

ROYAUME DU MAROC



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole

ELABORATION DES REFERENTIELS TECHNIQUES ET TECHNICO- ECONOMIQUES



PHASE 3 : FICHE TECHNIQUE SPECIFIQUE A LA FILIERE

CAS DE LA FILIERE AMANDIER

1- Importance économique et place de la culture

Le secteur d'amandier joue un rôle socio-économique important et participe à la création de plus de quatre millions de journées de travail et génère une valeur commerciale d'environ un milliard de dirhams. En effet l'amandier, après l'olivier, est l'espèce fruitière qui occupe le plus de superficie au Maroc. La superficie d'amande avoisine 155 500 ha en 2013 contre 144 228 ha en 2008, ce qui représente un accroissement de 7,8 %. Suite aux efforts de plantation dans le cadre des programmes de diversification des cultures menés par le Département de l'Agriculture depuis le lancement du PMV, des efforts importants sur la filière ont été entrepris. Ainsi la superficie non productive, s'est accrue de 8 000 ha sur les 5 dernières années. En termes de production, le Maroc a enregistré en 2013 une production totale de **96.523** tonnes. (MAPM, 2014)

L'amandier est disséminé surtout dans les montagnes, avec des rendements très pauvres, bien qu'un quart de la superficie plantée soit constituée de plantations semi-intensives, représentant entre 70% et 80% de la production totale. L'évolution des superficies et des rendements enregistrés se caractérise par des fluctuations interannuelles très importantes.

Les plantations semi-intensives d'amandier, conduites selon des techniques modernes, existent dans les régions de Fès, Meknès et Marrakech. Pour le secteur traditionnel, il est constitué de plantations de tailles variables cultivées en amanderaies de type DRS (Plantation d'arbres en vue de la défense et la restauration des sols) fruitières et de populations d'amandiers issus de semis. Les grandes zones de populations naturelles d'amandier sont situées principalement dans les régions de Tafraout, d'Aknoul, d'Azilal et dans la Vallée du Draa. Ces amanderaies sont constituées d'arbres de semis non greffés et présentant une très grande hétérogénéité.

A l'échelle régionale, plus de 50% de la superficie de l'amandier est concentrée sur les régions de Taza Al Hoceima Taounate et de Souss Massa Draa mais ces deux régions ne représentent qu'un tiers de la production. Deux régions se distinguent par des productivités élevées (Fès et Meknès). Avec 6% de la superficie productive d'amandier, Fès et Meknès totalisent près de 30% de la production nationale en 2013.

Cet écart de productivité provient majoritairement de la conduite technique et du mode d'irrigation pratiqué. La conduite de l'amandier, se fait à près de 80% en zone bour et se traduit donc par une volatilité des rendements liée à la variabilité climatique. En terme de profil variétal, l'amandier est dominé par les variétés locales appelées Beldi.

2- Exigences édapho-climatiques de la culture

L'amandier est une espèce peu exigeante en froid (100 à 400 heures de températures inférieures à 7°C). Pour fleurir les bourgeons ont besoin d'être exposés aussi à une certaine quantité de chaleur (besoins en chaleur).

Elle nécessite des basses températures hivernales pour la levée de la dormance (200 à 400 h en dessous de 7,2 °C). L'amandier est exigeant en lumière, et il a besoin de chaleur pendant la phase de croissance du fruit.

L'amandier n'est pas exigeant en matière du sol mais il reste généralement sensible à l'asphyxie racinaire et redoute l'excès d'eau en hiver et pendant la végétation (sols profonds, fertiles, bien drainant, légers et humifères). Il est tolérant au calcaire actif et ne manifeste pas de symptômes de chlorose.

3- Techniques d'installation

3.1 Préparation du sol /labour

Dans les sols limoneux ou argileux, un labour profond (50-80 cm) est nécessaire. La fumure de fond (Phospho-potassique : N : 50-80 ; P : 30-50 ; K : 80-100) aura été épandue au préalable.

Le labour est déconseillé dans les sols sableux voir même néfaste s'il remonte, en surface, une terre ayant de mauvaises propriétés physiques.

Le piquetage donne aux rangs une orientation Nord-Sud pour un ensoleillement maximum. Lors du tracé, il faut respecter les tournières qui doivent être de 6 à 7 m au bout des rangées. Les trous de plantation doivent être larges et profonds (1m³) pour permettre un bon développement des racines capables de mieux supporter la sécheresse surtout en sol compact.

3.2 Mise en place de la culture

3.2.1 Période de plantation

La plantation s'effectue au moment de la dormance qui dure fin Octobre, mi- Novembre jusqu'au fin Février, début Mars.

La période qui dure entre mi Novembre et mi Décembre est considérée la meilleure période de plantation.

Il est de préférable d'immerger les racines dans une solution composée d'eau et d'un sol riche, et si c'est possible la bouse surtout pour les opérations de plantation qui se déroulent après mi Janvier.

3.2.2 Choix des variétés

Avant la création d'un verger d'amandier, la connaissance des caractéristiques des variétés disponibles et leur adaptabilité avec les conditions pédoclimatiques est nécessaire.

L'existence d'une large gamme de variétés d'amandier permet de choisir celles qui présentent les caractéristiques les plus appropriées à ses conditions.

Par ailleurs, la combinaison de deux à trois variété dans le même verger est recommandée afin de minimiser les dégâts de la gelée. Tout en veillant sur l'inter-compatibilité des variétés ayant une floraison concordante.

Pour assurer une pollinisation adéquate, il est conseillé de planter 50% des arbres d'une ou variété pollinisatrice avec 50% de la variété de fond (principale). La présence d'abeilles est recommandée.

a. Variétés auto-fertiles

Il existe des variétés auto-fertiles de haute qualité, dans ce cas l'arbre n'a pas besoin d'un pollinisateur, et elle peut être cultivée dans un verger contenant une seule variété.

Exemples de variétés autofertiles disponibles: Stylight, Kowara, Lauranne, Mandaline et Tiono.

b. Variétés incompatibles

Ce sont des variétés compatibles avec toutes les variétés autostériles. Alors il est préférable de planter des variétés auto-fertiles avec ces dernières en veillant sur la concordance des périodes de floraison.

Exemple de variétés: Desmayo, Marcona, Fournat, Berznaud, Ferragnès, Ferraduel et Non Pareil.

3.2.3 Densité de plantation

La distance recommandée entre les lignes de plantation est de 7 mètres vers le Nord- Sud afin d'avoir plus de lumière et d'aération. La distance qui sépare entre les arbres qui se trouvent dans la même ligne est de 5, 6 et 7 mètres dans les sols profonds caractérisé par une faiblesse de la ressource en eau.

Le dispositif de plantation doit prendre en considération le degré de la pente du terrain pour réduire les pertes en sol liées à l'érosion.

4- Taille (formation/production)

4.1 Taille de formation

Durant la période juvénile qui peut s'étaler, chez l'amandier, jusqu'à la sixième année, on réalise une taille de formation.

Durant la taille de formation, seules l'intervention d'hiver et celle en vert peuvent être exécutées. La taille en vert est réalisée entre la fin d'avril et le début de juin une fois que les rameaux ont atteint une croissance supérieure à 20-30 cm. La taille d'hiver est exécutée pendant le repos végétatif (décembre-février).

En zones froides, cette taille d'hiver doit être retardée au maximum en prévision des dégâts de gelées.

a. Première taille de formation (1ère année)

On réalise une taille en vert, éliminant toutes les branches qui partent en dessous du point d'insertion des charpentières sur le tronc. Sur les 20-30 cm en dessous du rabattage, on laisse tous les rameaux qui apparaissent.. En vert il est conseillé de ne pas toucher aux futures charpentières.

Sans intervention en vert, celle de l'hiver consisterait à sélectionner 2-3 rameaux qui formeront le squelette de l'arbre, en tenant compte du décalage de leur insertion et de leur répartition autour du

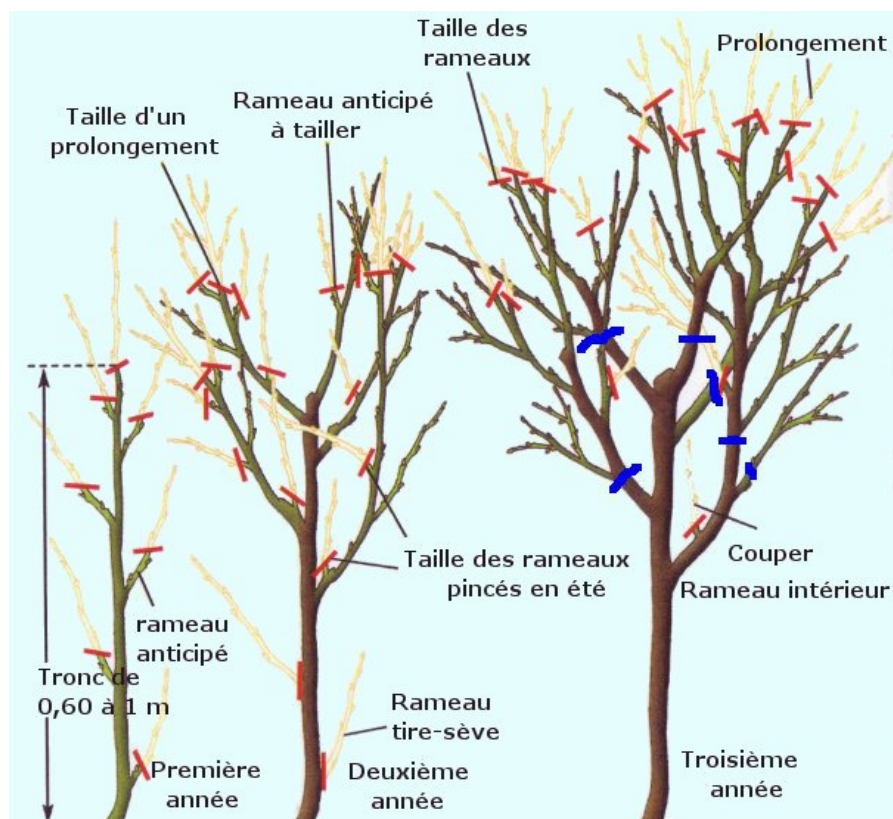
tronc. Sur les futures charpentières on pratiquera un rabattage sur un niveau dépendant de la vigueur; plus celle-ci est faible plus le rabattage est bas. (Cf. figure ci-dessous).

b. Suite de la taille de formation (années suivantes)

La taille en vert est effectuée pour éliminer les gourmands prenant leur départ à partir du tronc et de la base des charpentières et des rameaux secondaires.

Par la taille d'hiver, on continue la formation de la structure de l'arbre. Durant les 3-4 premières années, il est conseillé de continuer à effectuer des rabattages sur les charpentières pour les renforcer.

Si on sélectionne les rameaux secondaires qui formeront les étages successifs: les rameaux structuraux doivent être rabattus surtout ceux formant le premier étage. Les rameaux vigoureux et mal situés (rameaux intérieurs ou extérieurs, parallèles, entrecroisés etc.) sont éliminés..



Taille de formation de l'amandier

c. Critères de base pour effectuer la taille

Il est relativement fréquent d'observer Pour éviter de graves défauts de taille de formation, il faudrait respecter les règles suivantes:

Vue préalable	Avant de commencer la taille, on doit observer la globalité de l'arbre, et avoir une idée de la meilleure structure qu'on peut lui donner
Taille en vert	En condition de fortes croissances végétatives il est essentiel d'effectuer une taille en vert pour ne pas retarder l'entrée en production
Ordre d'exécution	Commencer la taille du bas en haut et commencer à enlever les gros rameaux qui, dans tous les cas, sont à ne pas conserver
Hiérarchie des rameaux	Pour maintenir une forme harmonieuse de l'arbre, on doit toujours respecter l'ordre de la vigueur des rameaux
Ne pas forcer la tendance naturelle	La taille de formation doit faire rapprocher l'arbre de la forme désirée sans trop forcer sa tendance naturelle
Reconduite des rameaux	Une charpentièrre ayant une position, orientation ou angle d'insertion inadéquate, peut être reformée par un rabattage au niveau d'un bourgeon bien orienté, ou la reformer en rameau de hiérarchie inférieure, par exemple, un primaire sur un secondaire
Eviter les tronçons dénudés et l'arcure de rameaux	Le rabattage induit une ramification excessive en cas de forte vigueur. Dans le cas des variétés à faible vigueur, à port retombant avec un faible degré de ramification, le rabattage doit être effectué sur un bourgeon bien placé et ne jamais le faire sur un rameau faible
Elimination des rameaux "morts"	Les rameaux mal situés devront être enlevés le plus rapidement
Eviter les interventions sévères	Les grosses coupes provoquent un déséquilibre de l'arbre, il vaudrait mieux les échelonner sur plusieurs années



Avant taille

Après taille

Reconduite des rameaux primaires mal positionnés

4.2 Taille de fructification

La taille en vert est réalisée au printemps. On élimine les gourmands situés dans la partie inférieure de l'arbre. Les coupes sévères et une faible récolte de l'année en cours induisent un taux de croissance végétatif élevé.

Si l'arbre est bien équilibré et le niveau de production est régulier, la taille en hiver serait légère, limitant l'élimination des rameaux mal situés (rameaux intérieurs, extérieurs, parallèles, entrecroisés, etc.).



Avant taille

Après taille

Elimination des rameaux vigoureux, excessivement haut en taille de production

4.3 Taille de rajeunissement

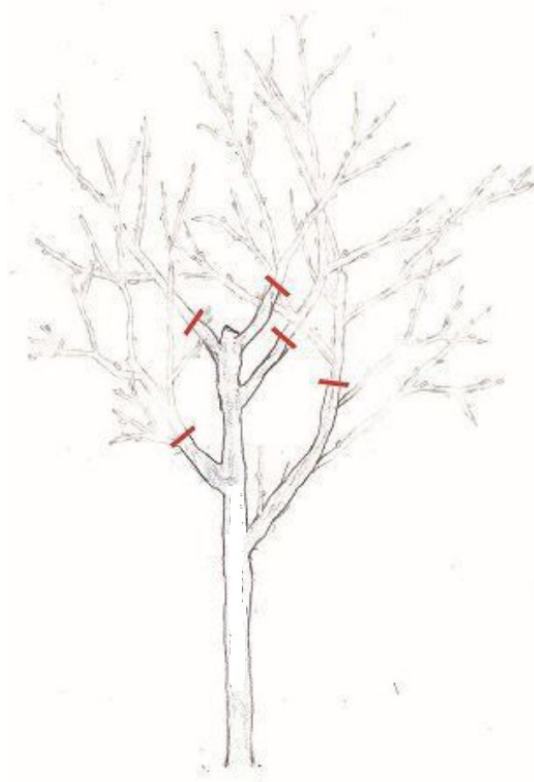
Avec la taille de rénovation, on élimine les rameaux secs ou épuisés et on pratique des coupes sévères sur les rameaux secondaires et primaires pour favoriser l'émission de nouvelles pousses. Les rameaux primaires sont normalement rabattus au niveau du premier étage de manière à conserver la structure de l'arbre.

Une nouvelle plantation, en utilisant un matériel végétal jeune et performant, serait beaucoup mieux qu'à une taille de rajeunissement ou à un sur-greffage.



Avant taille

Après taille



Taille de rajeunissement de l'amandier

4.4 Outils de taille

Parmi les outils les plus utilisés dans la taille, on cite le sécateur, la scie comme c'est montré au dessous.

Il est impératif de bien soigner les blessures profondes causées de la taille. Cette opération est faite à travers la mise d'un produit stérilisant pour guérir les blessures (antifongiques, Oxychlorure de cuivre) en plus de la stérilisation des outils de taille (alcool ou eau de Javel) pour éviter la propagation des maladies d'un arbre à l'autre.



Outils de taille

5- Irrigation

Les besoins de l'amandier se situent autour de 400 mm d'eau (en culture en sec).

En culture irriguée il donne d'excellents résultats. Bien que l'amandier soit connu comme une espèce résistante à la sécheresse, il répond bien aux apports d'eau. Il a été démontré que l'irrigation de l'amandier permet de doubler le rendement. Il a été montré que des apports modérés en eau de l'ordre de 50% de l'ETP (demande climatique) sont suffisants pour maintenir l'arbre dans un bon état végétatif sans excès pouvant compromettre la production de grains.

Les apports en eau sont recommandés durant les mois de mai, juin et juillet pendant lesquels les besoins sont maximums.

L'amandier est une espèce qui peut être conduite en culture pluviale mais les rendements enregistrés restent faibles et alternant. Cependant des irrigations complémentaires (au printemps et en début d'été) améliorent les rendements aussi bien sur le plan quantité que qualité et réduit l'alternance, ces apports sont de l'ordre de 2,8 à 3 mm / j.

Le manque d'eau est moins critique pendant la dernière partie de la saison de croissance ou l'amandier réagit, en situation de stress intense, par une réduction de la surface foliaire en faisant chuter ses feuilles précocement (fin été).

En culture pluviale, il convient donc d'adapter la densité de plantation à la hauteur pluviométrique annuelle et de procéder à des pratiques de collecte de ces eaux pluviales.

6- Fertilisation

L'établissement d'un plan de fumure doit prendre en considération un ensemble de facteurs liés à la nature du matériel végétal (espèces variétés), aux conditions pédoclimatiques du verger et à son mode de conduite.

En l'absence d'analyse de sol, il est toujours possible de suggérer au producteur une fumure basée sur la pratique courante mais ce mode de raisonnement présente des limites.

6.1 Fumure d'établissement

a. Matière organique

Un fumier de qualité peut apporter au sol jusqu'à 3 kg N/tonne, 3 kg P₂O₅/tonne, 7 kg K₂O/tonne, alors qu'un fumier pailleux nécessite au contraire un apport supplémentaire d'azote; 2 à 4 kg d'azote par tonne selon le pourcentage de la paille.

b. Eléments majeurs

Phosphore : L'apport d'une fumure de redressement avant la plantation est indispensable. La quantité d'engrais à apporter doit être de 45 unités P₂O₅/ha soit environ un quintal de superphosphate triple.

Potassium : Si l'analyse chimique a révélé un déficit en K₂O de 100 ppm. La quantité de potasse à apporter au sol est de 450 Kg/ha soit environ 4,5 quintaux de sulfate de potassium.

A la plantation et en l'absence d'analyse chimique de sol. L'apport du fumier à raison de 10 à 15 kg/arbre est fortement recommandé.

La fumure minérale à apporter dépend de la richesse du sol et on peut préconiser 0,5 à 0,8 et 1 à 1,5 kg/arbre de phosphore et de potasse bien mélangé avec le sol.

6.2 Fumure d'entretien

Les besoins varient également selon le volume de la frondaison de l'arbre, l'ensoleillement et donc de la densité. Différents auteurs ont préconisés des apports qui augmentent avec l'âge des arbres.

a. Jeunes vergers

La fumure de fond, à la plantation, est fortement recommandée avec des apports de l'ordre de 0,5 à 0,8 kg/arbre de P₂O₅ et 1 à 1,5 kg/arbre de K₂O.

Pour un jeune verger, les doses préconisées peuvent être situées dans les fourchettes données au Tableau ci dessous.

Les engrais azotés sont à employer sous forme nitrique (ammonitrite ou nitrate) car facilement assimilable. La dose annuelle peut varier de 40 à 80 kg par hectare selon l'âge et la charge des arbres.

Tableau 1: Doses d'azote préconisées pour un jeune verger d'amandier conduit en irrigué

Age des arbres	1 ^{ère} année	2 ^{ème} année	3 ^{ème} année	4 ^{ème} année
Qté à apporter (kg/ha)	20	40	70	80

Source INRA Maroc, 2009

b. Verger en pleine production

Pour une culture conduite en sec, la fertilisation phospho-potassique peut être envisagée en un apport pratiqué en décembre-janvier pour profiter de l'humidité du sol. L'azote est à apporter en février (50%) et en avril (50%) après les pluies.

Les doses à apporter sont comme suit :

- Sulfate d'ammoniaque 21% : 1 kg
- Triple phosphate 45% : 1 kg
- Sulfate de potasse 45% : 1 kg
- Ammonitrate 33,5% : 1 kg.

Les engrais sont enfuis autour de l'arbre d'amandier.

En verger irrigué, l'engrais peut être fractionné en deux apports: un apport avant le débourrement avec un engrais complet faiblement dosé en azote en apportant la totalité du phosphore, de la potasse et de la magnésie. La deuxième moitié des apports est à effectuer en avril.

Tableau 2: Besoins de l'amandier et niveau de la fumure

	Exportation kg/ha		Immobilisation (bois et charpente) (kg/ha)	Besoins totaux (kg/ha) (*)			Apport (kg/ha)	
	Rdt (1t/ha)	Rdt (4t/ha)		Rdt (1t/ha)	Rdt (4t/ha)	Rdt (1t/ha)	Rdt (4t/ha)	
Azote	10-20	40-80	40	N	50	100	30	90
Phosphore	1.5-2.5	6-10	6	P2O5	18	37	20	50
Potassium	13-15	52-60	30	K2O	55	108	40	100
Calcium	1.5-2.5	6-10	30	CaO	45	56	-	-
Magnésium	0.8-1	3.2-4	4	MgO	8	14	20	50
Fer	0.4-0.6	1.6-2.4	1.5	Fer	-	-	Si sol basique	
Manganèse	0.04-0.06	0.16-0.24	0.5	Manganèse	-	-	Si sol basique	
Zinc	0.1-0.3	0.4-0.12	0.8	Zinc	-	-	Oui	

(*) : Sur la base d'un sol normalement pourvu en éléments minéraux,

Rdt : rendement en tonne de coque par hectare. Source Grasselly C. et H. Duval 1997.

Sur un sol d'un verger en Bour (densité: 300 à 400 arbres/ha) les doses suivantes: 60-80 unités d'azote, 30 à 50 unités de phosphore et 80 –100 unités de potasse par hectare pour un verger en pleine production sont recommandées. Le phosphore et la potasse sont à localiser tôt en hiver (Décembre) ou à enfouir par un labour.

6.3 Epoques des apports

En sec, le phosphore et le potassium devraient être apportés avant le débourrement (Décembre, janvier). La fertilisation azotée est à fractionner en 3 apports, la moitié de la dose est à donner un mois à un mois et demi avant la floraison. Le reste est à apporter au moment du grossissement du fruit (avril) et l'autre moitié courant Mai- juin en fonction de l'irrigation et des pluies.

En fertigation, l'injection de petites doses d'azote de 5 à10 U/ha peut être recommandées dès le démarrage des irrigations et étalés sur une dizaine d'apports espacés d'une semaine environ.

6.4 Fertilisation foliaire

L'interprétation des résultats d'une analyse foliaire, se base sur des fourchettes de valeurs considérées comme normales par certains auteurs (Tableau 3).

Tableau 3: Fourchettes de référence de teneurs en élément fertilisants des feuilles

Eléments	Teneur (% m.s)	Auteurs
N	2.0 - 2.5	Meith, Mike et Rizzi, 1977
P	0.15 - 0.20	
K	1.7 - 2.2	

En cas de déficience foliaire, on apporte 80g du NPK (20-20-20 : Fertipron) mélangé dans 16 litres d'eau au mois Avril.

6.5 Oligo - éléments

- **Magnésium** : En cas de déficit on utilisera principalement la forme sulfate de magnésie.
- **Calcium** : utilisé comme amendement en correction d'un pH trop acide au-dessus de 6,5 et comme un élément nutritif constituant des parois cellulaires. Des apports ponctuels de nitrates de chaux dans les cas d'une structure particulièrement dégradée.
- **Bore** : Afin d'améliorer la nouaison, l'apport peut se faire en une à deux applications foliaires, en mélange avec la protection sanitaire anticryptogamique en encadrement de la floraison. L'acide borique est le plus utilisé à raison de 0,25 à 0,5%/ha.
- **Zinc** : Il faut prévoir des apports annuels de zinc avant le débourrement avec des formes sulfate de zinc neutralisé et c'est dans le cas de mauvaise nouaison, de feuillage décoloré, de sol basique, d'excès de manganèse (sols asphyxiants) ou d'excès de phosphore dans le sol.

7- Management des mauvaises herbes

Il y a deux modes de contrôle des mauvaises herbes au niveau des vergers d'amandiers :

Avec labour : Il s'agit de la pratique du labour faite en plusieurs passages au printemps. Ce type de travail permet, l'élimination des mauvaises herbes ayant développé de grosses racines.

Utilisation des herbicides : Le système consiste à ne réaliser aucun type de labour et contrôler les mauvaises herbes au moyen d'herbicides.

Parmi les espèces adventices les plus redoutables de l'amandier :

- **Le Chiendent** : plante vivace de la famille des graminées la plus envahissante des vergers d'amandiers. Pour lutter deux modes sont adoptés : travail du sol en été, et l'utilisation du glyphosate à la dose de 1080 g m.a / ha soit 3 litres de produit commercial dans 200 litres d'eau appliqué au stade végétatif. Le traitement concerne les vergers âgés de plus de 4 ans et a effectuer au moment des températures fraîches (15 à 22 °C) et de faibles vents.



Plante adventice Chiendent


- **Le Sorgho** d'Alep est une graminée vivace, toxique aux animaux au stade jeune. Pour lutter contre cette adventice, il est recommandé d'utiliser l'herbicide total glyphosate à la dose de 1080 g m.a / ha dans 200 litres d'eau appliqué au stade végétatif (3 feuilles de la plante).





Plante adventice Sorgho d'Alep



8- Management des maladies

La culture de l'amandier est assujettie à plusieurs attaques de maladies. Les plus fréquentes sont celles de la cloque, la maladie criblée, la Monilia et le verticillium :





Maladie	Symptômes et dégâts	Méthodes de contrôle et de lutte	Photo
<p>LES MONILIOSES (Monilia laxa et Monilia fructigena)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Attaque des fleurs dans les anthères qui sont rapidement détruites et substituées par un mycellium abondant. - Lésions cancéreuses (chancres), sont présentes. Immédiatement après l'attaque de Monilia sur les branches, les feuilles et les bourgeons présentent une petite zone brune et déprimée avec un calibre et une coloration très variables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pratiquer l'éradication des fruits momifiés et l'incinération des bourgeons infectés pour réduire les niveaux d'inoculum, mais ne suffisent pas pour contrôler la maladie. - Détruire les sources de multiplication du champignon (fruits momifiés, branches avec chancres, etc.), suivi par des traitements chimiques pendant la période de floraison-fécondation. - Appliquer les fongicides avant ou immédiatement après des périodes de température et d'humidité optimales pour le développement de la maladie. Les matières actives efficaces pour le contrôle de cette maladie sont: Carbendazime, Captane, Benomyle et Oxychlorure de cuivre. 	


Maladie	Symptômes et dégâts	Méthodes de contrôle et de lutte	Photo
<p>LA MALADIE DES TACHES ROUGES (Polystigma ochraceum)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Taches de couleur marron-jaune à la base de la feuille qui seront ultérieurement rouges.. Les taches évoluent en nécroses et finissent par produire des défoliations prématurées. - En présence de variétés très sensibles, comme Guara et Tuono, où on peut constater une forte défoliation et un affaiblissement de l'arbre. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les traitements se situent au stade phénologique H (de la moitié d'avril, jusqu'à la moitié de mai). - Les matières actives efficaces pour le contrôle de cette maladie sont: capture, thirame, folpet, zinèbe et zirame. 	






Maladie	Symptômes et dégâts	Méthodes de contrôle et de lutte	Photo
<p>Criblure à Coryneum (Stigmina carpophila)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Attaque des feuilles et les jeunes bourgeons, ou on observe quelques taches arrondies de couleur marron-rougeâtre qui peuvent virer au violacé, avec une auréole chlorotique qui va évoluer en nécroses circulaires qui se dessèchent et chutent, produisant des trous caractéristiques. - Affectation des amandes qui paraissent tachetés et avec nécrose circulaire sécrétant de la gomme 	<ul style="list-style-type: none"> - Tailler pour le nettoyage des bourgeons affectés, - Effectuer des traitements préventifs généralisés. Les matières actives efficaces pour le contrôle de cette maladie sont: captane, folpet, zinèbe et manèbe. 	


Maladie	Symptômes et dégâts	Méthodes de contrôle et de lutte	Photo
CLOQUE (Taphrina deformans)	<ul style="list-style-type: none"> - Aspect déformé, cabossé des feuilles. - Volume des déformations « bosses » grandit avec le développement végétatif de l'amandier - Changement de couleur dans les parties touchées: les tissus deviennent rougeâtres. - Les bosses causent l'avortement aussi des fleurs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Traitements avec des fongicides - Utilisation de cultivars résistants ou peu sensibles. - Appliquer deux traitements préventifs, à la chute des feuilles et au printemps quand les yeux commencent à gonfler. - Utiliser les matières actives recommandées pour le contrôle de cette maladie: Thirame, carbendazime, captane et zirame. 	
FUSICOCUM OU CHANCRES DES BRANCHES (Fusicoccum Amygdali)	<p>La maladie se propage quand les branches soient mouillées et des températures entre 12-15 °C.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grandes taches brunes circulaires ou irrégulières sur le pourtour des feuilles, - Centre des lésions paraît pointillé à peine de pycnides noires. - Chancres et zones de dessèchement rapides dans les bouquets de mai. 	<ul style="list-style-type: none"> - Variété Ferragnès très sensible. - Tailler soigneusement pour détruire les branches - Traiter deux à trois fois entre mai et juillet et il quelques jours avant l'ouverture des fleurs. - Utiliser les matières actives efficaces pour le contrôle de cette maladie: Benomile et Carbendazime. 	



9- Management des insectes et autres ravageurs/traitements phytosanitaires



Ravageur	Symptômes et dégâts	Méthodes de contrôle et de lutte	Photo
<p>PUCERON (<i>Myzus persicae</i> (Sulzer))</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Localisation des pucerons dans la partie inférieure de la feuille. des dégâts apparaissent en avril/mai. Connue par la formation de mélasse et présence de fourmis. - Recouvrement des feuilles qui peuvent prendre une teinte jaune. Aussi la mélasse produite agit comme source d'inoculum pour diverses maladies. 	<ul style="list-style-type: none"> - Faire un traitement préventif à base des insecticides organophosphorés. - Alternance dans l'usage de matières actives pour éviter la résistance des pucerons aux insecticides. - Les matières actives recommandées: acefate, diazinon et dimethoate. - Lutte biologique : prédateurs naturels comme la Coccinella septempunctata "coccinelle" (dévore les larves comme les adultes), la larve de Chrysopa vulgaris, et certains genres d'Hyménoptères (petites guêpes) qui pondent leurs œufs dans l'hôte qui est dévoré après éclosion. 	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%; margin-top: 10px;">  </div> <div style="width: 100%; margin-top: 20px;">  </div> <div style="width: 100%; margin-top: 20px;">  </div> </div>

Ravageur	Symptômes et dégâts	Méthodes de contrôle et de lutte	Photo
CAPNODE (Capnodis tenebrionis (L.))	<p>Coléoptère qui, en conditions de stress (faiblesse de l'arbre), peut causer des dégâts énormes sur l'amandier.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dégâts mineurs sur la partie aérienne (feuilles et les nouvelles pousses), causés par les adultes. - Dégâts plus sérieux au niveau de la partie souterraine, causés par les larves qui se nourrissent des racines, ce qui amène un affaiblissement général de l'arbre. - Apparition, à partir de la moitié de juillet, d'arbres isolés ou de groupe d'arbres desséchés. Avant le dessèchement, on observe à la base du tronc, l'émission de gomme. 	<p>Contre les adultes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Détection précoce du problème, par la présence d'adulte, est très importante. - Lutte chimique contre les adultes, - Utilisation des matières actives efficaces: metyle-azinfos (insecticide à large spectre), methiocarbe et methyl-parathion (micro encapsulé). - Traitement convenable au moment de refuge des adultes hivernants en Mai et au début de septembre. <p>Contre les larves :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lutte chimique contre les larves doit se faire immédiatement après l'éclosion des œufs et avant que les larves néonatales ne s'introduisent dans les racines. - Traitement en un poudrage ou pulvérisation entière du sol, autour de la zone du goutteur ou en un cercle de 50 centimètre de rayon autour du tronc. - Utilisation des matières actives efficaces: methyl-azinfos (insecticide à large spectre) et cypermétrine. Le traitement devrait se répéter tous les 25 jours pendant la période entière de ponte. - Arracher et brûler les arbres affectés, y compris le maximum de racines. - Utiliser de porte-greffes résistants porte-greffe franc de l'amandier amer ou doux). 	<p style="text-align: center;">Photo</p> 

Ravageur	Symptômes et dégâts	Méthodes de contrôle et de lutte	Photo
<p>CHENILLE (Anarsia lineatella (Séller))</p>	<p>C'est un parasite d'importance relative, affectant principalement les arbres en formation. Il produit des dégâts importants dans les jeunes plantations ou sur les arbres greffés et jeunes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Attaque des larves de première génération des bourgeons ce qui se répercute principalement en pépinière et sur les arbres en formation. La deuxième génération affecte les variétés tardives, en pénétrant à l'intérieur des fruits en causant une chute prématurée. 	<ul style="list-style-type: none"> - Eliminer et bruler les bourgeons affectés. - Pratiquer les traitements chimiques au printemps, au moment de l'éclosion des œufs. - Déclencher le traitement après atteinte du seuil d'intervention (capture de 25 adultes /piège / semaine). - Utiliser les matières actives efficaces: diazinon, fenitrotion et metomyle (insecticide systémique et de contact). - Lutte biologique : Ennemis naturels Connus de différents Braconidés et Icneumonidés (Apanteles emarginatus, A. Xanthostigmus, Paralithomastix variicornis, Perisierola gallicola, Copidosoma pyralidis, Elasmus flabellatus, etc.). 	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;">   </div>    </div>

Ravageur	Symptômes et dégâts	Méthodes de contrôle et de lutte	Photo
MOUCHE VERTE (Empoasca vitis)	<ul style="list-style-type: none"> - Attaque des feuilles tendres, en causant un déclin de la végétation et un jaunissement des bordures et des nécroses postérieures. - Affectation des bourgeons avec une réduction des entre-nœuds. Ces dégâts apparaissent aux mois de juillet août. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le contrôle est particulièrement important dans les pépinières et les jeunes vergers. Le seuil du traitement est de 2-3 nymphes par bourgeon. - Pour les arbres adultes, chez les variétés tardives, il est recommandé de traiter au moment du développement d'une population importante de nymphes, vers la première quinzaine de juin. - Matières actives efficaces: Imidaclopride (ectoparasite), Acefate (insecticide organophosphoré) et cihalotrin du Lambda (Pyrethroïde synthétique). 	

Ravageur	Symptômes et dégâts	Méthodes de contrôle et de lutte	Photo
FAUX TIGRE (Monosteira unicostata (Mulsant))	<ul style="list-style-type: none"> - Décoloration blanchâtre formée par de petites taches à la base des feuilles. - Affaiblissement de l'arbre, perte de feuilles et diminution de la récolte à cause des piqûres. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectuer des traitements généralisés. - Utiliser les matières actives efficaces: Acefate (insecticide organophosphoré systémique, totalement soluble dans l'eau), dimetoate et methylparathion. 	<div style="text-align: center;">   </div>

Ravageur	Symptômes et dégâts	Méthodes de contrôle et de lutte	Photo
ARAIGNEE JAUNE (Tetranychus urticae Koch)	<ul style="list-style-type: none"> - Apparition d'un pointillé jaunâtre caractéristique sur les feuilles qui peuvent tomber en cas d'attaques intenses. - Perturbations, incluant la défoliation et la formation de toile. Le développement de ce ravageur est favorisé par les hautes températures et une ambiance sèche. 	<ul style="list-style-type: none"> - Eliminer des plantes hôtes (mauvaises herbes et le reste des cultures). - Utiliser les matières actives efficaces azocicloestan, fenbutestan, tetradifon, dicofol, bromopropilato, dinobuton, etc. - Mouiller bien la face inférieure des feuilles. Comme c'est un ravageur qui se développe en foyer, des traitements localisés peuvent être pratiqués. - Lutte biologique : par le biais des ennemis naturels : le coléoptère <i>Sterthorus punctillum</i>. D'autres acariens ont une action déprédatrice (<i>Amblyseius californicus</i> et <i>Phytoseiulus persimilis</i>); coléoptères (<i>Scymnus mediterraneus</i> et <i>Stehorus</i> spp); neuropterosantocoridos du genre <i>Orius</i> et myridos comme <i>Cyrtopeltis tenuis</i>. L'effet déprédateur sur larves des genres <i>Scolothrips</i>, <i>Aelothrips</i> et <i>Frankliniella</i>. 	 
NÉMATODES	<ul style="list-style-type: none"> - L'attaque de nématodes est surtout constatée au niveau de la pépinière notamment le <i>Meloidogyne</i> qui est le plus fréquent. - Manque de vigueur, une chlorose, une réduction de la croissance, un retard dans l'entrée en production, un dessèchement des branches apicales et une réduction du calibre des fruits. - Attaque sévère peut entraîner la mort des jeunes plantes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pré-plantation : Désinfection du sol avant la plantation. Le choix de porte-greffes résistants aux nématodes est important aussi. - Post plantation se procurer de plants d'une pépinière certifiée. 	

10- La récolte, la transformation et le stockage

a. Récolte.

La récolte de l'amandier englobe les processus de cueillette du fruit de l'arbre, ainsi que son conditionnement postérieur de manière à obtenir un produit prêt pour la vente.

La récolte de l'amandier est effectuée manuellement et cette opération traditionnelle nécessite une main d'œuvre considérable.

Le rendement moyen par hectare est de 25 à 50 qx d'amandes fraîches et de 7 à 10 qx/ha d'amandes sèches. La durée économique de la plantation se situe entre 30 et 40 ans.

b. Cueillette

La récolte est réalisée au moyen de gaule pour faire tomber le fruit en donnant des coups sur les rameaux porteurs de fruits. La réception du fruit tombé au sol est faite au moyen de bâches ou de filets placés en bas, au pourtour de l'arbre.



Cueillette manuelle des amandes au moyen des bâtons et de maillets

c. Décortiquage et séchage de l'amande

L'opération de décortiquage est faite manuellement, mais à présent il y a des machines qui le font mécaniquement. Il existe sur le marché différents modèles de décortiqueuses qui sont adaptées aux différentes caractéristiques des plantations.



Types de décortiqueuses

Si l'amande décortiquée renferme un taux humidité relative élevé, des problèmes peuvent surgir dans l'entrepôt avec des dégâts de micro-organismes. Une humidité relative du fruit supérieure à 6-7%, n'est pas admise et le séchage des fruits s'impose donc.

Le séchage de l'amande est fait d'une manière traditionnelle par étalement en couches sur des surfaces sèches et aérées, avec une épaisseur qu'il ne doit pas dépasser 20- 30 centimètres.

Le processus du séchage exige la disponibilité d'une grande surface appropriée pour maintenir l'amande pendant plusieurs jours.

11- Débouchés

Le Maroc se place au 5ème rang des pays producteurs d'amandes. La quasi totalité de la production est consommée localement, et environ 1000 tonnes constituées principalement d'amandes amères sont exportées.

Pour améliorer les rendements et la qualité et protéger le produit national, nous recommandons :

- D'organiser la profession des producteurs d'amandes,
- D'organiser les circuits de commercialisation,
- Mieux valoriser le produit amande par un conditionnement attrayant et une diversification du produit fini.