminuer avec la progression de la saison de récolte. En effet, les fruits les plus gros et les plus charnus sont les premiers à arriver à maturité et à être récoltés.

La coloration rouge du fruit, évaluée visuellement, n'a pas varié avec la forme de conduite. Cependant, elle varie avec la position du fruit sur l'arbre. En effet, la majorité des fruits d'une couleur rouge vif se trouve dans le tiers supérieur de la frondaison (le plus exposé à la lumière) de l'arbre. La coloration rouge de l'épiderme, résultant de la présence d'anthocyanes, n'est pas la même pour tous les cultivars. Elle varie de 70 à 95% de la surface de l'épiderme suivant les variétés et demeure ainsi une caractéristique variétale (Garcin & Edin, 1991).

**Tableau 6. Effets du mode de conduite sur le poids moyen des fruits par passage chez quatre variétés de nectarinier**

Forme	Poids (g) moyen par passage										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>"Maria Laura"</b>											
Gobelet	147	172	164	155	141	132	130	114	110		
Palmette	151	182	173	165	149	142	131	122	101		
Palmette A.	151	172	170	159	148	134	127	118	104		
Tatura	155	181	170	165	149	141	131	119	105		
Forme Y	153	173	165	161	144	141	129	122	97		
Axe	164	185	182	173	164	154	131	119	105		
<b>"R. Diamand"</b>											
Gobelet	128	161	159	151	141	138	136	132	122	103	96
Palmette	125	171	151	150	149	141	138	129	124	96	93
Palmette A.	123	153	142	135	130	128	127	123	121	104	91
Tatura	139	174	162	155	152	151	149	144	129	100	99
Forme Y	137	179	162	158	149	147	143	134	126	101	95
Axe	136	175	158	157	143	137	136	129	125	105	97
<b>"S.R. Gold"</b>											
Gobelet	135	184	152	147	143	141	138	137	134	124	119
Palmette	136	182	148	145	141	140	139	130	128	126	116
Palmette A.	126	153	140	133	132	131	129	123	118	110	103
Tatura	156	183	171	166	163	161	156	155	152	132	121
Forme Y	127	152	147	143	140	139	135	134	130	122	110
Axe	150	189	181	161	149	148	147	147	136	129	113
<b>"Katia"</b>											
Gobelet	164	205	200	200	186	175	172	165	157	128	100
Palmette	158	204	190	184	173	171	167	159	149	128	100
Palmette A.	157	200	190	184	182	171	170	155	145	124	103
Tatura	165	207	200	197	194	193	188	185	154	142	105
Forme Y	157	200	181	179	173	169	167	158	141	132	107
Axe	186	205	204	202	200	200	190	187	166	144	108

Le nombre de fruits fendus n'a pas été affecté par la forme de conduite. Par contre, des différences notables ont été notées entre variétés. Ainsi, "Maria Laura", "Red Diamond" et "Katia" ont présenté un taux de 25% contre 15% pour "Stark Red Gold".

La teneur en sucres, évaluée à l'aide d'un réfractomètre manuel, n'a pas varié avec la forme de conduite. La forme ne semble pas avoir d'influence sur la teneur en sucres des fruits dans les conditions de cet essai. Des résultats analogues ont été rapportés sur abricotier (Garcin & Edin, 1991). L'indice réfractométrique a diminué entre le premier et le dernier passage indiquant ainsi que les fruits murissant les derniers sont généralement de calibre inférieur et de moindre teneur en sucre. La comparaison des variétés a révélé que le taux de sucres dans les fruits récoltés au premier passage est de 16°Brix pour "Red Diamond", 15°Brix pour "Maria Laura" et "Stark Red Gold" et de 13°Brix pour "Katia". Ce taux est passé respectivement pendant le dernier passage à 12,5°, 13°, 12°, et 10,4°Brix.

## CONCLUSION

L'étude a mis en évidence que certains paramètres de végétation et de fructification sont sous la dépendance de la forme de l'arbre. Ainsi, la charge en rameaux mixtes, le rendement, l'échelonnement de la récolte, le calibre et le poids des fruits ont été influencés par le mode de conduite. Cependant, la forme de l'arbre n'a pas eu d'effet sur la vigueur de l'arbre, la floribondité, la floraison (date, durée et intensité), la nouaison, la fructification et la date de maturité.

La palmette Arbor, la forme axe et le Tatura ont groupé la maturité des fruits pour toutes les variétés à l'exception de "Katia". Les formes à trois charpentières (les deux palmettes et le gobelet) ont présenté les charges en rameaux mixtes les plus élevées.

Les formes qui ont donné les meilleurs rendements sont la palmette Arbor pour "Maria Laura" et "Katia"; la palmette Arbor et le gobelet pour 'Red Diamond' et la palmette pour "Stark Red Gold".

La meilleure production en calibres recherchés (AA et A) a été obtenue sur l'axe pour "Maria Laura" (88%), sur le Tatura pour "Red Diamond" (54%) et "Stark Red Gold" (73%).

## RÉFÉRENCES CITÉES

- Chalmers D.J. (1989) An analysis of growth and productivity of peach trees. *Acta. Hort.* 254: 91 - 97
- DeJong T.M. (1989) Observation of sunlight interception and distribution in different planting densities and pruning configuration. *Acta. Hort.* 254: 341-343
- DeJong T.M. & Day K.R. (1991) Relationships between shoot productivity and leaf characteristics in peach canopies. *Hort. Science* 26 : 1271-1273
- DeJong T.M., Day K.R. & Doyle J.F. (1992) Evaluation of training/pruning systems on peach, plum and nectarine trees in California. *Acta. Hort* 322 : 99-105
- Garcin A. & Edin M. (1991) Abricotier. Modes de conduite avec la variété Bergeron. *Infos CTIFL* 71 : 33-38
- Gautier M. (1982) Le pêcher et sa culture. *Arbo. Fruit.* 34:26-58
- Gvozdenovic D., Rudic M. & Aradski M. (1976) The effect of training system on the yield of apple cultivar 'Jonathan'. *Hort. Abstr.* 47 : 5214
- Johnson R.S. (1991) Approaches to modeling light interception in orchards. *Hort. Science* 26 : 1002-1004
- Lazaar M. (1987) Étude du comportement des variétés et des porte-greffes du pêcher dans la région de Meknès. Mémoire de 3ème cycle, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, 104p