



TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN AGRICULTURE

MADER/DERD

• Octobre 2003 •

PNTTA

Fiches techniques

Le bananier, la vigne et les agrumes

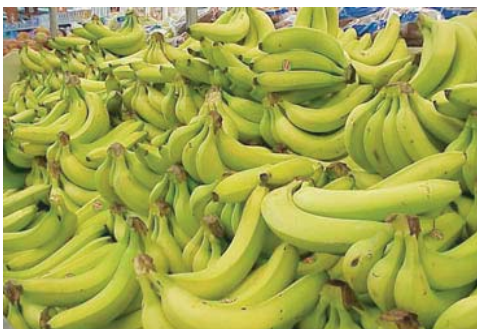
LE BANANIER

Introduction

La banane est originaire des jungles tropicales chaudes et humides du Sud-Est Asiatique. Avant 1978, date d'arrêt de l'importation du bananier, le Maroc a toujours été importateur de bananes. Pour la période 1971/1978, la consommation moyenne annuelle a été de 24.000 tonnes dont 98,3% ont été importées. L'arrêt des importations a eu pour conséquence l'introduction de la culture du bananier sous abris-serre. Bien que nécessitant de gros investissements, ce nouveau système de culture a connu une extension rapide, allant de 2 ha en 1980/81 à plus de 3.500 ha et de cent mille tonnes de production annuelle actuellement.

Description de la plante

Le bananier est une plante herbacée. Il possède un rhizome qui donne naissance à des feuilles munies de gaines. La véritable tige de la banane ne dépasse pas le niveau du sol. C'est à partir du rhizome que naissent - vers le haut - les bourgeons auxiliaires donnant des rejets, et - vers le bas - des racines. Le tronc du bananier porte un seul rameau qui formera un régime constitué de fruits (bananes). L'inflorescence, annoncée par l'apparition de bractées, se présente comme un cône violacé dirigé d'abord vers le haut puis, suite à la croissance du rachis, vers le bas (géotropisme positif) tout en déployant des gaines violacées, bractées, comportant à leurs aisselles des doubles rangées de fleurs femelles, mains, de 15 à 22 bananes. Chacune de ces fleurs, après développement parthénocarpique de son ovaire donnera un «doigt» ou banane qui, à la chute de la bractée, se recourbe vers le haut (géotropisme négatif). Chaque nœud ou



double rangée de doigts constitue une main. Quant aux fleurs mâles, elles restent groupées sur le cône violacé situé à l'extrémité basale de l'inflorescence. La récolte intervient lorsque les doigts atteignent une croissance diamétrale suffisante (disparition des arrêtes). La plante mère, ayant achevé son cycle est rabattue à un mètre du sol. Le rejet fils sélectionné pour lui succéder va préparer la production du cycle suivant. Trois phases caractérisent le cycle de développement du bananier: une phase végétative de 6 à 8 mois, une phase de floraison d'une durée de 3 à 4 mois. Et une phase de fructification d'une durée de 3 à 4 mois.

Exigences agro-climatiques

Le bananier est une plante de climat tropical humide, appréciant une hygrométrie élevée et un bon ensoleillement mais craint les vents et les variations brusques de température. En cas d'une très basse humidité, on peut y remédier en irriguant ou en déclenchant la nébulisation sous-serre. Des durées d'insolation de 1900 à 2300 heures par cycle sont exigées par la plante. Le système racinaire est traçant et superficiel. La plante exige un sol profond, fertile et léger. Les sols argileux ne conviennent pas du tout à la culture, surtout lorsqu'ils sont mal drainés. Le bananier peut tolérer l'eau d'irrigation d'une qualité allant jusqu'à 350 mg de chlorures par litre et jusqu'à 1,5 g de sels totaux par litre; des taux élevés de salinité ont pour effet le retard de la floraison et la diminution du rendement. Le bananier est très sensible au déficit hydrique.

Les techniques culturales

Préparation des plants et oieillonage

Les plants consistent à des rejets qui doivent être prélevés dans des plantations bien choisies et bien entretenues. La sélection des pieds mères influe sur la performance de production. Ces pieds mères doivent être indemnes de maladies transmissibles par les plantes telles que les viroses. La sélection des rejets autour du pied-mère doit se faire en phase végétative. On laisse généralement 1 à 2 meilleurs rejets, bien placés (équidistants autour de la souche mère); les autres rejets sont éliminés. Il est recommandé de faire l'oieillonage (élimination des rejets indésirables) avant la floraison du pied-mère.

| | |
|--|-----|
| • Le bananier..... | p.1 |
| • La vigne..... | p.2 |
| • Les agrumes (oranger et citronnier)..... | p.3 |

SOMMAIRE

n° 109

Arboriculture

Les plants peuvent aussi être élevés en pépinière à partir d'une culture in-vitro, garantie indemne de virus.

Préparation du sol et mise en place des plants

La préparation du sol comprend un labour moyen ou profond et éventuellement un sous-solage dans le cas de l'existence d'un horizon dur en profondeur. Avant de confectionner les trous de plantation, il faut désinfecter le sol par un nématicide. Les dimensions des trous sont en moyenne comme suit: 40 à 50 cm de côté et 35 à 40 cm de profondeur. Dans chaque trou il faut mettre un mélange de fumier (10 à 20 kg), de l'azote (50-100 g de sulfate d'ammoniaque) et de potasse (100-200 g de sulfate de potasse). Les plants déjà préparés et désinfectés par trempage rapide dans l'eau de Javel diluée, sont plantés dans les trous; on ne laisse apparaître que 8-10 cm du collet. Les plantations très profondes ne sont pas conseillées afin d'éviter la pourriture du collet. La date de plantation n'a pas beaucoup d'importance, mais elle est en général, située fin été-début automne, ou début printemps. Après la plantation, les apports fréquents d'eau sont nécessaires (une fois par jour).

Plantation

Dans le choix du site de la bananeraie, il faut éviter les zones gélives et ventées, l'eau d'irrigation doit être disponible et de bonne qualité. Avant la plantation, il faut procéder à une désinfection du sol pour lutter contre les nématodes.



L'installation des brise-vents est également souhaitable voire indispensable dans les régions ventées. La densité de plantation moyenne sous serre est d'environ 2200 plants/ha, Elle peut atteindre 2500 à 3000 pieds/ha dans des cas extrêmes. Généralement, on adopte deux modes d'arrangement des plants sous serre:

(1) **Lignes simples:** espacement de 2,5 m dans tous les sens.

(2) **Lignes doubles (jumelées):** 1,5 à 2 m dans la jumelée; 4 à 6 m entre les doubles lignes et 1 à 2 m entre les plants dans la ligne.

Fertilisation

Les besoins en azote sont importants jusqu'à la floraison puis ils diminuent, tandis que les exigences en potassium sont plus grandes à partir de la différenciation florale qu'en période végétative. Le phosphore est apporté en amendement avant la plantation. Le magnésium est utilisé tout le long du cycle. Afin de proposer un plan de fumure, pour une densité de 2500 plants à l'hectare et un rendement de 60 tonnes/ha, les doses préconisées d'apport de N, P₂O₅, K₂O et MgO sont respectivement de 450-600; 100-200, 1600-2400 et 150-200 Kg/ha/cycle. Un apport allant jusqu'à 80T/ha/an de fumier, en début d'automne de préférence, hâte la croissance végétative, accélère la floraison et permet un raccourcissement de l'intervalle floraison-récolte.

Irrigation

La culture du bananier sous serre exige un apport élevé en eau, soit 1600 à 2000 mm/an. Afin de couvrir les besoins hydriques de la culture, l'irrigation est nécessaire. Au Maroc l'irrigation du bananier sous serre est pratiquée selon deux modes: irrigation gravitaire et localisée (goutte-à-goutte et microjets).

Contrôle des mauvaises herbes

Les mauvaises herbes peuvent constituer un problème puisque le système racinaire du bananier est superficiel. Le désherbage chimique est à éviter à la plantation. La lutte chimique peut être faite lorsque le pseudo-tronc est formé; on peut utiliser des herbicides tels que le paraquat (gramoxone) à l'allée et à 1,2 m de la ligne de plantation. L'utilisation de mulch (paille ou feuilles de bananier) constitue le meilleur moyen pour contrôler les mauvaises herbes.



Protection phytosanitaire

Les principales maladies du bananier connues au Maroc sont les suivantes:

(a) **La maladie de Panama**, d'origine cryptogamique (*Fusarium oxysporum ssp. Cubense*),

(b) **Les nématodes** (*Meloidogyne* et *Radopholus*) dont la lutte chimique est à base de:

| Produit et (m.a) | Dose | Observations |
|------------------------------|----------------|---|
| Mocap 20 EC (Ethioprop) | 50 l/ha | Traitement localisé à la plantation |
| Nemacur 240 CS (phénamiphos) | 40 l/ha | 1 ^{ère} application à la plantation, 2 ^{ème} application au printemps |
| Nemastop 10 G (Ethioprofos) | 25 à 30 g/pied | Dose selon densité |
| Ruby 10 G (Cadusafos) | 20 à 50 g/pied | 1 ^{ère} app. en mars/avril, 2 ^{ème} app. 3 à 4 mois plus tard |
| Ruby 200 CS | 100 cc/plant | |
| Vydate 10 G (Oxamyl) | 50 à 60 g/pied | Dose selon densité |
| Vydate L (Oxamyl) | 6 l/ha | |

Il est nécessaire de pratiquer une alternance des nématicides.

(c) La culture est également attaquée par le *Verticillium theobromae* au niveau de la fleur «bout de cigare». On l'évite en pulvérisant le calcium (15-20 Kg/100 litres d'eau) ou en appliquant un fongicide (mancozèbe, manèbe, zinèbe) dès la chute des bractées. L'aération des serres réduit le risque d'apparition du "bout de cigare".

(d) Le *Botrytis spp* provoque la pourriture de la hampe au niveau de la section du bourgeon mâle. De nombreux fongicides sont efficaces (Bénomyl).

(e) Les **Acariens** constituent un ennemi redoutable pour la culture. Les mauvaises herbes conditionnent la pullulation de ces ravageurs. Les acaricides utilisés sont Akabar PM 25 (Cyhexathine), Peropal 25 WP (Azocyclotine), Mitac 20 EC (Amitraze), Kelthane (Dicofol) et KT22 ou Tetrafol (Dicofol + tétradifon).

(e) Les **chenilles perforatrices** attaquent aussi bien les parties végétatives que les doigts. Les produits de traitement utilisés sont karaté, Cymbush, Dursban et Decis.

Soins divers

Le tuteurage (aidant la plante à supporter le poids de ses régimes qui peuvent dépasser 50-60 Kg), **l'épistillage** (évitant le bout de cigare), **l'effeuillage** (exposant les régimes à la lumière), **l'oeilletonnage** (réduisant la compétition entre les rejets fils et la souche mère), **l'ablation du bourgeon mâle** et un traitement fongicide à la molasse, calmix ou un produit à base de cuivre (évitant la remontée de la pourriture au régime).

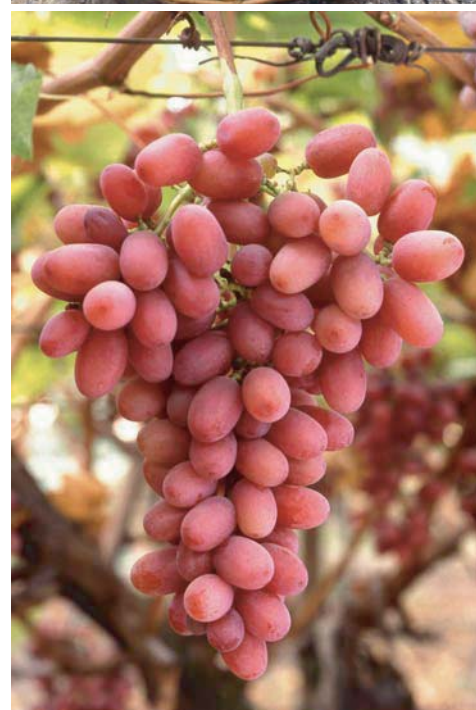
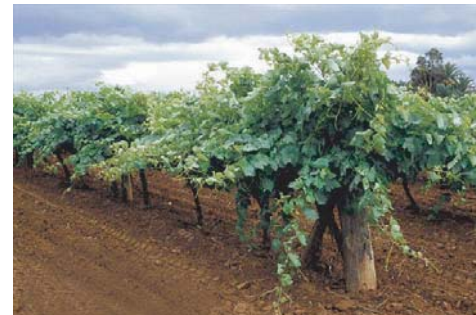
Récolte, maturation et conservation

La récolte des premiers régimes a lieu après 11 à 14 mois de la plantation. Généralement, les régimes sont récoltés après la disparition des angles des fruits. Le poids moyen des régimes est d'environ 30 à 50 kg. Parfois, un régime peut peser 60 kilogrammes. Après la récolte du régime, on coupe le pseudo-tronc à une hauteur de 1 m afin que les réserves qu'il contient soient transférées vers le rejet successeur. Après la récolte, les bananes sont déposées pour quelques jours dans des mûrisseries où elles subissent un traitement à l'acétylène à des conditions de température et d'hygrométrie contrôlées. Le réglage des températures est le suivant: les deux premiers jours, la T°C est de 18°C; l'humidité est de 100%. Le 3^{ème} jour, le réglage est à 17°C et 75%; le 4^{ème} jour: T°C: 14°C; Humidité: 85%.

LA VIGNE

Importance et aire de culture

Au niveau national, le vignoble occupe une superficie de l'ordre de 49000 ha pour une production de 230000 T dont 38200 ha et 172000 T de vigne de table et 10800 ha et 58000 T de vigne de cuve. Les principales régions de production de la vigne (*Vitis vinifera*) de table sont Doukkala, Haouz, Benslimane, Rabat-Salé, Khémisset et Essaouira qui totalisent 71% de la superficie totale. Pour la vigne de cuve, l'essentiel des vignobles est concentré dans les régions d'El Hajeb, Khémisset, Meknès, Gharb et Moulouya qui détiennent plus de 88% de la superficie totale.





Exigences agro-climatiques

La vigne préfère les climats semi-arides et subtropicaux avec des étés secs et chauds sans précipitations et des hivers frais. Pour la croissance des baies et leur maturité, il est nécessaire de disposer d'une atmosphère sèche, d'une température modérément chaude (15 - 40°C) et d'un fort ensoleillement. Une forte hygrométrie, un temps couvert, des températures basses et des précipitations durant la phase floraison-croissance des baies sont favorables au développement des maladies (*Botrytis*, Oïdium, Mildiou). La vigne s'adapte à une large gamme de sols mais préfère des sols profonds argilo-limoneux, ayant une bonne structure et riches en matière organique. Le pH doit être de 6,5 à 7,5 et la salinité faible. Les besoins en eau sont estimés à 400 à 500 mm. Au cours de la période floraison-nouaison, la vigne est très sensible à un déficit hydrique (couleur de fleurs et baies nouées).

Les variétés

Le vignoble de cuve est constitué de quatre principales variétés: *Cinsault*, *Carignan*, *Alicante*, *Bouchet* et *Grenache* qui représentent à elles seules 81% de la superficie totale de ce vignoble. Les cépages améliorateurs ne concernent qu'une superficie négligeable de l'ensemble des plantations de vigne de cuve.

Les principales variétés de table sont: *Doukkali*, *Muscat d'Italie*, *Valency*, *Abbou*, *Boukhanzir* et *Muscat d'Alexandrie* qui occupent environ 77% de la superficie totale. Le reste est constitué des variétés suivantes: *Alfonse Lavallée*, *Adari*, *Cardinal* et *Madelaine*. Les variétés apyrènes occupent une superficie négligeable n'excédant pas 600 ha.

Cycle végétatif et reproducteur de la vigne

En hiver, la vigne perd ses feuilles et rentre en dormance. L'élévation des températures au printemps s'accompagne du débourrement en février-mars, de la sortie des feuilles et d'une croissance rapide des pousses. La pleine floraison a lieu généralement six à huit semaines après le débourrement. Les grappes florales se forment sur des pousses de l'année, apparaissant sur les baguettes âgées d'un an du printemps précédent. L'époque de la différenciation des bourgeons floraux varie en fonction des variétés et des conditions climatiques. Elle a lieu généralement entre avril et juin. Les cultivars de *Vitis vinifera* présentent dans leur majorité des fleurs parfaites ou hermaphrodites qui sont autopolinisés. La nouaison est suivie de la croissance des baies, de la véraison et de la maturité. En fonction des soins qui lui sont prodigués et des conditions climatiques, la vigne peut vivre plusieurs dizaines d'années. Le rendement en raisin est variable selon les variétés, les conditions agro-climatiques, les

modes de conduites et les techniques culturales. La variété *Carignan* produit 4,75 kg/souche avec seulement des précipitations annuelles de 322 mm.

Les techniques culturales

Les travaux du sol et la fertilisation

Généralement, le vignoble est maintenu propre par 3 labours par an: en Janvier-Février au voisinage du débourrement, en Avril-Mai, un peu avant la floraison, et vers Juin, à la nouaison. Ces labours ont pour objectifs la destruction des mauvaises herbes, l'ameublissement et l'aération du sol. Des herbicides sont utilisés également pour lutter contre les mauvaises herbes. On en distingue trois types: **(1) les herbicides de pré-émergence** (Simazine, Amitrole); **(2) les herbicides de contact** (Paraquat, Glyphosinate); **(3) les herbicides systémiques** (Aminotriazole). Le sol peut être aussi maintenu enherbé ou couvert par un mulch ou un paillage plastique pour lutter contre l'érosion et améliorer la structure. Son but est de **(1)** de restituer au sol les éléments fertilisants enlevés par les récoltes, le bois de taille et les feuilles et de **(2)** constituer des réserves dans ce sol et de corriger les carences. Les prélèvements, ou les quantités d'éléments absorbés par la vigne dépendent de nombreux facteurs (âge, vigueur de la souche, cépage et porte-greffe, densité de plantation, richesse du sol, etc...). Les exportations par les récoltes, bois de taille, feuilles sont aussi variables. Le contrôle de la nutrition peut être effectué par l'analyse foliaire. Dans le cas du Maroc, on estime que les teneurs foliaires suivantes au stade floraison correspondent à une nutrition convenable: K: 0,93-1,04 % MS, P: 0,20- 0,22 % MS et Mg: 0,80 % MS. Pour un vignoble de 750 pieds/ha; les apports ont été de: 500 kg d'N; 120 kg de P₂O₅ et 750 kg de K₂O à l'âge de 3 à 5 ans. Au delà de 5 ans, les apports ont été de: 500 kg d'N ; 500 kg P₂O₅ et 1000 kg K₂O.

Irrigation

L'irrigation doit être répartie dans le temps pour maintenir une humidité suffisante et constante dans le sol au niveau du système racinaire. Pour la vigne de table, il est conseillé de faire quatre arrosages: au débourrement, à la floraison, à la nouaison et à la véraison. L'aspersion est peu pratiquée car elle favorise le développement de maladies cryptogamiques (Mildiou, *Botrytis*) et l'éclatement des baies. Le système gravitaire tend à être abandonné dans la viticulture moderne (perte de grande quantité d'eau, lessivage de la fumure minérale). Le goutte à goutte, malgré son coût d'installation, se développe dans plusieurs régions. Les goutteurs d'un débit de 2 à 4 l/h sont disposés tous les 1,25 à 1,50 m et assurent une alimentation régulière des souches. Les apports sont de 600-1800 m³ à 2500-3000 m³/ha/an en juin-juillet et août.

Taille

La taille doit être réalisée chaque année pendant le repos végétatif: décembre-janvier-février. Elle permet d'assurer une édification ordonnée du végétal et de favoriser un bon partage des sucres en établissant un bon équilibre entre la fructification et la végétation.

Les systèmes de taille de formation sont les suivants: le Gobelet, le Guyot simple, le Guyot double, le Cordon simple, le Cordon double, la Pergola.

Protection phytosanitaire

L'Oïdium: les feuilles, rameaux et inflorescences se couvrent de poussières gris-blanchâtres. Le champignon attaque les grappes, les baies éclatent et deviennent sensibles au *Botrytis cinerea*. Lutte: Triazoles (Anvil 5 SC, Corail, Topas 100 EC, Bayfidan 250 EC; Strobilurines (Ortiva 25 SC, Flint 50 WG), autres (Saprol, Rubigan, Soufres).

Le mildiou: apparition de plages translucides: «tâches d'huile» de formes circulaires ou allongées. Les grappes se couvrent d'une poussière blanche «rot gris». Lutte: Cuivres; Dithiocarbamates (Manèbe, Mancozèbe, Zinebe) Phtalamide (Captane); mélanges (Acrobat M, Galben M, Anteor C3, Antracol Combi, Equation Pro); nouvelles familles (Strobilurines: Octiva 255C).

Botrytis: tâches brunâtres sur feuilles, pourriture des grappes. Lutte: Benomyl (Benlate, Probino, Tomy), Sumicol, Sumisclex 50 WP, Teldor 50 WG, Roural, Pelt 44.

Les ravageurs: les acariens (araignées rouges et jaunes), les cicadelles, l'altise.

Les maladies à virus: le court-noué se traduit par un raccourcissement des entrenœuds, des rameaux en zig-zag, noeuds doubles, millerandage et coulure de grappes. Lutte: utilisation de matériel végétal sain sur un sol n'ayant jamais porté de vigne ou préalablement désinfecté contre les nématodes.

Récolte et conservation

Un raisin de table de qualité doit être cueilli une fois que les grappes sont bien développées et pleines. Les baies doivent être fermes, d'une forme typique de la variété, de couleur uniforme, et exemptes de toute tâche de brûlure, de blessure ou de maladies. Le raisin de cuve est récolté manuellement ou par des récolteuses mécaniques. On se base généralement sur le degré Brix et l'acidité pour la cueillette. Le degré de maturité pour les raisins de table est apprécié par l'augmentation de leur taux de sucre et la baisse du taux d'acidité et le développement de la couleur, l'arôme et la texture caractéristique du cultivar.

LES AGRUMES

Importance et aire de culture

La culture des agrumes (oranger: *Citrus sinensis* et citronnier: *Citrus limon*) couvre actuellement une superficie de 74.800 ha, soit environ 10% de la superficie totale occupée par l'arboriculture fruitière. Les orangers seuls occupent 44.500 ha dont 28.250 ha de Maroc Late et 16.250 ha de Washington Navel. La production totale en agrumes a atteint 1.324.000 T dont 530.000 T de Maroc Late, 343.000 T en Clémentine et 277.000 T en Navel. Les exportations sont de l'ordre de 550.000 T. Les grandes zones de production par ordre d'importance sont le Souss-Massa, le Gharb, le Moulouya, le Tadla, Béni-Mellal, le Haouz et le Loukkos.



Exigences agro-climatiques

L'Oranger et le Citronnier sont des espèces subtropicales qui se développent dans des zones où le gel est absent. A -3°C, le gel peut affecter dangereusement le feuillage. A -9°C, la charpente est détruite. L'activité de croissance commence à 13°C et se poursuit jusqu'à 36°C. Le zéro de végétation admis est de 12,8°C. Les agrumes subissent deux périodes de dormance: **(1) une dormance d'été** qui se produit en jours longs et chauds. **(2) une dormance d'hiver** survenant en jours courts et froids. Une humidité atmosphérique pendant la saison chaude peut provoquer des attaques de *phytophthora*. Des vents secs l'été amplifient la chute de Juin des fruits. Les vents, s'ils sont violents provoquent la chute des fruits et le bris des branches. Les agrumes se développent sur des sols aussi différents que des alluvions peu argileuses (Dess), des sols argileux (Hamri), des sols sableux (Rmels) que des sols noirs très argileux (Tirs). En règle générale, il faut éviter les sols trop lourds ou très limoneux. Dans ces types de sol, les orangers présentent des fruits petits, à épiderme grossier, moins juteux et moins sucrés qu'en sols sableux. Le pH idéal serait entre 5,5 et 7,5.

Les variétés

Le matériel végétal est très diversifié. Au sein des grands groupes tels que les Navels, les Valencia Late et les Clémentines, des mutations spontanées ont été sélectionnées pour des caractères spécifiques qui apportent un progrès sensible au niveau de la qualité ou du rendement. Ainsi par exemple à côté de *Washington Navel*, on trouve *Nevelina* et *Newhall*, deux Navel précoces et *Navelate*, une Navel tardive. *Cadoux*, *Carte Noire*, *G. Poureron*, *Caffin*, *Nour* sont toutes des sélections marocaines de clémentinier. En matière de citronnier, on trouve *Eureka*, *Lisbone*, *Santa Teresa* mutant de *Feminello* etc... Le porte-greffe le plus utilisé au Maroc est le Bigaradier qui présente une bonne résistance à la gommose, une compatibilité satisfaisante avec les grandes variétés commerciales, une production abondante de fruit de qualité. Malheureusement, c'est un porte-greffe très sensible à la Tristeza, une maladie à virus qui sévit dans plusieurs pays méditerranéens en particulier en Espagne et à Madère. L'Espagne a d'ailleurs complètement supprimé le Bigaradier de ses cultures d'agrumes. Les porte-greffe de remplacement sont les Citrange *Troyer* et *Carri-zo*, les deux tolérants à la *Tristeza*.

Les techniques culturales

Travail du sol et fumure organique

Le travail du sol en interligne ne doit pas dépasser 4 à 6 passages par an au maximum en réglant le pulvérisateur à disque à une profondeur n'excédant pas 18-20 cm, pour ne pas blesser le système racinaire très superficiel des agrumes. Le désherbage sous les rangées doit être réalisé manuellement ou à l'aide d'herbicides: (Paraquat, Glyphosate, Simazine etc...). En terrain léger, apporter 20 T/ha/an de fumier de ferme bien décomposé ou 60 T/ha tous les 3 à 4 ans en terrain lourd. Si les ressources hydriques sont disponibles, on peut, au lieu du fumier, cultiver des engrais verts suivant la rotation suivante: Féverole, Moutarde, Vesce-seigle, Radis chinois ou Clovis, Ray-grass. Apporter au fond la fumure minérale suivante: 400 kg de P₂O₅, 400 kg de K₂O, soit 0,8 T de sulfate de potasse. En raison du danger d'acidification des terres due à

l'emploi d'engrais acidifiants tels que le nitrate d'ammoniaque (ammonitrate 33,5%), il est recommandé d'apporter la chaux sous forme de calcaire simple ou magnésium et de scories. Elle doit être basée d'une part sur les résultats d'analyse des feuilles et de la terre et d'autre part sur le comportement des arbres (croissance - productivité - qualité des fruits). L'azote doit être fractionné selon les proportions suivantes: 50% avant la floraison, 25% après la floraison et 25% après la chute physiologique. Le phosphate est apporté chaque année en Septembre-Octobre. Le potassium est apporté soit en Septembre-Octobre au moment du semis des engrais verts ou entre «Février-Mars» et Septembre. L'apport de chacun de ces éléments est fonction de l'âge des arbres. Pour une plantation de 555 plants/ha, conduite en fertirrigation, les doses suivantes en gramme/plant ont été appliquées:

Pour des arbres de 10 ans, les apports sont de 180 kg/ha N; 800 kg/ha CaO, 90 kg/ha K₂O et 45 kg/ha P₂O₅. En cas de carence en magnésie, zinc, manganèse ou fer, ces éléments peuvent être apportés par pulvérisation foliaire.

Irrigation et taille d'entretien

Les besoins en eau des agrumes sont estimés à environ 1200 mm par an, répartis sur toute l'année. Dans la région du Gharb où les précipitations atteignent 550-600 mm d'Octobre à Mai, le déficit de 600 à 650 mm doit être comblé par l'irrigation de Mai à Septembre-Octobre avec des apports modulés d'après les valeurs de l'évapotranspiration potentielle. Certaines périodes, un déficit hydrique même temporaire est préjudiciable à la production. Ces périodes sont: **(1)** la floraison-nouaison, **(2)** la période du 15 Juillet au 15 Août, et **(3)** le grossissement et la maturation des fruits. Quant à la taille, c'est une opération indispensable car elle conditionne la régularité de la production et assure un renouvellement de la charpente à venir. Il faut pratiquer une taille par éclaircie. L'intérieur des arbres doit être dégagé sans enlever tous les rameaux dirigés vers le centre qui gaminissent les branches. A partir de chacune des 3 à 5 branches charpentières issues de la formation initiale, on doit obtenir par ramifications successives et à différentes hauteurs un ensemble de sous-charpentières écartées les unes des autres de 30 cm en tous sens. La taille se pratique entre la cueillette et la floraison.

Utilisation de l'acide gibbérellique

Dans le cas du clémentinier, l'acide gibbérellique est utilisé au moment de la pleine floraison à la dose de 10 ppm, soit 1 g/100 l d'eau + un mouillant. L'acide gibbérellique améliore la fructification du clémentinier.

Protection phytosanitaire

La gommose à *phytophthora* est présente dans les zones humides: traiter avec l'Aliette. Le pou de Californie est l'ennemi numéro un des agrumes au Maroc (refus des fruits à l'export). Adopter un traitement piloté par des techniques de comptage et d'observation (piège sexuel) avec des produits assez rémanents (chloropyrifos-ethyl, méthiadiation,...). La cératite est un vrai problème pour la clémentine, notamment au Souss. Traitement par des organophosphorés (Malathion/Diméthoate) et à la récolte avec des Perythinoïdes (Karaté/Décis) à cause des résidus. La cochenille noire de l'olive (*Saissetia oleae*) provoque la fumagine. Traiter aux huiles blanches à 1% et 5 à 10 l de



bouillie par arbre ou avec un mélange d'huile blanche et un insecticide (methidathion). **Les cochenilles** chinoise, virgule, serpette attaquent la culture: traiter en été les jeunes larves après éclosion des oeufs, soit de la mi-Août à début Septembre. Ce traitement permet de lutter aussi contre les araignées rouges, les aleurodes et les pucerons. **Les autres ravageurs** sont: les acariens: utiliser un acaricide spécifique (binapacryl - dicofol...); **les cicadelles**: utiliser des produits ayant une longue rémanence (Azinphos - Phosalone); **la mineuse**: éviter d'utiliser des plants attaqués, éliminer les mauvaises herbes qui hébergent les stades hivernantes. Utiliser des insecticides tels que Diméthoate-Acéphate (Orthène 50) - Imidachlopride (Confidor).

Récolte et conservation

La récolte doit être faite avec beaucoup de soins, les opérations de cueillette pouvant occasionner des lésions et des blessures qui déprécient les fruits et sont des portes ouvertes à des altérations fongiques. La cueillette doit commencer lorsque les fruits sont secs. Les oranges sont exportés et au préalable, ils doivent subir un certain nombre de traitements tels que déverdisage, lavage, désinfection, séchage, enrobage par la cire, calibrage et mise en caisse. Mis en chambre froide à 3-8°C et 85-90% d'hygrométrie, les oranges peuvent être conservés plusieurs mois ■.

Prof. Walali Loudyi Dou El macane
Prof. Skiredj Ahmed,
Prof. Hassan Elattir

Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat