



RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DU DÉVELOPPEMENT RURAL
INSTITUT TECHNIQUE DE L'ARBORICULTURE FRUITIÈRE ET DE LA VIGNE
ITAF



LA CULTURE DES AGRUMES

LA CULTURE DES AGRUMES

Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne

Tessala El Merdja - Birtouta - Alger

Tél: 021 40 03 37 a 39 - Fax: 021 40 03 41

Email: itafv.dg@gmail.com - Site Web: www.itafov.dz

Sommaire

Introduction.....	02
Classification Botanique des Agrumes.....	03
Les exigences de l'espèce.....	03
2.1. Les exigences climatiques	03
2.1.1 La température	03
2.1.2. La pluviométrie.....	03
2.1.3. L'humidité de l'air.....	04
2.2. Aléas climatiques	04
2.2.1. Le vent	04
2.2.2. Les gelées	04
2.3. Les exigences pédologiques	04
3. Création d'un verger d'agrumes	05
3.1. Choix du matériel végétal	05
3.1.1. Le porte-greffe	05
3.1.2. Choix de la variété	08
3.2. Choix du site de plantation	09
3.3. Aménagement du site pour une nouvelle plantation.....	09
3.3.1. Travaux préliminaires	09
3.3.2. Installation de brise-vents.....	10
3.3.3. Préparation du sol.....	10
Travaux du sol avant plantation	10
Préparation pour une plantation par trou isolé.....	11
3.4. Mise en place de la culture	11
3.4.1. Densité de plantation	11
3.4.2. La plantation proprement dite.....	12
Les opérations à effectuer.....	12
La plantation sur butte	13
4. Entretien et conduite d'un verger d'agrumes	13
4.1. Entretien du sol	13
4.2. Irrigation	14
4.3. La taille des agrumes	14
4.3.1. Taille de formation	14
4.3.2. Taille de fructification	15
4.4. La fertilisation	15
4.5. Les symptômes des carences	17
4.6. Les principales contraintes sanitaires.....	20
4.6.1 Maladies virales	20
4.6.2 .Maladies bactériennes	23
4.6.3. Maladies cryptogamiques.....	24
4.6.4. Les ravageurs.....	26
4.7. Protection phytosanitaire.....	27
Références Bibliographiques	

Introduction

La culture des agrumes en Algérie remonte à une époque lointaine. Son développement a pris de l'ampleur à partir du XIV^{ème} siècle avec l'arrivée des musulmans d'Andalousie.

L'essor du commerce des produits agrumicoles se situe au XIX^{ème} siècle avec le déclin de l'agrumiculture Espagnole.

Durant les années soixante l'Algérie exportait, en moyenne, 25% de sa production. La période 1970/80 a connu la réorientation de la production destinée à l'exportation vers la satisfaction de la demande du marché intérieur.

De la fin des années 80 jusqu'à 1999, l'agrumiculture a connu une régression dont les effets sont : un arrêt de développement, une érosion du savoir-faire due à un délaissement des vergers.

Avec l'avènement des différents programmes, dès 1999, l'agrumiculture au même titre que les autres filières a bénéficié d'une relance grâce à des mesures incitatives aussi bien financières, socio économiques, technico-scientifique qu'organisationnelles.

Le programme du renouveau de l'économie agricole et rural vise l'augmentation et l'amélioration qualitative de la production pour la satisfaction des besoins de la population et l'exportation.

La culture des agrumes représente pour notre pays un segment stratégique. Selon les dernières statistiques (MADR 2011), l'agrumiculture couvre actuellement une superficie totale de : 64 323 ha, soit environ 8 % de la superficie totale occupée par les cultures pérennes. La production totale avoisine les 1 100.000 tonnes toutes variétés confondues pour un potentiel de 1,5 à 2 millions de tonnes dès l'entrée en production des jeunes vergers et l'assainissement du vieux verger..

Le niveau de rendement moyen national enregistré (2010 / 2011) est de l'ordre de 172 qx/ha, bien qu'ayant bénéficié d'une évolution régulière (augmentation de 60 qx/ha depuis l'indépendance), il demeure insuffisant au regard des résultats obtenus par certains agrumiculteurs de différentes régions du pays (de 300 à 400 qx/ha et même plus) en mettant en œuvre un itinéraire technique approprié.

1. Classification Botanique des Agrumes :

Les Agrumes appartiennent aux genres *Citrus*, *Fortunella* et *Poncirus*. Ces trois genres sont de la famille des « *Rutaceae* ».

D'après Swingle in Praloran (1971), la position taxonomique des agrumes est la suivante :

Classe : *Dicotyledoneae*
Sous classe : *Archichlonideae*
Ordre : *Geraniales*
Famille : *Rutaceae*
Sous famille : *Aurantioideae*
Tribu : *Citreae*
Sous tribu : *Citrinae*
Genre : *Citrus*.

Le genre *Citrus* est celui qui renferme le plus d'espèces et de variétés d'agrumes commercialisées (PRALORAN, 1971).

2. Les exigences de l'espèce:

2.1. Les exigences climatiques :

2.1.1 La température :

Les agrumes sont considérés comme des arbres à climat chaud, néanmoins, les températures minimales et maximales constituent un facteur limitant. Le zéro végétatif des agrumes est de 8°C. La température optimale de croissance serait de 25 à 26°C ; au-delà, l'activité décroît pour s'arrêter aux environs de 38 à 40°C.

2.1.2. La pluviométrie:

Les agrumes sont des arbres à feuilles persistantes à fort besoins en eau qui varient entre 900 et 1200 mm par an. Ces besoins sont plus marqués notamment durant le stade grossissement coïncidant avec la période estivale.

2.1.3. L'humidité de l'air:

Si l'humidité de l'air est insuffisante, la transpiration du végétal est élevée et ses besoins en eau augmentent. Cette faible humidité de l'air peut être amplifiée par des vents chauds desséchants pouvant provoquer des brûlures sur le feuillage et les fruits (LOUSSERT1985 ; 1989).

2. Aléas climatiques

2.2.1. Le vent :

Le vent est un aléa climatique redoutable pour les agrumes. Par son action mécanique, il peut provoquer des dégâts importants tels que la chute des fruits et l'altération de leurs écorces ; les pertes de production sont par conséquent élevées, d'où la nécessité de renforcer le dispositif de protection par l'installation de « brise-vents ».

2.2.2. Les gelées :

Les agrumes craignent les gelées printanières et gelées tardives d'hiver coïncidant avec les stades critiques (floraison, maturité des fruits de certaines variétés de clémentiniers et mandariniers)

A des températures inférieures à -1 et -2°C, des dégâts se manifestent sur les fruits tandis qu'à des températures inférieures à -3 et -4°C des dégâts sur les parties aériennes apparaissent et en dessous de -8°C l'arbre dépérit.

2.3. Les exigences pédologiques :

Les agrumes possèdent un système racinaire important et exigeant des sols profonds. La large gamme de porte-greffes disponibles permet, avec un choix judicieux, d'implanter les Agrumes dans des sols très variables en termes de pH, de texture et d'équilibre chimique. Les sols dont le pH est compris entre 6 et 7 conviennent en général mieux.

Sur le plan physique, il y a lieu de retenir les terrains répondant aux critères suivants:

- sol meuble et aéré,
- Sol à texture dominante grossière : éviter les sols trop argileux ou battants (riches en éléments fins) ;
- Sol homogène et profond (1 m au minimum), à drainage externe et interne satisfaisant.

3. Création d'un verger d'agrumes :

La mise en place d'un verger d'agrumes nécessite des investissements importants à l'installation. Le verger occupe le sol plusieurs dizaines d'années, la moindre anomalie technique est lourde de conséquences et l'échec ne se manifeste que quatre à cinq années après la plantation.

3.1. Choix du matériel végétal :

Les vergers d'agrumes seront constitués de plants conformes aux normes phytosanitaires et phytotechniques en vigueur.

3.1.1. Le porte-greffe :

Le choix du Porte-greffe tient compte du pouvoir d'adaptation de ce dernier aux conditions édaphiques, ainsi que sa résistance aux différentes maladies virales (CTV, Psorose, Cachexie, Exocortis), Nématodes et champignons (Phytophthora). Les principales caractéristiques des porte-greffes sont résumées dans le tableau ci-après :

Porte-greffe	Aptitudes et comportement des porte-greffes	Sensibilité aux maladies et parasites
 <p>Bigaradier <i>Citrus aurantium</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> -Une bonne affinité avec les principales variétés cultivées ; -Une multiplication par semis/greffage très facile -Une grande souplesse d'adaptation aux conditions édaphiques; -Relativement tolérant aux chlorures; -Assez tolérant au calcaire; - Induit une qualité de fruit acceptable avec une productivité moyenne; - Bonne affinité avec toutes les variétés sauf le kumquat et la Satsuma; - Résiste à la sécheresse -Craint l'excès d'eau et les sols lourds. 	<ul style="list-style-type: none"> -Sensible à la Tristeza sauf en association avec le citronnier, - Sensible au Mal secco et aux nématodes, -Tolérant au Blight, et l'Exocortis -Résistant à la gommose à <i>Phytophthora</i>
 <p>Poncirus trifoliata</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Espèce à feuilles caduques ; -Résistant au froid (-15°C) partiellement conféré au scion ; enracinement puissant traçant et pivotant ; -Faible vigueur des arbres (PG nanisant) ; -Supporte les terres humides et l'asphyxie ; -Sensible au calcaire, aux chlorures et l'excès de bore (toxicité) ; - Amélioration de la qualité du fruit (taux de sucre); -N'affecte en rien la bonne affinité avec l'ensemble des espèces et convient mieux avec les variétés à petits fruits (Clémentiniers, Mandariniers, Kumquat) ; -Mise à fruits tardive; 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensible à l'Exocortis. - Tolérant aux nématodes ; - Tolérant à la Tristéza ;
 <p>Citranger Troyer</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Porte greffe vigoureux par rapport au Poncirus T; - Les jeunes plants sont peu sensible à la fonte de semis ; -Enracinement de type pivotant ; -Supporte les sols moyennement humides; -Peu tolérant au calcaire et aux chlorures; -Amélioration très légère de la sensibilité au froid; 	<ul style="list-style-type: none"> Sensible à l'Exocortis et aux nématodes -Tolérant à la Tristéza, - Résistant à la gommose,

 <p>Citrange Carrizo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Un hybride de même type que le C. troyer, avec enracinement pivotant, dense et profond, porte-greffe vigoureux, le plus utilisé actuellement ; - Supporte les sols moyennement humides; - Peu tolérant au calcaire et aux chlorures; - Productivité élevée, de bonne qualité; - Confère à la variété greffée une bonne résistance au froid. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensible à l'Exocortis - Tolérant à la Tristéza , - Tolérant aux nématodes
 <p>Citrus volkameriana</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bon porte- greffe, très compatible avec les citronniers et les pomélos; - Bon enracinement - Bonne résistance au froid; - Très vigoureux, hâte la mise à fruits ; - Adapté aux sols secs et aérés; - Résistant aux chlorures; - En pépinière plein champs il est très sensible aux fortes gelées. 	<ul style="list-style-type: none"> -Tolérant à la Tristéza et à l'Exocortis ; - Résistant à la gom-mose
 <p>Citrus macrophylla Wester</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Porte greffe compatible surtout avec les citronniers et pomélos; - Très vigoureux ; - Bonne productivité et hâte la mise à fruit; - Sensible au froid et aux sols humides; - Supporte les chlorures et le calcaire; 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensible à la Tristéza - Tolérant à la Gom-mose et à l'Exocortis.
 <p>Mandarinier cléopâtre (Citrus reticulata Blanco)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - S'adapte mieux aux sols légers et bien drainés ; - Tolère le calcaire et les chlorures ; - Productivité moyenne ; - Mauvaise reprise au greffage ; - Germination des graines en pépinières très difficile (fonte de semis) ; 	<ul style="list-style-type: none"> - Tolérant à la Tristéza , la Cachexie-xylophorose et l'Exo-cortis. -Résistant à la gom-mose.

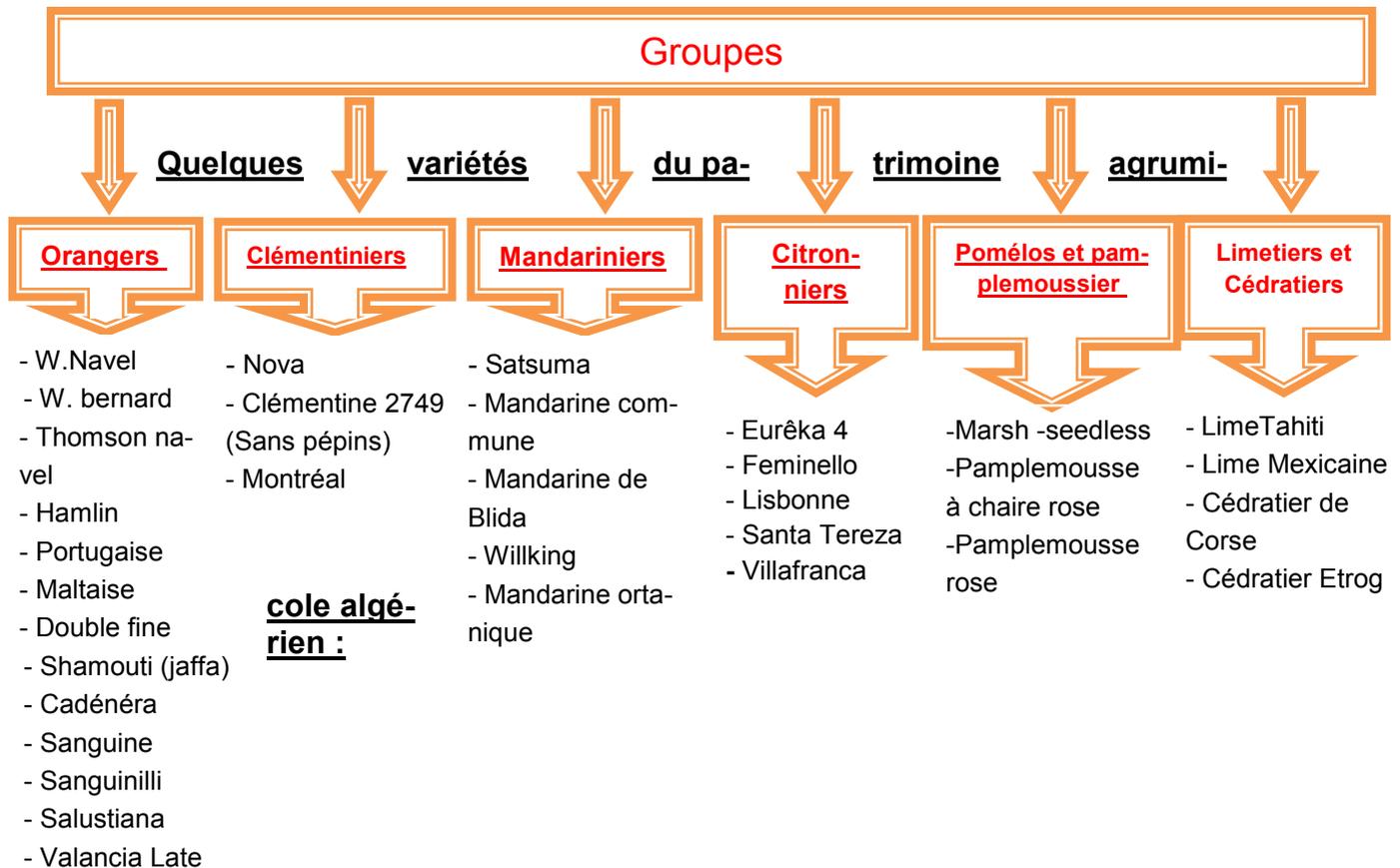
3.1.2. Choix de la variété :

Le choix variétal fait appel aux critères suivants:

Critères commerciaux : à savoir la destination et l'utilisation des fruits à l'état frais ou pour l'industrie (transformation) ;

Critères de conservation en froid et résistance au transport.

Critères agronomiques : la précocité et la productivité des variétés.



3.2. Choix du site de plantation :

Au préalable, avant de planter, il est nécessaire d'étudier le projet sur tous ses aspects et de s'entourer du maximum de précautions à travers une étude pédoclimatique (analyses physico-chimiques du sol, analyses nématologiques, analyse et disponibilité des ressources hydriques avérées, la mise en place de brise-vents)

Drainage :

L'état de drainage du terrain est un point particulièrement important qui est lié à la texture et structure du sol mais également à la topographie du site. Ainsi, on préférera des parcelles situées en zones de plaines de bonne drainance.

Eau :

Il est utile avant toute plantation, de s'assurer de l'existence **d'une ressource en eau suffisante**. Schématiquement, dès que la période déficitaire se fait sentir, il faudrait prévoir des apports d'eau complémentaires par l'irrigation.



Approvisionnement en eau d'irrigation



Installation de réseau d'irrigation



3.3. Aménagement du site pour une nouvelle plantation:

3.3.1. Travaux préliminaires :

Les différentes opérations à effectuer sont les suivantes :

- Désinfection obligatoire en cas de présence de nématodes phyto parasites ;
- Extirpation des souches et des racines (cas des parcelles ayant déjà été occupés par des espèces arboricoles);
- Etablissement d'un réseau de drainage efficace (enterré ou à ciel ouvert) ;
- Aménagement d'accès à la parcelle ;
- Mobilisation des ressources hydriques (forages, puits, bassins d'accumulation, prise d'eau sur périmètres irrigués).

3.3.2. Installation de brise-vents :

Lorsque le verger n'est pas protégé, la constitution de rideaux d'arbres autour de la parcelle est souvent indispensable pour éviter les effets néfastes des vents dominants (vents marins en particulier). On choisira de préférence des espèces dont le feuillage n'est pas trop dense (pour éviter les turbulences) et dont le développement en hauteur sera assez important. Un brise-vents protégera la culture sur une distance équivalente à 10 fois sa hauteur. La concurrence avec la culture doit être également prise en compte : on laissera une distance suffisante entre les arbres du verger et le brise-vents (8 à 10 m). Il est fortement conseillé d'implanter le brise-vents au moins un an avant la plantation du verger pour les espèces à croissance rapide (casuarina) et au moins 2 à 3 années pour les espèces à croissance lente (cyprès)



Rootage croisé

3.3.3. Préparation du sol :

Dans un souci de qualité, le travail du sol devra être effectué par temps sec et après un ressuyage. La préparation du sol a pour but de faciliter l'implantation et le développement racinaire des plants. Une succession d'opérations doit donc être envisagée.

Travaux du sol avant plantation :

Pour les sols accessibles à la mécanisation, on effectuera les opérations suivantes :

- Un défoncement ou le rootage croisé sur une profondeur de 80 cm à 1m, la période d'exécution s'étale de juin à septembre (en été, avant les pluies d'automne);

- Rééquilibrer chimiquement, par une fumure de fond. Les amendements à apporter seront définis au vu des résultats d'analyses de sol pratiquées sur des échantillons prélevés à 25 et 50 cm de profondeur ;
- Un labour moyen de reprise sur une profondeur de 25 à 40 cm entre septembre et octobre est indispensable;

b. Préparation pour une plantation par trou isolé:

Si une préparation intégrale mécanisée n'est pas possible, l'arboriculteur pourra s'orienter sur une préparation au trou isolé. Après piquetage des emplacements on procède au creusement manuel ou mécanique des trous de plantation. Celui-ci devra alors avoir un volume suffisant (minimum de 1 m³) pour permettre une bonne exploration des racines.



Dispositif de plantation

3.4. Mise en place de la culture :

3.4.1. Densité de plantation :

Le dispositif de plantation devra respecter le développement futur des arbres et permettre des interventions mécanisées et la réalisation de certaines opérations nécessaires telles que la taille et la récolte. Il devra permettre également un bon ensoleillement des arbres. Les distances de plantation varient suivant les variétés et les porte-greffes utilisés. Le tableau -02- donne les distances à respecter dans les principales situations

Tableau n°02: densité de plantation et nombre de plants par hectare pratiqué en Algérie

	Densités	Nombre d'arbres à l'hectare
Clémentiniers/ Mandarinniers sur poncirus T	4 x 4	625
Orangers sur Bigaradier et/ou Citranges	6x4	417
	5x5	400
	6x5	333
Citronniers/ Pomélos sur Volkamériana et/ou Citrus Macrophylla	6x6	278
	6x3	555
	6x2	833

Nb : d'autres densités sont pratiquées récemment en Algérie allant jusqu'à 1250 arbres/ha soit du 4x2.

3.4.2. La plantation proprement dite:

a. Les opérations à effectuer:

- Discage, nivelage, Traçage et piquetage
- Confectionner un trou de bonnes dimensions :
- Manuellement de 0,80 à 1 mètre cubes ;
- Mécaniquement, pour des raisons pratiques et économiques, cette opération peut être également réalisée à l'aide d'une tarière.



Traçage et piquetage

- Conserver la couche supérieure du sol : les 30 à 40 cm de la couche superficielle ;
- Mélanger la terre conservée à d'autres éléments (fumier bien décomposé ou autres amendements) ;
- Poser le plant au fond du trou et bien le centré on utilisant un règle dite « règle de planteur » en suite combler en dessus avec de la terre de façon que le point de greffe soit à 30 – 35 cm au-dessus de la surface du sol et contre les vents ;
- Terminer de recouvrir le trou, puis tassez en piétinant (éviter la motte du plant) ;
- Aménager une cuvette de 30 ou 40 cm de diamètre pour retenir l'eau d'irrigation ;
- Un tuteur sera bien utile pour un arbre formé sur tige au dans un endroit exposé aux vents ;
- L'arrosage de l'arbre (50 litres/ plant environ) est important pour hydrater le plant, faire tasser la terre entre les racines et chasser les éventuelles poches d'air.



Confection de trou de plantation avec une tarière



Bien centrer le trou avec la règle de planteur

b. La plantation sur butte :

La plantation des agrumes sur butte se fait de façon à améliorer l'écoulement des eaux de surface et à limiter les risques d'accumulation d'eau au pied de l'arbre durant la saison des pluies. Placer le plant dans le trou, en gardant le dessus de la motte au niveau du sommet de la butte (planter au-dessous du collet).

- Dans tous les cas, il est conseillé de tuteurer les jeunes plants.

Choix du tuteur : choisir un tuteur résistant et qui ne se ré-enracine pas facilement afin de ne pas concurrencer le jeune plant ;

- Choisir un lien biodégradable (raphia naturel), afin d'éviter les risques d'étranglement quand l'arbre se développe. Une ligature lâche en forme de (∞) est recommandée.
- Poser le tuteur en biais, face aux vents dominants.
- Eliminer le tuteur quelques mois après la plantation.



Bien centrer le trou avec la règle de planteur



Préparation de trou de plantation



Aménager une cuvette de 30 ou 40 cm de diamètre



Arrosage

4. Entretien et conduite d'un verger d'agrumes :

4.1. Entretien du sol :

Le travail du sol est important pour améliorer sa perméabilité, réduire les pertes d'eau par évaporation, assurer une bonne aération et détruire les adventices.

Compte tenu de la fragilité du système racinaire, il est nécessaire de :

- Agir par des façons superficielles au lieu des labours ;

- Eviter le compactage du sol lié à l'emploi de tracteurs notamment après les irrigations et les pluies ;
- Alternier les opérations mécaniques par l'utilisation d'outils à disques et à dents pour éviter la formation d'une semelle de labour imperméable.
- Effectuer un entretien (mécanique ou manuel) par des binages aux pieds des arbres,
- Faire un sous-solage tout les quatre ans, en cas de sol battant, pour détruire la semelle de labour.
- Intervenir avant la floraison des adventices.

4.2. Irrigation :

Sous notre climat, l'irrigation est nécessaire dès le printemps et jusqu'à l'automne, à une époque où la demande climatique (évapotranspiration de la culture) excède la réserve en eau du sol.

Le déficit hydrique influe sur la floraison, la nouaison et le calibre définitif des fruits, d'où la nécessité de bien respecter **les doses et les époques d'irrigation**.

L'irrigation peut-être assurée par :

- Mode gravitaire (par cuvette, planche, submersion ou billon) ; éviter le contact de l'eau avec le tronc (risques de développement de la gommosse à phytophthora),
- Système localisé (goutte à goutte).



Irrigation par système localisé



Irrigation par mode gravitaire

4.3. La taille des agrumes :

La taille comprend un ensemble d'opérations destinées à donner aux arbres des formes et dimensions qui permettent d'améliorer la régularité et la rentabilité de leur production.

4.3.1. Taille de formation

La taille de formation consiste à former l'ossature de l'arbre sur quatre charpentières bien réparties et espacées de 10 cm. L'année qui suit est consacrée à la formation des sous-charpentières (2 à 3 par charpente-mère).



Taille de formation

Éliminer également par des pincements tous les gourmands.

Donner à la frondaison une forme de sphère surbaissée (proche du port naturel des agrumes) afin de faciliter la cueillette et permettre une bonne alimentation des charpentières et sous-charpentières.

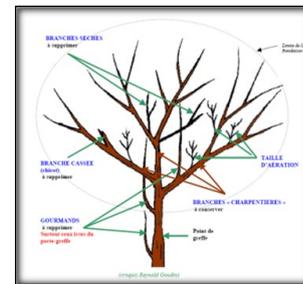


La taille de fructification

4.3.2. Taille de fructification :

Une fois que l'arbre est entré en production, il suffit de l'entretenir à raison d'une taille effectuée après la récolte (avant l'émission de nouvelles pousses de l'année).

Elle consiste à dégarnir légèrement l'intérieur de l'arbre, éliminer les branches enchevêtrées, le bois sec, les gourmands (s'ils ne sont pas à conserver pour remplacer une ou des charpentières perdues), les branches chétives ou malades afin d'assurer une bonne aération de l'arbre et pénétration des produits phytosanitaires.



Principes de la taille de fructification

Ce type de taille permet aussi de limiter l'alternance de la production qui affecte surtout le Mandarinier et le Clémentinier.

4.4. La fertilisation :

Les agrumes exigent, en général, une fertilisation copieuse, principalement azotée et phospho-potassique afin d'atteindre un niveau de production élevé et surtout régulier. Les principaux éléments nutritifs à apporter sont : N, P, K. Le Ca et Mg occupent la deuxième place au moment où d'autres éléments sont également mobilisés en plus faibles quantités appelées oligo-éléments, il s'agit du Zn, Fe, Cu, etc. Lorsque le sol est dépourvu de ces éléments, des carences se manifestent et influent sensiblement sur la vigueur et la résistance de l'arbre aux maladies, par voie de conséquence une réduction dans la longévité et la productivité de l'arbre.

Fumure organique : Utilisée sous forme de matière organique (fumier, fiente de volailles, gadoues, compost débris végétaux, engrais vert), enrichit le sol surtout en N, P, K et améliore ses propriétés physico-chimiques.



Matière organique en décomposition

Fumure minérale : Ce sont des apports complémentaires d'engrais chimiques (N, P, K, Ca, Mg, et oligoéléments.) qui répondent aux besoins des plantes cultivées apportés à des époques bien déterminées.

Nb : Les apports doivent être déterminés et calculés en fonction des analyses du sol et des analyses foliaires.



Épandage d'engrais minéraux

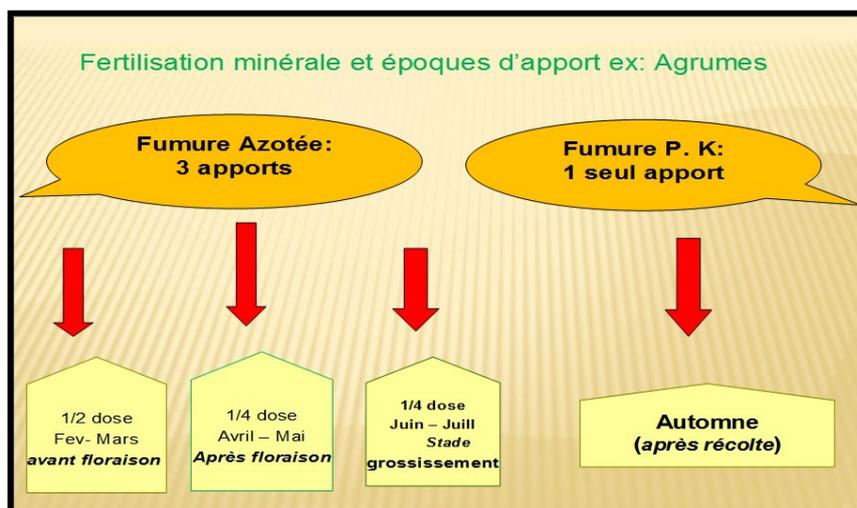


Tableau des besoins en nutriments des Agrumes

Elément fertilisant	Phases	Quantité de fertilisants U/ha	Fractionnement	Stade végétatif
N	Installation du verger	30 U par année de plantation	15 U juin	Après plantation
			7.5 U juillet	Après débourrement
			7.5 U Août	Développement des pousses
	Préparation à l'entrée en production (5 ^{ème} année de plantation)	150 U	70 U Fev- mars	avant floraison
			40 Mai- juin	à la nouaison
			40 Août- sept	pousses d'automne
	Pleine production	250 à 300 U	120 à 150 fev- mars	avant floraison
			70 à 80 Mai- juin	à la nouaison
			70à80 Août- sept	pousses d'automne
P₂O₅	Installation du verger jusqu'à la 5 ^{ème} année	450-500 U	450-500 U : juin -août	-
	Pleine production	100-120 U	100-120 U : Septembre	Grossissement
K₂O	Installation du verger jusqu'à la 5 ^{ème} année	600-700	600-700 U : juin -Août	-
	Pleine production	100-160	100-160 U : Septembre	Grossissement

Engrais foliaires :

Produits chimiques utilisés en pulvérisation au niveau du feuillage pour corriger les carences. Cette action doit être assujettie à des analyses foliaires effectuées au préalable.

4.5. Les symptômes des carences

Azote : La carence se traduit par :

- Une réduction de la taille de l'arbre et une teinte vert jaunâtre du feuillage,
- Un port dressé des arbres,
- Un mauvais développement des bourgeons et des pousses ;
- Une coulure des fleurs ;
- Une diminution de la teneur en protéines.



Teinte vert jaunâtre du feuillage

Phosphore : La carence se manifeste sur les arbres par les symptômes suivants :

- Feuillage en général foncé, mat, prenant des teintes pourprées en bordures;
- Réduction de la taille des pousses,
- Retarde la floraison et perturbe la fécondation et la maturation des fruits.



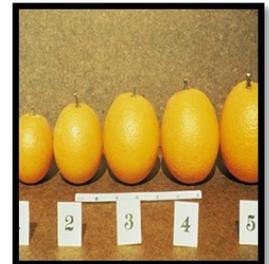
Symptôme de carence de phosphore sur fruits

Potassium :

Apparition sur le feuillage des tâches qui s'étendent en prenant un aspect bronzé tandis que la base reste verte. L'arbre prend un aspect desséché. Obtention de petits fruits (diminution du calibre).



Dessèchement des extrémités des



Diminution du calibre des fruits

Oligo-éléments:

Les carences en oligo-éléments se manifestent comme suit :

- Des décolorations variées du feuillage ;
- Un raccourcissement des jeunes pousses ;
- Une réduction de la qualité des fruits ;
- Un abaissement du rendement.



Carences en Fer



Carences en Manganèse



Carences en Zinc



Carences en Cuivre



Carences en Molybdène



Carences en Bore

4.6. Les principales contraintes sanitaires :

En général, les dégâts qu'occasionnent les maladies et les parasites ont un réel impact économique sur la production des agrumes.

4.6.1. Maladies virales :

Parmi ces maladies, on cite :

- **L'Exocortis** : (*Citrus Exocortis Viroid*) est une maladie à viroïde signalée dans l'ensemble du bassin méditerranéen, actuellement elle n'y cause pratiquement aucun dommage, car le bigaradier est tolérant à l'Exocortis. Il n'en est pas de même des porte-greffes préconisés en remplacement du bigaradier. En effet, le *Poncirus trifoliata* et les *Citranges* sont particulièrement sensibles à l'Exocortis.



Ecaillage de porte-greffes affectés par l'Exocortis

Symptômes

Le symptôme principal se manifeste par un écaillage plus ou moins prononcé de l'écorce du porte-greffe (suivant la virulence de la maladie).

La mauvaise circulation de la sève, induit par l'écaillage, entraîne un affaiblissement général de l'arbre (nanisme, jaunissement du feuillage, réduction des productions).

Certaines combinaisons, comme les mandarines « Satsumas » greffées sur *Poncirus trifoliata*, ne présentent pas de symptômes.

- **La Psorose** : (*Citrus psorosis virus*) est une maladie à virus largement répandue, la plus fréquemment rencontrée dans les vergers et la mieux reconnue des agrumiculteurs est la forme écailleuse.

– La Psorose écailleuse affecte essentiellement les orangers, les mandariniers, les clémentiniers et les pomelos ; les citronniers ne sont pas touchés. C'est la forme de Psorose la plus rencontrée qui occasionne le plus de dégâts. C'est une maladie grave : bien qu'elle n'entraîne pas la mort des arbres, elle les affaiblit, les fruits restent de petit calibre et les chutes sont importantes.



Ecaillage sur le tronc et branches suite à une attaque de Psorose

D'autres types de Psorose peuvent affecter les arbres, il s'agit de :

- La Psorose alvéolaire (concave gum), elle est considérée comme grave notamment sur oranger Washington navel et sur certaines variétés de mandarinier.
- La Psorose en poches (« Blind pocket »), elle se rencontre principalement sur oranger Washington navel.

Symptômes

- Formation d'écaillures ou desquamations sur le tronc qui progresse par la suite vers les branches charpentières. On observe, après avoir gratté l'écorce craquelée, que les tissus sous-jacents restent colorés en vert (pigments chlorophylliens).

- Il est possible de déterminer la présence des Psoroses avant que ne se manifestent les premiers symptômes sur écorce. Au printemps, le limbe présente une décoloration caractéristique de part et d'autre de la nervure centrale, une décoloration qui prend l'aspect d'une feuille de chêne.

• **La Tristeza** : c'est la maladie la plus dangereuse, elle constitue une menace sur l'agrumiculture méditerranéenne. Elle est transmise par greffage et bouturage et par les principaux vecteurs de la maladie :

-Le puceron brun ou puceron tropical (*Toxoptera citricidus*) ;

-L'autre espèce *Toxoptera aurantii*, le puceron noir des citrus, a été reconnue comme vecteur en Floride. Ce puceron existe dans le bassin méditerranéen, Espagne et Maroc notamment.

-Le puceron vert (*Aphis spiraecola*) et le puceron du melon ou puceron du cotonnier (*Aphis gossypii*) mais restent relativement peu actifs. Ces 2 pucerons sont largement répandus dans le Bassin méditerranéen.

Symptômes

• Une nécrose du phloème dans l'écorce au niveau de la région de soudure greffon/ porte greffe ;

• Dégénérescence des tubes criblés et des cellules-compagnes immédiatement au-dessous du point de greffage, ce qui se traduit par un arrêt du mouvement de la sève élaborée vers les racines. Ceci abouti par la suite à une réduction du diamètre du porte-greffe par rapport à celui de la variété (étranglement dit en « goulot de bouteille renversé ») ;

Des signes de dépérissement, rabougrissement et souvent déclin total;

• Coloration bronzé des feuilles avec un enroulement du limbe, ces feuilles se dessèchent et le plus souvent elles tombent en toutes ou en partie ;

Les fruits des arbres affectés sont souvent petits et de mauvaise qualité.

• **La Cachexie** : Appelé aussi Xyloporose (*Citrus cachexia viroid*), maladie à viroïde répandue pratiquement dans toutes les régions agrumicoles du monde.

Cette maladie affecte aussi bien les porte-greffes hybrides du poncirus (*C. Troyer*, et *C. Carizo*), que certains greffons de variétés d'oranges, mandarines et Clémentines.

Symptômes

• Diminution de la vigueur des arbres (Rachitisme);

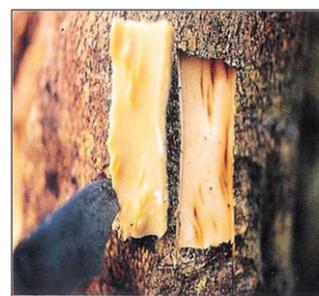
• Feuilles plus petites à l'extrémité des rameaux;

• Jaunissement des limbes ;

• Dépôt de gomme sur écorce de coloration varie du châtain au noir ;

• Chute partiel de l'écorce sous forme d'écailles ;

• Pas de symptômes sur fruits.



Nécrose du phloème



Aspect général des arbres affectés par la Tristeza



Un tangelo Orlando qui a développé des signes de jaunissement et de stress dus à la cachexie.

4.6.2 .Maladies bactériennes :

• **Le Stubborn** (*Spiroplasma citri*) : est un mycoplasme (micro-organisme à structure proche de celle des virus et des bactéries). Le mycoplasme peut être transmis en pépinière par greffage. En verger, il peut être transmis d'arbre malade à des arbres sains par les cicadelles, plus spécialement par les 2 espèces *Circulifer tenellus* et *Neoliturus haematoceps*.

C'est la maladie la plus répandue et la plus grave, surtout lorsqu'elle est associée à une autre virose principalement la Psorose.

Symptômes

- La déformation en gland des fruits ;
- Fruits de petits calibres et à différents stades de maturation, résultant des floraisons échelonnées comme le citronnier quatre saisons;
- Jeunes ramifications à entre-nœuds courts (balai de sorcière) ;
- Feuilles à port érigé et à limbe relevé en forme de cuillère et de rosette;
- balais de sorcière (prolifération anormale des bourgeons axillaires).

Inversion de coloration des fruits.

- **Le chancre bactérien des agrumes** (*Xanthomonas campestris* PV. *Citri*)

Symptômes

- Infecte toutes les parties aériennes de la plante.
- Les lésions, taches ponctuelles au départ, deviennent soit de petites pustules surélevées soit des éruptions;
- Les lésions sont au début de couleur claire, puis deviennent brunes; ces lésions sont entourés d'un halo jaune avec des bordures huileuses ou graisseuses.



Inversion de coloration des fruits.



Des lésions et taches ponctuelles sur fruit et feuilles



4.6.3. Maladies cryptogamiques :

Les maladies d'origine cryptogamique qui s'attaquent aux agrumes sont assez nombreuses. Elles touchent les différents organes végétatifs des Citrus (les racines, le tronc, le fruit,...).

- **La Pourriture sèche racinaire** (*Fusarium* sp) :

Symptômes

- Mort brutale des arbres
- Dépérissement unilatéral des arbres
- Pourriture sèche des racines avec une coloration brune ou marron



Pourriture sèche des racines avec une coloration

- **Le Mal secco (*Phomatraceiphila*):**

Cette maladie cryptogamique est causée par *Phoma tracheiphila*, champignon qui se développe dans les tissus conducteurs et entrave la circulation de la sève causant un dessèchement des grosses branches et dépérissement total de l'arbre en un ou deux ans.

- **Symptômes**

- Chlorose des pousses puis dépérissement des branches à partir du sommet.
- Présence sur les rameaux flétris de petits points noirs dans les zones gris-plomb (pycnides).
- La maladie peut entraîner rapidement la mort de l'arbre.
- Dépérissement unilatéral des arbres
- Pourriture sèche des racines avec une coloration brune ou marron
- Mort brutale des arbres



Chlorose des pousses et dépérissement des branches à partir du som-

- **Gommose à *Phytophthora* :**

Le champignon responsable est localisé à la base des charpentières, il provoque un craquellement de l'écorce avec exsudation de gomme et entraîne un flétrissement annonçant la mort de l'arbre au moyen et long terme.



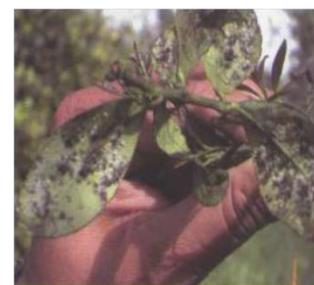
Craquellement de l'écorce avec exsudation de gomme

- **Pourridié (pourriture des racines) :**

A la suite d'une blessure ou sur certaines variétés sensibles, le mycélium de différents champignons peut envahir les racines, provoquant l'arrêt de la circulation de la sève et par suite la mort de l'arbre.

- **La fumagine :**

Cette maladie est généralement la conséquence d'une forte attaque de cochenille et de puceron, ou d'aleurode. En effet, ces insectes rejettent sur les feuilles et les rameaux, un miellat sur lequel le champignon responsable de la fumagine (*Capnodium citri*) trouve un milieu favorable à son développement.



Développement du *Capnodium citri* sur du miellat rejeté par les cochenilles et pucerons

- **L'Anthracnose :**

Cette maladie, causée par le *Colletotrichum gloeosporioides*, attaque principalement les arbres affaiblis souffrant d'un déséquilibre alimentaire minéral ou hydrique. Elle se propage à la faveur des premières pluies automnales et provoque un dessèchement caractéristique des jeunes rameaux et les extrémités des branches provoquant la chute des feuilles. De petites taches foncées apparentes sur les feuilles et les rameaux desséchés.



Dessèchement des jeunes rameaux et les extrémités des branches

4.6.4. Les ravageurs:

Les insectes se développent sur les organes de l'arbre et sont extrêmement nombreux, non seulement ils causent de graves dégâts, mais ce sont des vecteurs de maladies virales et bactériennes.

- **Pucerons** : ils apparaissent le plus souvent sur la face inférieure des feuilles et sur les jeunes pousses des agrumes. Sous leur action, les jeunes pousses s'enroulent, puis la partie la plus tendre des feuilles prend une forme incurvée.

On observe également une sécrétion d'exsudat ou miellat sur lequel se développe la fumagine.



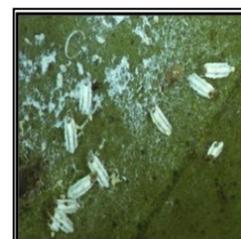
Pucerons

- **Cératite** (Mouche méditerranéenne des fruits) : Est considérée comme étant l'insecte le plus redoutable sur les agrumes, l'adulte est une mouche de 4 à 5 mm de long, de corps jaune, marqué de tache, durant sa vie, la femelle peut produire 300 à 1000 œufs. Les fruits attaqués présentent généralement une zone de décoloration. Souvent, l'attaque se traduit par le mûrissement précoce puis la chute des fruits.



Cératite

- **Cochenille** : La cochenille est très polyphage. On la retrouve sur un grand nombre de plantes sauvages et cultivées ; particulièrement sur agrumes. La cochenille secrète sur les fruits, le feuillage et les rameaux un abondant miellat qui provoque une apparition massive de fumagine aggravant encore les dommages. Les fruits abritant des cochenilles et portant les traces de fumagine perdent sensiblement leur valeur commerciale.



Cochenille

- **Acariens** : ils causent la déformation, décoloration, nécroses et chutes des bourgeons, des fruits et des feuilles.



**Fruit déformé
par les acariens**

- **Aleurode (mouche blanche)** : Provoque l'exsudation de miellat sur les feuilles qui se couvrent de fumagine créant un écran entravant l'élaboration de la chlorophylle (la photosynthèse).



Aleurodes

- **Nématodes** : ce sont des vers microscopiques qui vivent dans le sol et qui attaquent les racines. Ils causent de graves dommages qui se traduisent par un jaunissement des feuilles. La lutte exige l'emploi de porte greffe résistant et des traitements sous forme de fumigants.



Nématodes

4.7. Protection phytosanitaire :

Les ravageurs et les maladies occasionnent des dommages à l'arbre qui demandent des contrôles et interventions réguliers. Pour remédier aux attaques d'insectes, différents traitements à base de produits chimiques sont conseillés aux agrumiculteurs.

Il existe trois types d'interventions pour la protection :

- Traitement d'hiver (préventif);
- Traitement curatifs;
- Traitement contre les mauvaises herbes (plantes hôtes).

Calendrier de surveillance et d'intervention phytosanitaire des agrumes (Source INPV)

MALADIES ET RAVAGEURS	PERIODES D'INTERVENTIONS SELON LES STADES PHENOLOGIQUES SENSIBLES												OBSERVATION									
	DEVP DES BOURGEONS			DEVP DES FEUILLES			DEVP DES POUSSES			FLORAISON				DEVELOPPEMENT DU FRUIT			MATURATION			DEBUT DE RECOLTE		
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIN	JUIN	JUIN	JUIN	JUIN	JUIN		JUIN	JUIN	JUIN	JUIN	JUIN	JUIN	JUIN	NOV	DEC
	PS1			PS2			PS3			OCT		SEP		AOUT		OCT		NOV		DEC		
Traitement d'hiver	↑																					-Traitement à base d'huile blanche et un insecticide polyvalent
Teigne de citronnier	↑																					traitement juste avant l'ouverture des boutons floraux
pucerons	↑																					-traitement dès l'observation des premières colonies
acarions	↑																					-deux traitements à base d'un acaricide spécifique
Mal secco (phoma)	↑																					-Traiter avec un produit à base de mancozèbe +bénomyl.
La gommose parasitaire	↑																					-éviter l'irrigation directe aux pieds des arbres - l'application curative nécessite un curetage et badigeonnage des plaies avec un fongicide.
L'Anthracnose	↑																					-traitement avec un fongicide à base de cuivre
La mouche blanche	↑																					traiter dès l'apparition des premières colonies des œufs.
Mineuse	↑																					-élimination des gourmands -utilisation des prédateurs et parasites naturel
Cochenilles	↑																					traiter en période de sortie massive des larves
Cératite	↑																					début de la protection est déterminée par : -piégeage et la réceptivité des fruits (stade véraison) -traitement par un insecticide + attractifs sucrés (hydrolysats de protéine)

Pour plus d'information et de précisions : se référer aux bulletins d'avertissement agricoles, se rapprocher des stations de la protection des végétaux ou des inspections des végétaux des wilayas les plus proches

Références Bibliographiques

- * **ANONYME**, Note technique sur la culture des agrumes.
- * **BLONDEL L., 1979**, Les facteurs de productivité du Clémentinier de Corce .ROMIVAC n°91, Juillet, pp.45-47.
- * **D'ESCALAPON R.**, Les agrume, comment les planter, les cultiver, les soigner, Ed.Solar, Paris, 63p.
- * **H.REBOUR, 1950**, Les agrumes en Afrique du nord p.25.
- * **ITAF 1995** : Conduite d'un verger d'agrumes
- * **ITAF 1995** : Création d'un verger d'agrumes.
- * **JEAN MARIE POLESE.**, La culture des agrumes. Ed ARTIMES 63,75p.
- * **LOUSSERT., 1989**, Les agrumes, production. Ed.Scien.Univ. Liban, vol.1, 80p, Vol2, 280p.
- * **SEVERAC R., 1981**, L'irrigation et la qualité des fruits. Génie rural, Juillet, pp. 9-12.

Collection du Cinquantenaire

Dirigée par M. Mendil M, Directeur Général de l'ITAF

COMITE DE LECTURE ET DE VALIDATION

- * **M. Saraoui Nasser:** Chef de département Appui technique à la production
- * **M. Aouane Bouzid:** Chef de département Études et programmes
- * **M. Rabhi Mohend Larbi:** Chef de département Expérimentation
- * **Mme. Radji Hassiba:** Chef de département Laboratoire central
- * **Mme. Chiker Nabila:** Chef de département Production

COMITE DE LECTURE SPÉCIALISÉE

- * **M. Moualhi Cherif:** Chef de file
- * **M. Ghezli Boualem**
- * **Mme. Ziat Nawel**
- * **Mlle. Taibi Karima**
- * **M. Ghazali Hamid**
- * **Mlle. Bechkoun Hanane**
- * **Cherfi Noureddine**
- * **Bekairi Noureddine**
- * **Innal Houcine**

COMITE DE RÉDACTION

M. Zmit Hakim
Mme. Khemis Nadjia
Mme. Zaouch Lamia
Mme. Benmtir Imane