



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
Office National du Conseil Agricole

المملكة المغربية  
Royaume du Maroc



وزارة الفلاحة و الصيد البحري  
و التنمية القروية و المساه و الغابات  
Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime,  
du Développement Rural et des Eaux et Forêts

E-Dalil Al Fallah

# LES AGRUMES

الجيل الأخضر  
GÉNÉRATION GREEN  
2020 - 2030



# Table des matières

- 4** Introduction: importance de la culture des agrumes
- 5** Exigence édapho-climatiques des agrumes
- 7** Stades phénologiques repères des agrumes
- 8** Techniques d'installation des vergers d'agrumes
  - La planification des nouvelles plantations
  - L'installation du verger
  - Taille des agrumes
  - Le matériel de la taille
- 20** Entretien du sol et lutte contre les mauvaises herbes
- 21** Fertilisation
- 26** Irrigation
- 27** La pollinisation des agrumes
- 28** Eclaircissage
- 29** Les principales maladies, ravageurs et troubles physiologiques des agrumes
- 37** Rationalisation des techniques d'application des pesticides
- 38** La récolte
- 41** Le conditionnement des fruits et la commercialisation
- 44** Annexes

# Introduction: importance de la culture des agrumes

---

Selon les résultats du **recensement général des agrumes** menés par le **Ministère de l'agriculture en 2019**, le Maroc a produit environ **2,62 millions** de tonnes d'agrumes dont **715.000 tonnes** ont été réservées à l'export, ce qui représente une valeur de plus de **4 milliards de dirhams**, selon le ministère de l'Agriculture.

Le secteur génère une valeur ajoutée de **4.792 MDH** et une productivité de l'emploi de près de **318 DH/J**.

La filière couvre une superficie de **128.000 Ha** et affiche des indicateurs en nette progression:

- Extension du verger agrumicole sur plus de **44.000 Ha** entre **2008** et **2019** pour atteindre **128.000 Ha**, dépassant l'objectif de 2018 (**105.000 Ha**) de **22%** ;
- **70 %** des nouvelles plantations ont concerné les petits fruits ;
- **53 %** de la production agrumicole est constituée des petits fruits.

# EXIGENCE ÉDAPHO-CLIMATIQUES DES AGRUMES

Les agrumes 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 (**R'mels**) 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**.

En général, les températures limites inférieures tolérées par les organes

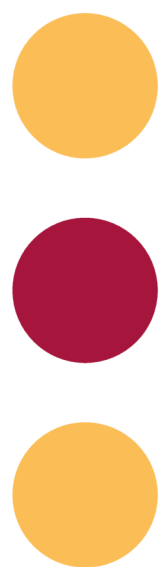
d'agrumes sont: - **4 °C** pour les fleurs, -**5 °C** pour les fruits mûrs, -**7 °C** pour les feuilles adultes et -**9 °C** pour les tiges.

De tous les risques climatiques à craindre pour les agrumes (Chergui, grêle, vent), le gel hivernal reste l'élément fatal pour l'arbre. Parfois, on ne s'en rend compte que quelques années après plantation à la suite de dégâts récurrents sur le terrain. Pour des impératifs de rentabilité, à des fréquences de grand gel d'une année sur 5, il vaut mieux investir dans un autre projet de culture tolérant les hivers rigoureux, en l'occurrence les rosacées fruitières ou la vigne.



## STADES PHÉNOLOGIQUES REPÈRES DES AGRUMES

La phénologie est l'étude de l'apparition d'événements annuels périodiques dans le monde vivant, elle est particulièrement utile pour les arboriculteurs qui, en fonction du stade de développement de leurs cultures, peuvent savoir quelle intervention est à réaliser. Ainsi, pour les agrumes en maîtrisant les stades phénologiques on est sûr d'intervenir au bon moment par une simple observation des arbres, selon un canevas de traitement préétabli.



**Annexe 1 : Stades phénologiques repères des agrumes selon l'échelle BBCH (Agusti et al, 1995).**

# TECHNIQUES D'INSTALLATION DES VERGERS D'AGRUMES

## La planification des nouvelles plantations

L'investissement dans l'agriculture est une opération à risques. De ce fait, il suppose des éléments de réponse préalables au moins à deux interrogations, élémentaires certes mais déterminantes, avant tout acte de mise en œuvre:

- **L'interrogation sur la viabilité** du projet, pour que le capital investi ne soit pas perdu;
- **L'interrogation sur la rentabilité** du projet, c'est-à-dire le bénéfice attendu du capital engagé.



---

**Annexe 2 : Les étapes à suivre pour l'installation des vergers d'agrumes.**





## L'installation du verger

### Choix de la densité de plantation

Au niveau des zones homogènes de Berkane, Ouled Taïma/ Taroudante/ El Guerdane et Ouled Berhil Aoulouz et les entretiens effectués avec les meilleurs producteurs des dites zones, les agriculteurs adoptent différentes densités comme le montre le tableau dans l'annexe 3.



**Annexe 3 : Densités de plantation des agrumes selon les zones homogènes**

## Choix des 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. Pourreron, Caffin, Nour sont toutes des sélections marocaines de clémentinier.

**La qualité** en fonction du terroir doit entrer en ligne de compte pour opérer un bon choix. La station d'emballage est le lieu idéal pour comparer, sur ce plan, les terroirs les uns par rapport aux autres.

**Hormis les risques de reverdissement** de la Maroc Late dans la région, globalement, c'est dans le Sous qu'une gamme très large de variétés peut être produite sans trop de problèmes de qualité. Il faut noter que l'Oriental est parmi les régions qui produisent les meilleures Navels.

Il faut signaler qu'en se référant aux données de la **Direction de la programmation et des affaires économiques du Ministère de l'Agriculture (2007)**, les variétés cultivés au Maroc pour les régions du Souss-Massa et l'Oriental sont comme suit :

**Tableau : Variétés des agrumes cultivés au Maroc**

Type d'agrumes	Variétés
Les oranges	Valencia Maroc-Late, Navel Thomson, Navel Washington, Whashington sanguine, Navel, Navelina, Navel Late, Navel Lane Late, Navel New Hall, Salustiana, Double Fine Sanguine, Sanguine Tardif, Sanguine Tarrocco, Sanguinelli, Hamline, cadenera,...
Les petits fruits	Clémentine, clémentine Cadoux, Clémentine Sidi Aïssa, Clémentine Aïn Taoujdate, Clémentine Azemmour, Carte Noir (Bekria 1), Marisol (Bekria 2), Ortanique, Nour, Nules, Nova (Jdida), Fortune (Kenza), Mandarine Commune, Mandarine Temple, Afourer (Nadorrcott), Muska, Willking, Clémentine Montréal,...

Les variétés d' oranges qui sont réputées pour leurs jus sont notamment la Maroc-late, Sanguinelli, Washington sanguine et Salustiana.

**Le tableau suivant montre les variétés à préconiser pour les différentes zones homogènes :**

**Tableau : Variétés des agrumes cultivés au Maroc**

Ouled berhil/ Aoulouz		Ouled Taïma/ Taroudante/El Guerdane	
Les petits fruits	Les oranges	Les petits fruits	Les oranges
Clémentine	Valencia (Maroc Late)	Nour	Navel
Nules	Navel	Orogrande	Salustiana
Nour	Navel Late	Nules	Washington Sanguine
Afourer	Navel Lane Late	Sidi Aissa	Maroc Late
	Salustiana	Ortanique	
	Washington Sanguine	Larache	
		El Guerdane	

### Choix des porte-greffes

Généralement l'agriculteur accorde plus d'importance à la variété tout en ignorant le porte-greffe utilisé.

**Afin de choisir un porte-greffe on doit tenir compte de :**

- **La compatibilité** entre le greffon et le porte greffe ;
- **Les exigences** édaphiques du porte-greffe ;
- **La résistance** aux insectes et aux maladies ;
- **Le mode** de conduite du verger.

### Annexe 4 : Caractéristiques des porte-greffes d'agrumes

## Préparation de l'installation d'un nouveau verger

Il faut d'ordinaire de un à deux ans avant qu'un champ soit prêt pour la plantation. Ce qui nécessite d'ajouter de la matière organique (**cultures d'engrais vert, fumier**), d'ajuster le pH du sol avec de la chaux au besoin, d'éliminer les mauvaises herbes vivaces...etc.

**Le terrain** qui recevra les plantes doit être propre, peu colonisé par les adventices. On pourra appliquer au terrain une rotation culturale qui réduira la pression des mauvaises herbes.



## Mise en place de la culture

Après avoir effectué le traçage et le piquetage de son verger en tenant compte de **la densité désirée, du soleil et de la direction du vent**, les trous sont à creuser en été afin de profiter du soleil un mois ou plusieurs jours avant plantation. Des trous idéals d'une profondeur de **0,70 à 1m** sont à prévoir.

Il faut noter que les opérations à envisager pour la mise en place de la culture le défoncement (**0.8 à 1 m**), **le labour profond (30 cm)**, le travail superficiel et le nivellement.

## Quand planter les agrumes?

La période la plus propice à la plantation des agrumes est celle se situant entre fin d'hiver (juste après l'augmentation de la température du sol) et début printemps (avant l'entrée en période de hautes températures c.à.d avril-mai). Cependant, pour les régions à hiver doux comme c'est le cas pour le Sous, il est conseillé de planter avant le mois de janvier.

En pratique, on préfère planter entre le premier mars et le 15 avril. Le sol est alors suffisamment réchauffé pour permettre le développement rapide des nouvelles racelles (ce développement nécessite en effet une température dans le sol supérieure à 12°C).

## Taille des agrumes

### La taille de formation : (après plantation)

#### 1ère année:

- **Supprimer** toutes les pousses et feuilles sous le point de greffe ;
- **Laisser** les pousses se développer sur le tronc, mais pincez-les à 4 ou 5 feuilles. Elles joueront le rôle de tire-sève pour favoriser le grossissement du jeune plant

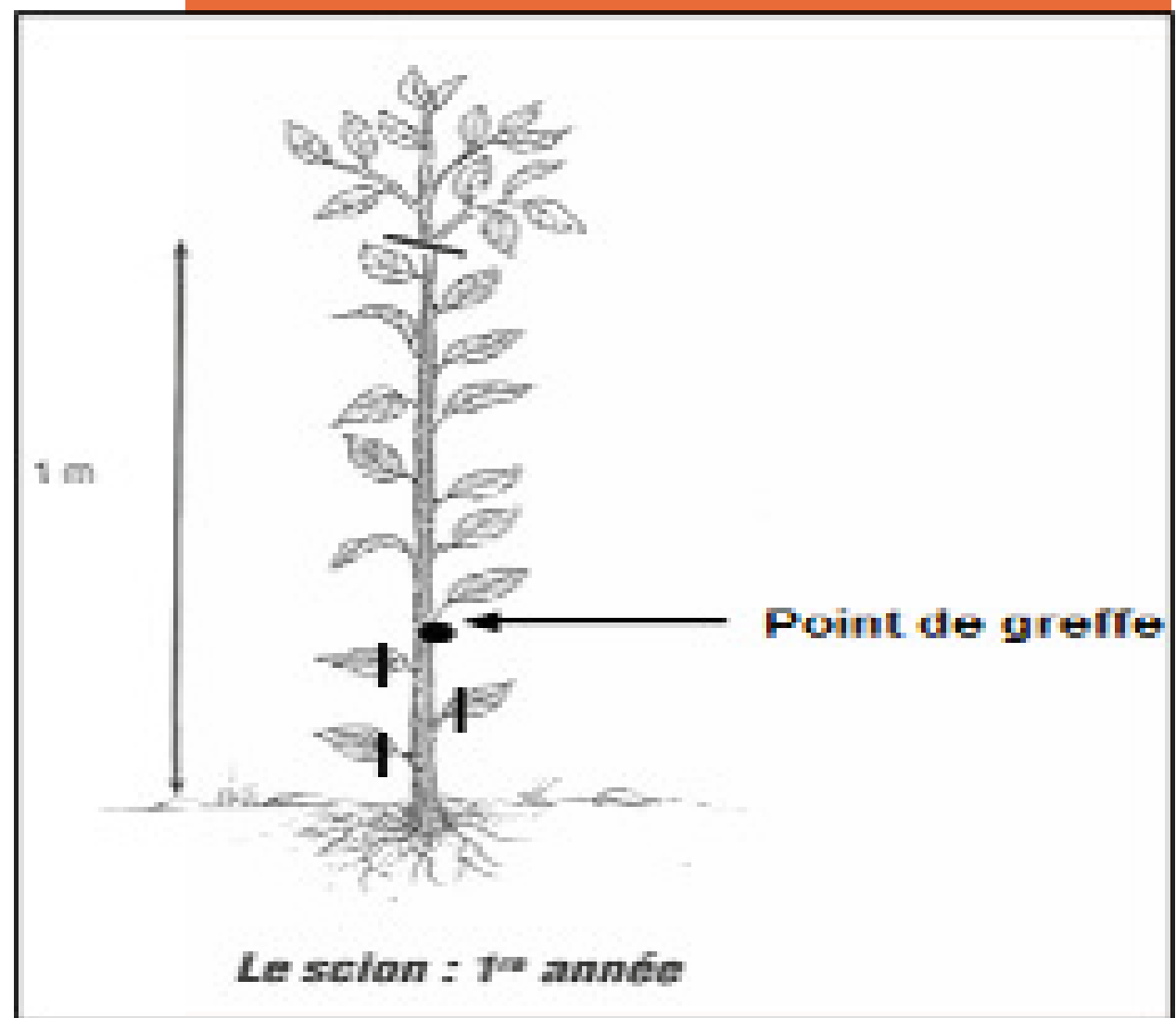


Figure : Taille de formation (1ère année)

## 2ème année:

Sélectionnez les **3 à 4 charpentières** étagées à **10 cm** les unes des autres pour équilibrer l'arbre. **Supprimez les rameaux inutiles** et les gourmands sur le tronc. **Taillez les 4-3 branches charpentières à 50 cm** environ du tronc pour les diviser.

En cours de végétation

- **Surveiller** l'éventuelle apparition de gourmands pouvant nuire à l'édification de la forme. Supprimez-les à ras du tronc sans laisser de chicots.
- **Laisser** les pousses secondaires se développer sur les charpentières. Lorsque ces pousses atteignent 25 cm de longueur, rincez-les à 3 ou 4 feuilles. Si les rameaux secondaires sont trop nombreux et se dirigent vers le centre et vers le bas, supprimez-en quelques-uns de façon à ne laisser qu'au minimum 10 cm entre les pousses conservées.

Si des **fructifications** apparaissent, supprimez-les pour ne pas épuiser l'arbre.

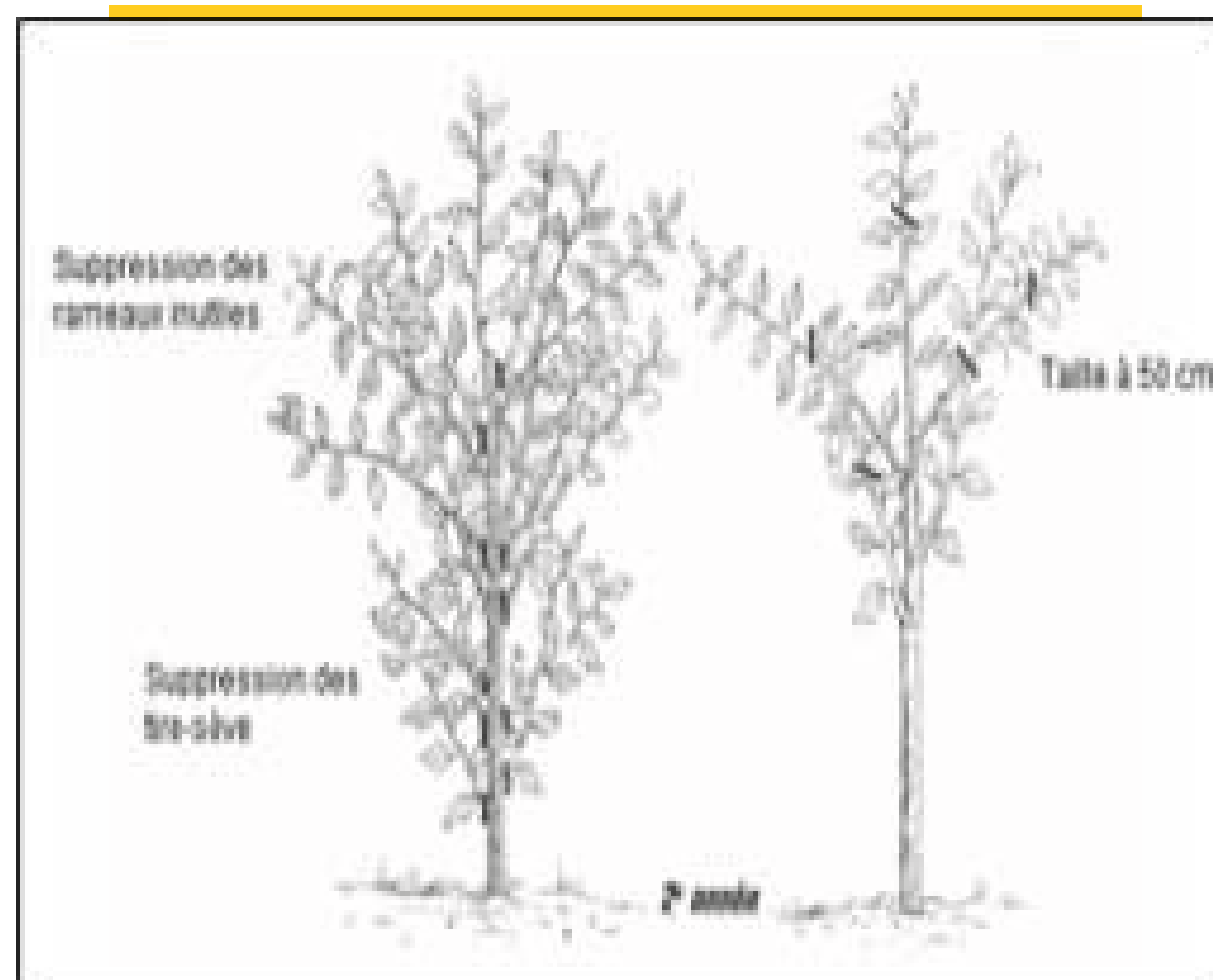


Figure : Taille de formation (2ème année)

### 3ème année:

Taillez à nouveau **les prolongements** pour les diviser une troisième fois et taillez **les rameaux** juste sous le point de taille pour qu'ils ne concurrencent pas les prolongements.

En cours de végétation

- **Surveiller** l'éventuelle apparition de gourmands pouvant nuire à l'édification de la forme. Supprimez-les à ras du tronc sans laisser de chicots.
- **Limiter** également le nombre de rameaux secondaires comme l'an passé, et pincez à 3 ou 4 feuilles les autres rameaux secondaires.

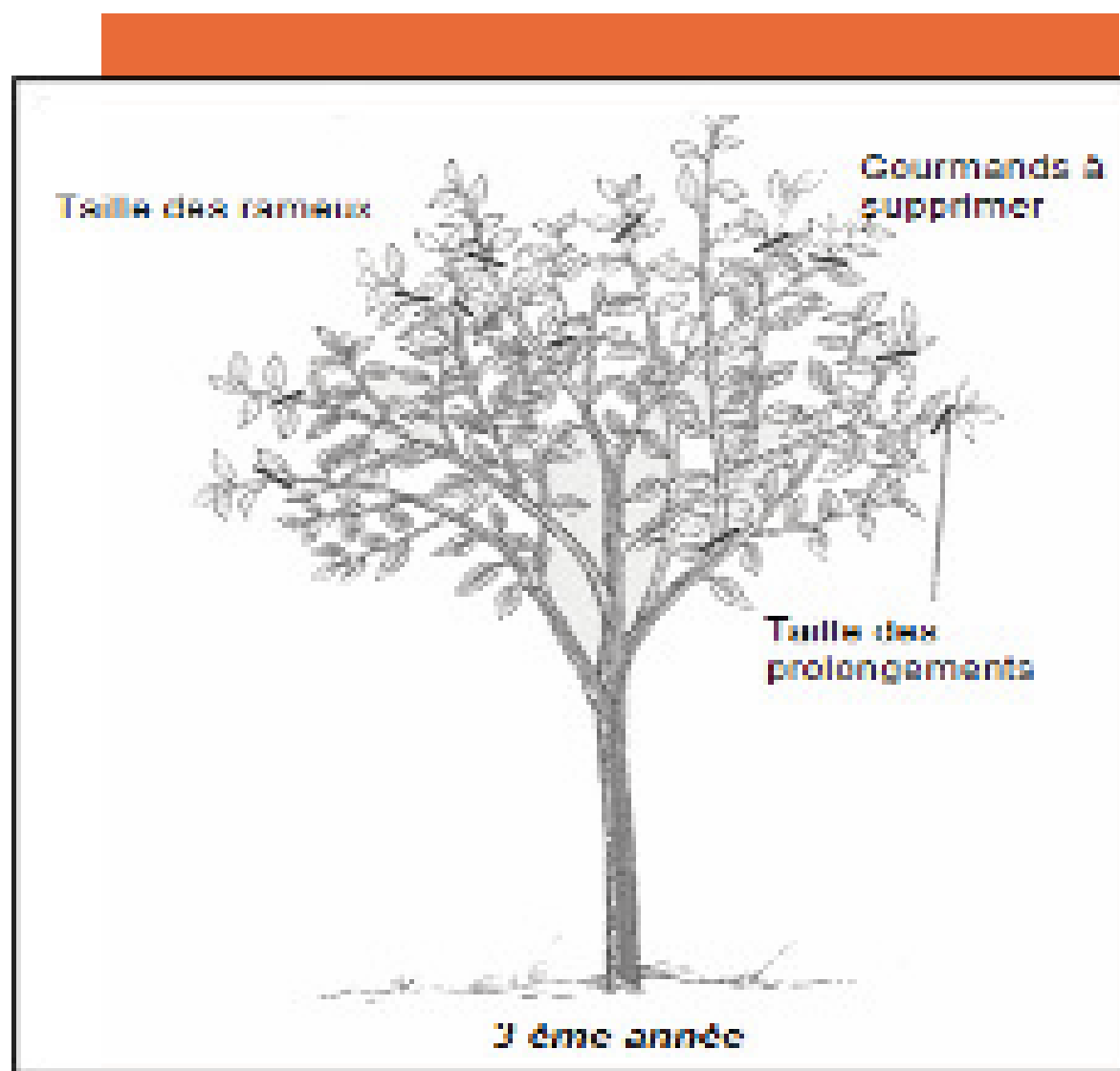


Figure : Taille de formation (3ème année)



## Années suivantes:

Laissez la ramure **s'édifier naturellement**. A mesure que l'arbre prend de l'âge, **la végétation se calme et les pincements sont moins fréquents**.

### **La taille de fructification (après la récolte)**

La taille a d'abord un rôle de nettoyage. Supprimez:

- Les branches mortes et dépérissantes ;
- Les rameaux âgés dont la végétation ne permet plus une production suffisante ;
- Les rameaux qui ont porté des fruits.

Ne laissez pas se développer les gourmands sous le point de greffe. Supprimez ceux au-dessus de la greffe en période de végétation, sauf ceux bien placés qui seront maintenus comme remplacements de charpentières défaillantes. Prévoyez la relève des rameaux improductifs en conservant à leur base de nouvelles pousses.

### **La taille de restauration (pour rajeunir de vieilles charpentières)**

Cette taille a pour but de rendre une nouvelle vigueur à un arbre endommagé ou âgé.

Cette opération doit être faite lors de la période de reprise en végétation, sous irrigation et fertilisation.

Les agrumes émettent facilement des gourmands sur le vieux bois. Il est donc possible de couper

sévèrement les branches charpentières pour reconstituer une nouvelle ramure, en les ramenant à 40 cm environ du tronc. Appliquez un mastic cicatrisant sur les plaies. Dans les années qui suivent cette intervention, assurez le suivi des opérations d'éclaircies et de pincements pour reformer parfaitement la ramure.

## Précautions hygiéniques de la taille

Pour favoriser la cicatrisation des plaies de taille (**supérieures à 3 cm de diamètre**), appliquer au pinceau un cicatrisant fongique sans goudron ou à défaut, préparer une pâte à base d'hydroxyde ou oxychlorure de cuivre (**100 g**) avec de l'eau (**100 ml**).

Certaines maladies (gommose, exocortis...) peuvent être transmises d'un arbre à un autre par les instruments de taille: désinfecter les outils entre chaque arbre avec de l'eau de javel pure ou de la bétadine.

A titre préventif et curatif, il est nécessaire d'effectuer après la taille un traitement insecticide, contre les insectes foreurs des branches: **Lannate (méthomyl)** à la dose de **0,15 l/100 L** d'eau additionné à un mouillant à la dose de **50 ml/100 l** d'eau, et un traitement fongicide à base du cuivre+ manèbe + zinèbe à la dose de 0,4 kg/100 L.

## Les erreurs les plus graves de la taille

Les erreurs **les plus graves** de l'opération de la taille peuvent être résumées dans les trois points suivants :

- Donner à l'arbre un port dressé ou au contraire le rabattre excessivement.
- Dégarnir trop l'intérieur (forme en « bol creux »).
- Ne pas éclaircir suffisamment les rameaux extérieurs.

## Epoque de la taille

Les arbres adultes sont taillés dès la fin de la récolte après la période **des grands froids et avant la pleine floraison**. On peut reprendre la taille après la floraison pendant une quinzaine de jours sans inconvénients pour la production à venir.

D'une façon générale, l'opération de la taille doit être entreprise **après la récolte**, si possible **avant le départ de la pousse du printemps**.

## Le matériel de la taille

Pour bien tailler les arbres, il est important de se servir de bons outils bien aiguisés et non rouillés. La sève étant agressive, après usage, il est recommandé de passer simplement un chiffon huileux sur les lames.

Parmi les outils de la taille on cite le **sécateur**, **ebrancheur** (sécateur de force), la **scie d'élagage**, **l'échelle** ou l'escabeau, la **hache**, **l'eau de javel** et le **mastic à cicatriser**.



Figure : le matériel de la taille

Afin d'éviter toute transmission de maladies, le tailleur est appelé à **désinfecter son matériel à l'aide de l'eau de javel ou autre désinfectant** en passant d'une ferme à l'autre voire d'un arbre à l'autre.

# ENTRETIEN DU SOL ET LUTTE CONTRE LES MAUVAISES

Dans les vergers du d'agrumes, comme d'ailleurs pour toute espèce fruitière, **les herbicides** font partie des outils de lutte contre les mauvaises herbes. **Le paillage, le fauchage et le binage** sont d'autres façons efficaces de lutter contre les mauvaises herbes, notamment dans l'année de plantation des arbres. Bien sûr, chaque stratégie comporte

des avantages et des inconvénients. 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 **20-18 cm**, pour ne pas blesser le système racinaire très superficiel des agrumes.

**Pour un arbre qui porte des fruits, la période critique de sensibilité concerne :**

- la floraison ;
- la nouaison ;
- le grossissement des fruits.

Il faut retenir que l'utilisation continue d'un même herbicide peut donner naissance à des souches de mauvaises herbes qui résistent de mieux en mieux à cet herbicide. Pour éviter de créer des résistances, il est recommandé de **mettre en œuvre une rotation des herbicides utilisés au cours d'une même année et d'une année à l'autre dans un même bloc du verger.**

## FERTILISATION

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.

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 ferti-irrigation, 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 K<sub>2</sub>O et 45 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>**. En cas de carence en magnésium, zinc, manganèse ou fer, ces éléments peuvent être apportés par pulvérisation foliaire.

En cas de goutteurs intégrés, la dose d'eau et d'engrais sera pratiquement de l'ordre de celle requise pour une plantation adulte dès la deuxième année, du fait de l'inefficacité des goutteurs éloignés de l'axe du système racinaire. On pratique des cultures intercalaires de melon ou de pastèque (très rentables en cas de bon prix) pour valoriser les excédents d'eau et d'engrais qui ne profitent pas à l'arbre durant les deux premières années.

Il faut signaler que l'analyse du sol ou encore l'analyse foliaire des arbres d'agrumes permet de mieux déterminer les quantités de fertilisants à apporter au verger.

**Annexe 5 : Quantités d' engrais recommandées pour la fertilisation azotée des jeunes plantations**



Concernant le rôle des éléments minéraux, on distingue entre :

### **L'azote**

Un excès d'azote dans le sol résultant d'un apport tardif pendant plusieurs années des engrais azotés peut perturber la croissance de l'arbre surtout en hiver. La sensibilité est élevée aux maladies cryptogamiques.

Les carences azotées donnent des symptômes de chloroses : les feuilles jaunissent tout au long des nervures principales et secondaires. En début de végétation, les jeunes feuilles sont très petites avec un limbe mal développé d'une couleur très claire.

### **Le Phosphore**

La carence en phosphore est rare chez les agrumes. Pas de symptômes sur les jeunes feuilles. Les feuilles âgées des arbres carencés en phosphore prennent une couleur bronzée terne, elles sont souvent plus petites que la normale et présentent dans les cas graves des zones nécrotiques à leur extrémité et sur les bords, une chute de celles-ci pendant ou après la floraison du printemps peut être observée. La croissance de l'arbre est réduite, les rameaux les plus faibles se dessèchent et meurent à la reprise de la végétation. La floraison est réduite, il y a chute prématurée des fruits.

### **Le potassium**

Le potassium influence davantage la qualité des fruits que tout autre élément, il joue également un rôle capital dans la formation et le grossissement du fruit.

Il faut signaler que dans les sols riches en calcaire actif, il est fréquent de constater des déficiences en potassium. Les symptômes foliaires sont rares et peu spécifiques. On assiste à un jaunissement des feuilles en tâches qui s'étendent en prenant un aspect bronzé, la base de la feuille peut rester verte, Les fruits deviennent mous et pourrissent rapidement après la récolte. Notons que des quantités élevées de potassium semblent rendre les arbres plus sensibles aux dégâts provoqués par les gelées (état d'hydratation accrue des tissus).

### **Le magnésium**

Une carence en magnésium chez les agrumes se manifeste par

Un bronzage des feuilles, Une chlorose sévère des feuilles avec la base verte en forme de V renversé, Une défoliation précoce, une grande susceptibilité au froid, un dessèchement des rameaux et branches, une croissance radicaire médiocre, une production alternée, des rendements réduits et des fruits de qualité médiocre.

### **Le calcium**

Les symptômes sur feuilles adultes commencent par la décoloration de la chlorophylle sur le bord du limbe.

Il faut signaler que c'est très rare d'observer des symptômes dûs à une carence en calcium.

### **Le Soufre**

Les jeunes feuilles des plants carencés sont de couleur verte, mais d'un vert moins clair que celui des plants normaux. Leurs nervures sont plus pâles que le limbe. Elles sont de taille plus réduite et portées par un tronc plus mince que la normale. Plus la déficience en soufre sera sévère plus les feuilles de la partie supérieure vont se chloroser, tournant au jaune pâle, alors que les feuilles inférieures conservent leur couleur d'origine. La croissance des plants carencés peut être réduite.

### **Le zinc**

Une déficience en zinc se manifeste par une dimension réduite et malformation des jeunes feuilles, apparence buissonnante des jeunes rameaux, des entre - nœuds courts et des taches jaunâtres à contours irréguliers, se détachant du vert, situées près de la nervure.

En cas de symptômes graves, la qualité est atteinte (pulpe sèche, fibreuse, insipide, fruit déformé, fructification réduite et chute des feuilles.

### **Le manganèse**

Sur agrumes, les symptômes apparaissent d'abord sur les jeunes feuilles et peuvent par la suite se manifester sur les feuilles plus âgées si la carence persiste. Le symptôme le plus typique est la présence de marbrure vert-clair le long des bords des feuilles. Dans le cas de la carence en manganèse par rapport à celle du zinc, les feuilles gardent leur taille normale et ne présentent pas de rétrécissement du limbe.

Il est à signaler que les nervures principales et secondaires restent plus vertes que le limbe.

### **Le fer**

Sa carence se manifeste sur les jeunes feuilles. Ces dernières prennent une couleur vert pale sauf nervure mais la chlorose non généralisée sur tout le feuillage. On note aussi une réduction de la taille du limbe, feuille transparente devenant Jaune - blanchâtre si la carence est grave, seules les nervures restent vertes.

Les feuilles tombent prématurément si la carence est très grave et à ce stade de déficience, la croissance et la production de l'arbre sont très affectées.

---





## Utilisation de l'acide gibbérellique

**L'AG3** est régulièrement utilisé pour la production des clémentines sans pépins afin d'augmenter à la fois la nouaison et le calibre des fruits. Les résultats disponibles au Maroc sont fragmentaires et ne concernent que les anciennes variétés greffés essentiellement sur le porte- greffe dominant auparavant : **le Bigaradier**. Depuis, on a assisté à l'introduction de nouveaux porte greffes à savoir **le Citrange Carizo, la Macrophylla**, ainsi que de nouvelles variétés ; Le manque de connaissances sur la façon d'utiliser **l'AG3**, pour maximiser la nouaison des mandarines clémentines au Maroc, a conduit à des traitements inefficaces et des résultats variables. On craignait également que l'utilisation de **l'AG3** à des concentrations élevées ou avec des fréquences élevées pourrait avoir un effet négatif sur la floraison et la production de l'année qui succède.

Il est à signaler que pour une meilleure absorption du produit, il est recommandé de l'appliquer lorsque l'air est frais (le matin ou le soir).

# IRRIGATION

Les quantités d'eau d'irrigation des agrumes sont estimées à **750 mm/an** dans les régions tempérées et **1200 ml/an** dans les régions sèches.

A certaines périodes de l'année, 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. (3) le grossissement et la maturation des fruits.**

C'est autour d'une bonne gestion de la micro-irrigation et de la fertigation que se joue la vraie réussite d'un verger intensif. Mais là aussi, des modifications de conduite sont nécessaires par rapport aux habitudes en vigueur dans un verger traditionnel irrigué à la raie et fertilisé à la main. Un arbre équipé en goutte à goutte et fertigué, croît plus vite et entre en production de façon plus précoce.

Il faut rester prudent dès que l'EC de l'eau avoisine **1,5 mmhos/cm**, surtout en cas de terrain lourd sous un climat aride. Des précautions spéciales s'imposent (choix du porte greffe, du système d'irrigation, des modalités de gestion de la dose) pour pouvoir utiliser cette eau. Enfin, si **l'EC** s'approche ou dépasse **2 mmhos/cm**, il vaudrait mieux s'abstenir de planter des agrumes, particulièrement en terrains lourds. Il est à noter que si la clientèle impose un cahier des charges inspiré du modèle EurepGap, le producteur est en outre dans l'obligation de prouver que l'eau n'est pas polluée et ne renferme aucun des principes chimiques interdits, tels les métaux lourds, en provenance des industries, des stations d'épuration, ou de toute autre source de pollution.

## LA POLLINISATION DES AGRUMES

La culture de nouvelles variétés de clémentinier, de mandarinier et de leurs hybrides présente le risque de pollinisation entre celles-ci avec les variétés existantes. Il en résulte des fruits avec pépins peu rémunérateurs et difficiles à commercialiser. Il est donc important de connaître le degré d'inter pollinisation entre les variétés qui vont se trouver en verger les unes à proximité des autres.

Au début des années 1970, la culture du mandarinier Wilking a été officiellement interdite au Maroc pour éviter la production de clémentines avec trop de pépins. Actuellement, une attention particulière est accordée au risque de pollinisation et à l'isolement des vergers de clémentiniers et d'autres variétés sans pépins.



## ECLAIRCISSEMENT

Chez les arbres surchargés, les jeunes fruits constituent un puits puissant de nutriments, ce qui affecte négativement les réserves de l'arbre ainsi que le processus de la mise à fleur du cycle suivant. L'élimination d'une partie de la production pourrait contourner l'effet inhibiteur des fruits. Ainsi, parmi les substances utilisées pour l'éclaircissement des arbres, il y a les auxines et l'éthéphon. L'application des auxines et/ou de l'éthylène induit l'abscission des fruits à travers la réduction de la part des fruits en métabolites, l'augmentation de la synthèse

d'éthylène et l'initiation du processus de l'abscission des fruits et sans aucun effet apparent sur la chute des feuilles pour les auxines. Cependant, avec l'utilisation de l'éthéphon, ce risque existe. L'efficacité du traitement à base d'auxines (ANA ou AIA) n'est assurée que si le traitement a été effectué pendant la chute physiologique. Pour l'éthéphon, la période de traitement n'est pas aussi restreinte que celle de l'auxine. Chez les agrumes, l'éclaircissement peut se faire aussi manuellement ce qui nécessitera la mobilisation de beaucoup de main d'œuvre.

## Les maladies des agrumes

Le Phytophthora est la maladie la plus importante en verger d'agrumes. Les symptômes de la maladie sont les suivants :

- Les branches noircissent et meurent de leur extrémité en descendant vers le tronc ;
- Les feuilles sont ternes, pendent et tombent ;
- Possible suintement de gomme ;
- Apparition de chancre au collet, sur les branches, le tronc ;
- Les racines pourrissent (couleur marron et plus blanc/crème).

Les champignons qui causent la gommose se trouvent dans le sol et viennent infecter le tronc quand les conditions sont favorables.

### On peut citer :

- La sensibilité de l'espèce cultivée ;
- Le mode de greffage : les arbres greffés même sur un porte-greffe résistant restent sensibles pour la partie située au-dessus du point de greffage, en particulier dans le cas du clémentinier surtout si l'arbre est planté trop bas ;
- L'emplacement des arbres : les bas-fonds, les plantations en terrains argileux lourds ou insuffisamment nivelés et mal drainés favorisent le développement de la gommose ;
- L'irrigation : l'apport de l'eau directement au pied des arbres, sa stagnation induisent des foyers de gommose ;
- La méthode de culture : L'accumulation des déchets (herbes et paille humide) au pied des arbres, les blessures occasionnées au tronc ou aux racines par des coups d'outils ou l'arrachage de racines superficielles au cours des labours ou de sous-solages, le maintien des branches traînant à terre et empêchant l'aération du tronc, sont des facteurs prédisposant à la maladie ;
- Le climat : les périodes froides et humides de l'année favorisent l'infection, les pluies persistantes qui maintiennent l'humidité sur le tronc sont aussi dommageables.

Pour remédier à la gommose, il est conseillé de faire des applications foliaires à l'aide d'un fongicide spécifique et d'irriguer en goutte à goutte.

Des applications de Phosetyl aluminium ou de bouillie bordelaise après curetage des plaies peuvent freiner la maladie si elles sont réalisées dès l'apparition des premiers symptômes et permettre leur cicatrisation.

Concernant les virus, les bactéries, et autres maladies cryptogamiques et les infestations de nématodes, ils ont peu ou pas d'importance économique, **il s'agit de:**

- **Maladies virales** (Tristeza, Psorose, Exocortis, Cachexie (Xyloporose), Stubborn)
- **Maladies cryptogamiques** (Phytophthora citrophthora, Phytophthora parasitica, Alternaria citri Botrytis, Septoria citri, Fusarium solani) ;
- **Nématodes** : Tylenchulus semipenetrans ;
- **Capnodium citri** (Fumagine) se développe sur le miellat des Homoptères ;
- **Maladies de post-récolte** : Penicillium digitatum, Penicilium italicum et Geotrichum candidum.

## Les ravageurs

### Le pou de Californie

C'est l'ennemi numéro un des agrumes au Maroc en raison des dégâts causés à l'arbre mais surtout à cause des rejets systématiques des fruits infestés lors du conditionnement pour ceux

destinés à l'export (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.

Les techniques de piégeage des mâles permettent de détecter les infestations dans les vergers et lorsque les conditions climatiques sont favorables elle donne des indications sur le niveau d'infestation.

## Cependant les résultats de piégeage sont entachés d'erreurs :

- Par temps frais et humide, les captures baissent rapidement même si le verger est fortement infesté, la diffusion du principe actif de la phéromone étant ralenti ;
- Par temps chaud et sec, les molécules diffusent rapidement en raison de la faible densité de l'air ;
- Le piège peut capturer les mâles des vergers voisins même si les parcelles où il a été placé sont relativement propres.

De ce fait, la technique de piégeage doit toujours être associée à des observations des infestations au niveau du verger.

Concernant les échelles de risques basés sur les captures cumulées des mâles du deuxième vol, il est le suivant:

- Inférieur à 500 1 mâles capturés/piège : seuil tolérable ;
- Entre 1500 et 2000 : zone d'indécision ;
- Supérieur à 2000 : traitement justifié.

Le tableau suivant montre le nombre de piège à installer dans une exploitation d'agrumes en fonction du nombre d'ha :

**Tableau : Nombre de piège à installer dans une exploitation d'agrumes**

Superficie (Ha)	Nombre de pièges recommandés
Inférieur à 8	Un piège par ha
Entre 8 et 16	Un piège par 4 ha
Entre 17 et 32	Un piège par 4 à 8
Supérieur à 32	Un piège par 8 ha

D'autres cochenilles peuvent attaquer les agrumes telles que la cochenille chinoise, virgule, serpette, farineuse, etc.

## La cératite

La cératite est un ravageur d'agrumes considéré de quarantaine pour certains pays importateurs d'agrumes (USA, Russie, Chine,...).

Les clémentines plus précoces que les autres variétés d'agrumes, à zeste fin et tendre, constituent un milieu favorable de ponte et de développement de l'insecte ; ainsi les attaques de la cératite entraînent rapidement la pourriture du fruit.

Les dommages causés par la cératite constituent un des principaux obstacles à la production des fruits sains à leur exportation. L'estimation des pertes peut atteindre 20 à 30 % de la production totale. Mais ces pertes varient selon les variétés, les années et la région.

Le programme d'application ne devrait à aucun moment, être interrompu jusqu'à la récolte des fruits. Ce sont des traitements hebdomadaires de toute la parcelle qui commencent 4 semaines avant la réceptivité des fruits jusqu'à 2 semaines après la récolte. Toutefois, la fréquence des applications peut augmenter à 2 traitements par semaine en cas de fortes populations de mouches ou en cas de pluie.

Concernant le nombre de pièges utilisés, il est en moyenne de 1 à 3 pour

une parcelle de 5 ha et le seuil d'intervention pour les pièges Maghreb Med est légèrement supérieur à celui de Procida. Généralement entre 6 et 9 mouches/pièges/jour.



Figure : Cycle biologique de la mouche méditerranéenne des fruits.

Selon le Ministère de l'agriculture, pour la lutte intégrée en agrumiculture, il est indiqué qu'avant la réceptivité des fruits, les pièges sont suspendus aux arbres à une hauteur de 1,5 à 2 mètres à l'exposition sud-est. Les pièges utilisés sont de type Maghreb Med, contenant l'attractif trimédélure et l'insecticide DDVP, à raison de 1 piège par hectare. L'attractif doit être changé une fois par mois ou tous les deux mois tandis que le DDVP tous les deux mois.



Toutefois, au moment de la surveillance, il faut attacher une importance particulière au contrôle des fruits.

La surveillance consiste en l'observation de 5 fruits par arbre. La présence de piqûre de la mouche indique que le fruit est considéré comme étant infesté.

L'intervention, durant la période de sensibilité de fruit, est justifiée dans

### **La mineuse des agrumes**

Sur les jeunes feuilles, on peut observer des galeries produites par les chenilles de ce ravageur. Ces galeries serpentent sur le limbe avec un parcours sinueux. Le milieu de ces galeries est marqué par une ligne blanchâtre puis sombre, provenant des excréments des chenilles.

La feuille atteinte est partiellement ou totalement enroulée, présentant des nécroses plus ou moins accentuées. Lors d'une forte infestation, l'attaque peut s'étendre aussi aux jeunes rameaux. Par temps de sécheresse, des chutes de feuilles attaquées peuvent être observées. Le développement des

l'une des situations suivantes: Le nombre de mouches est au-delà de 3 mouches par piège et par jour, Le pourcentage de fruits présentant des piqûres de mouches est supérieur à %1. A noter que ces seuils peuvent varier en fonction de la région, de la variété, de l'état de maturité du fruit et de la charge de l'arbre.

arbres atteints se trouve ainsi ralenti et le rendement réduit.

Les jeunes plantations de moins de cinq ans devant conserver un volume foliaire maximal reçoivent plus de soins dans la période été-automne par pulvérisation et de plus en plus par badigeonnage du tronc. En moyenne 3 à 4 applications sont nécessaires selon le produit utilisé et sa persistance d'action. Cependant sur les plantations de moins de deux ans, une application supplémentaire est nécessaire contre les larves de la première génération printanière, particulièrement dans les zones précoces (Souss).



## Les acariens des agrumes

Parmi les acariens les plus importants chez les citrus on cite : le Tetranychus cinnabarinus, le Tetranychus urticae et le Panonychus citri.

Les dégâts sont caractérisés par des chutes prématurées des feuilles et la diminution qualitative et quantitative de la production. Les acariens constituent un problème majeur quand les arbres ont souffert d'un stress hydrique ou lorsque l'attaque survient en période de sécheresse.

Il faut noter qu'à elle seule la lutte chimique ne peut résoudre le problème. Des bonnes pratiques culturales sont nécessaires. En

- **Un désherbage soigné** constitue un moyen préventif contre les acariens, car les mauvaises herbes leur offrent refuge privilégié. C'est aussi à partir des adventices que les arbres sont contaminés.
- **Le maintien d'une bonne humidité du sol** peut contribuer à la réduction des pullulations d'acariens à des niveaux non préjudiciables.

Il faut noter que pour des raisons de résistance, l'alternance des acaricides en lutte chimique est obligatoire.

## Les pucerons

Pour les pucerons verts ou noirs, on peut définir 2 types de dégâts :

- **Des dégâts directs** associés aux ponctions de sève qui vont engendrer un affaiblissement général de l'arbre, la salive émise lors des piqûres d'alimentation va entraîner des réactions diverses : changement de couleur, enroulement des feuilles, crispation du feuillage, dessèchement de fleurs, induction de galles ou de chancres ;
- **Des dégâts indirects** dus au miellat qui peut entraver l'activité photosynthétique de la plante, soit directement en bouchant les stomates, soit indirectement en permettant le développement sur celle-ci de champignons saprophytes tels que les fumagines de couleur noire.

Il faut noter qu'au printemps l'attaque des pucerons peut provoquer la coulure des fleurs.

## Les escargots

Les dégâts produits par cet envahissement d'automne peuvent devenir catastrophiques si l'agrumiculteur n'intervient pas à temps.

La lutte chimique contre les escargots comme d'ailleurs pour tous les autres ravageurs doit se faire par des produits homologués figurant sur le site de l'ONSSA

## **Les troubles physiologiques des agrumes**

### **L'éclatement des fruits**

L'éclatement du fruit est causé par une insuffisance d'irrigation en cours d'été, ou bien par des à-coups dans l'alimentation en eau des arbres (pluies tardives après arrêt trop précoce des irrigations).

### **Le gaufrage des fruits des agrumes**

Le gaufrage est considéré comme un trouble physiologique des fruits de Citrus. Cette malformation a une conséquence néfaste pour les fruits destinés à l'exportation en particuliers. Pour certaines années, ces troubles provoquent un écart de triage très important dans certaines régions agrumicoles du Maroc.

Les fruits gaufrés sont fragiles au conditionnement, éclatent et sont alors sujets aux moisissures.

La cause du gaufrage est probablement physiologique inconnue. Les à-coups d'irrigation en automne ou de fortes pluies après une période sèche sont les facteurs soupçonnés d'être à l'origine du gaufrage.

Il faut éviter l'excès de la fertilisation phosphatée.

# TECHNIQUES D'APPLICATION RATIONALISATION DES

La réussite d'un traitement phytosanitaire dépend du respect de certaines conditions :

## **Timing :**

L'application doit se faire dans des conditions climatiques favorables. En effet, la température et l'humidité relative jouent un rôle très important dans la durée de persistances des gouttelettes. Il faut par conséquent éviter de traiter lorsque les températures sont élevées. La vitesse du vent doit être inférieure à 15 km/h. Aussi, la pluie et la rosée sont défavorables à une bonne

adhérence du produit au végétal. Notons également que la parfaite connaissance du ravageur visé est un préalable, car chaque espèce n'est vulnérable qu'à des stades sensibles bien déterminés.

## **Des conditions d'utilisation du produit :**

Il faut respecter les doses par ha ou par hl, telles que décrites sur le prospectus de chaque produit et il faut veiller à la bonne répartition de la matière active sur les parties visées de l'arbre.

## **La lutte intégrée**

La lutte intégrée est une stratégie qui contribue à la réduction de l'utilisation des pesticides, elle peut être définie comme l'utilisation harmonieuse de toutes les techniques culturales pour gérer le patrimoine avec maîtrise des moyens de lutte contre les ravageurs et les auxiliaires utiles à sauvegarder en verger.

## **La lutte intégrée doit inclure les éléments suivants :**

- Contrôle biologique ;
- Techniques culturales ;
- Contrôle chimique ;
- Si possible sélection variétale.

## **Un programme de lutte intégré pour être fiable, doit maîtriser un certain nombre de composantes :**

- Identification des ravageurs et leurs ennemis naturels ;
- Système de surveillance régulier ;
- Recueil des données et leurs interprétations ;
- Existence ou non d'auxiliaires sur place en vue de les multiplier et de les lâcher ou de nouvelles espèces bénéfiques à introduire ;
- Amélioration de l'environnement pour ces auxiliaires ;
- Prise de décision à temps ;
- Collaboration entre recherche, techniciens et producteurs (vergers et stations de conditionnement).

## **LA RÉCOLTE**

L'opération de récolte commence au Maroc pour les variétés précoces dès les premières semaines d'octobre et prend fin pour les variétés tardives au mois de juin. Elle constitue pour l'arboriculteur une lourde charge et elle exige :

**Une bonne connaissance** de l'évolution des fruits afin de déterminer la bonne date de cueillette ;

**Une juste appréciation** de la production du verger, utile pour prévoir la main d'œuvre de récolte et les emballages nécessaires ;

**Une grande rigueur** dans l'organisation du chantier de récolte.

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 exportées 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 conservées plusieurs mois.

En général, la récolte est en relation avec la maturité interne des fruits qui est mesuré par le Rapport E/A (Taux de sucre/Taux d'acidité). Pour la clémentine ce taux doit être supérieur ou égal à 6,5 et pour les oranges (Navel et autres), ce taux doit être supérieur ou égal à 7.

Signalons que pour les variétés précoces dont la maturité interne est atteinte mais la maturité externe (couleur orange) n'a pas encore été atteinte, on procède à l'opération du déverdisage.

Cette opération consiste à traiter la clémentine cueillie en vert à l'aide de l'azethyl en assurant une température, une hygrométrie et une ventilation précises au niveau de la chambre du déverdisage. **Les conditions qui doivent être respectées pour réussir le déverdisage :**

- Récolte des fruits à maturité ( $E/A > 7$ ), sinon mauvaise qualité à la sortie de la chambre de déverdisage ;
- Hygrométrie relative à 96 % ;
- Température constante de  $^{\circ}22C$  ;
- Bonne circulation de l'air dans la chambre de déverdisage ;
- Aération quotidienne de la chambre pour renouveler l'air ;
- Bonne étanchéité de la chambre de déverdisage ;
- Injection de gaz d'éthylène à une concentration de 9 ml d'Azethyl par mètre cube d'air ;
- Sortie des fruits au bout de 72 heures d'exposition.

**Il est à signaler que** le bon déroulement des récoltes est étroitement lié à la disponibilité d'une infrastructure logistique adéquate et de la main d'œuvre.

La valeur de la récolte obtenue après tant d'efforts peut être gravement compromise par une opération de cueillette mal exécutée, d'où l'importance capitale

à donner à l'encadrement technique de cette opération pour valoriser au mieux la production.

La cueillette pourra être sélective pour répondre aux exigences de certains programmes en matière de calibre et de coloration, où lorsque la parcelle présente des taux d'écart élevés.

Le chantier de récolte doit être assisté par un chef de chantier dont le rôle est l'organisation, la vérification de la qualité de l'opération et la sanction au cas de défaillance.

**Le cueilleur doit être capable de suivre correctement les consignes de cueillette, à savoir :**

- La manipulation du fruit avec délicatesse ;
- La coupe du pédoncule au ras du fruit ;
- La préservation du calice ;
- Le ballotement par les genoux à éviter.

**L'opération récolte nécessite un ensemble d'outils et d'accessoires :**

- Les pinces de cueillette doivent être bien aiguisées pour permettre une coupe nette, sans lacération du pédoncule.
- Les seaux en plastique (propres et en bon état) constituent le meilleur moyen de cueillette. (L'usage des sacs présente l'inconvénient du ballottage des fruits par les genoux des cueilleurs).
- Les échelles, qui sont indispensables pour la cueillette des parties hautes de l'arbre, doivent être légères, faciles à déplacer, munies d'un support et d'un crochet pour recevoir le seau.
- Les caisses de ramassage doivent être en nombre suffisant et en bon état pour éviter de blesser les fruits et désinfectées régulièrement pour réduire les spores et moisissures.

Par temps pluvieux, les producteurs se risquent parfois à récolter sous la pluie. Dans ce cas, les fruits deviennent vite turgescents et le moindre choc endommage les cellules oléifères, entraînant l'apparition des tâches de oléocellose. Il est donc recommandé de ne jamais récolter sous la pluie et d'observer un temps de ressuyage d'au moins 2 jours après l'arrêt des pluies ainsi que d'observer un autre temps de ressuyage à la station pour s'assurer de la salubrité des fruits.





# LE CONDITIONNEMENT DES FRUITS ET COMMERCIALISATION

## Le conditionnement

L'emballage ou le conditionnement proprement dit consiste à placer les fruits dans les récipients ou des emballages d'expédition et de vente.

**Les emballages de commercialisation assurent quatre fonctions :**

- La protection du produit ;
- Son transport ;
- Son stockage ;
- Une fonction publicitaire.

**Concernant l'étiquetage, il renseigne sur l'identité du produit, la date de production, le poids, le producteur, etc.**

## La commercialisation des agrumes

**Pour le marché local,** la vente de la production est effectuée généralement sur pieds pour les deux régions étudiées (Oriental et Souss-Massa), elle se fait sur place et d'une manière désorganisée. Les intermédiaires contrôlent et imposent des prix, jugés souvent non rémunérateurs aux producteurs, eu égard aux coûts de production et aux frais engagés.

Afin de pallier au problème de la désorganisation du marché et notamment au problème des intermédiaires, il est nécessaire d'encourager les agriculteurs à s'organiser en coopératives.

Au niveau de ces deux régions, les producteurs arrivent à exporter leurs productions. En effet, pour le marché international, La LMR (limite maximale de résidus) et la DAR (délai avant récolte) doivent être respectées selon les normes définies par chaque pays.

**Pour le marché extérieur,** la Russie vient en première position. Des exportations sont faites dans d'autres pays de l'Europe (La Hollande, La France, L'Allemagne, La Norvège et L'Angleterre), l'Amérique du Nord (le Canada et les USA), l'Afrique (Le Sénégal) et le Moyen Orient (Arabie Saoudite et Les Emirats Arabes Unis).

Ces exportations passent par les stations de conditionnement qui se trouvent au niveau des deux régions.

Il est à signaler que pour chaque campagne, Maroc Citrus et L'établissement autonome de coordination des exportations (EACCE) établissent la liste des normes pour l'export.

Pour les agrumes destinés au marché extérieur, l'un des problèmes majeurs sont les écarts de triage qui peuvent atteindre 30 à 40% de la quantité exportée. Les écarts de triage correspondent à la différence entre la quantité totale des fruits réceptionnés par la station de conditionnement « tout venant » et la quantité exportable. Les écarts de triages ont diverses causes, on cite : Les blessures, défauts de cueillette, L'oléocellose, le coup de soleil, La grêle et le gel, Les frottements, les cochenilles, les acariens, La cératite, la tordeuse, les escargots, la pourriture bleue, la pourriture verte, la pourriture amère, la fumagine, les boursouflures le gaufrage, la peau rugueuse, le ramollissement, l'éclatement, le petit calibre, les marbrures, les déformations génétiques, Les fruits chutés, les défauts de coloration.





المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
Office National du Conseil Agricole

## Annexe 1.a:

### Stades phénologiques repères des agrumes selon l'échelle BBCH (Agusti et al, 1995).

Code	Définition
<b>Stade Principal 0: développement des bourgeons</b>	
00	dormance: les bourgeons des feuilles et des inflorescences sont indifférenciés, fermés et recouverts d'écailles vertes
01	Début du gonflement
03	fin du gonflement des bourgeons: les écailles vertes sont légèrement séparés
07	début de l'éclatement des bourgeons
09	les primordiums foliaires sont visibles
<b>Stade principal 1: développement des feuilles</b>	
10	les premières feuilles se séparent: les écailles vertes s'ouvrent légèrement et les feuilles sortent
11	les premières feuilles sont visibles <sup>1</sup>
15	d'autres feuilles sont visibles mais n'ont pas encore atteint leur taille finale
19	les premières feuilles ont atteint leur taille finale
<b>Stade principal 3: développement des pousses</b>	
31	début de la croissance des pousses: l'axe de la pousse devient visible
32	les pousses ont atteint environ %20 de leur taille finale
39	les pousses ont atteint environ %90 de leur taille finale



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
Office National du Conseil Agricole

## Annexe 1.b:

<b>Stade principal 5: développement de l'inflorescence</b>	
51	gonflement des bourgeons de l'inflorescence: les bourgeons sont fermés, des écailles vert clair apparaissent
53	éclatement des bourgeons: les écailles s'écartent et laissent apparaître certaines parties du bourgeon
55	les fleurs sont visibles, mais encore fermées (boutons verts), elles sont distribuées d'une façon isolée ou en racème, dans des inflorescences avec ou sans feuilles
56	les pétales s'allongent les sépales entourent la moitié de la corolle (stade bouton blanc)
57	les sépales sont ouverts: la pointe des pétales, toujours fermés, est visible; les fleurs ont des pétales blancs ou pourpres
59	la plupart des fleurs forment avec leurs pétales un ballon creux et allongé

<sup>1</sup> Chez les agrumes, le terme visible est substitué par déployée utilisé chez d'autres espèces fruitières. Ce dernier est produit d'une façon très précoce chez les agrumes



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
Office National du Conseil Agricole

## Annexe 1.c:

Code	Définition
<b>Stade Principal 6: la floraison</b>	
60	les premières fleurs sont ouvertes
61	début de la floraison: environ %10 des fleurs sont ouvertes
65	pleine floraison: environ %50 des fleurs sont ouvertes. Les premières pétales sont tombés
67	les fleurs sont flétries: la majorité des pétales sont tombés
69	fin de la floraison: tous les pétales
<b>Stade principal 7: développement du fruit</b>	
71	nouaison du fruit: début du grossissement de l'ovaire; début de la chute de jeunes fruit
72	le fruit vert est entouré par les sépales en forme d'une couronne
73	quelques fruits jaunissent: début de la chute physiologique des fruits
74	le fruit de couleur vert foncé a atteint environ %40 de sa taille finale: fin de la chute
79	le fruit a atteint environ %90 de sa taille finale
<b>Stade principal 8: maturation du fruit et de la graine</b>	
81	début de la coloration du fruit (changement de couleur)
85	le fruit est assez mûr pour être cueilli, bien qu'il n'a pas encore atteint la couleur spécifique à la variété
89	Le fruit a atteint la maturité demandée pour la consommation avec son goût et sa consistance caractéristiques. Début de la sénescence et de l'abscission du fruit



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
Office National du Conseil Agricole

## Annexe 1.d:

Stade principal 9: sénescence, début de la dormance	
91	fin de la croissance des tiges; le feuillage est entièrement vert
93	les vieilles feuilles débutent leur sénescence et commencent à chute
97	période de repos hivernal

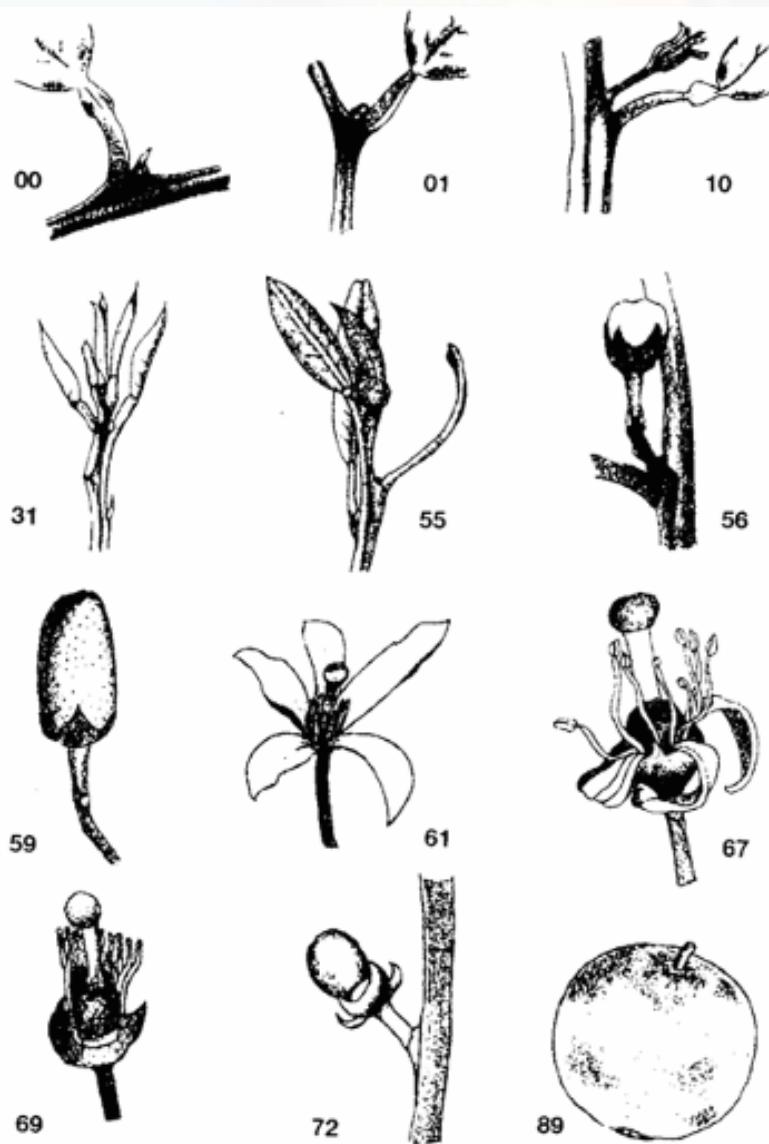


Figure : Les stades phénologiques des agrumes (Agusti et al, 1995)



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
Office National du Conseil Agricole

## Annexe 2.a:

### Les étapes à suivre pour l'installation des vergers d'agrumes.

#### La décision d'investir étant prise, la suite doit être de:

- 1- **Choisir** le marché et la stratégie commerciale;
- 2- **Choisir** l'assortiment variétal compatible avec la stratégie retenue;
- 3- **Déterminer** les zones de production de ces variétés, compte tenu des niveaux de productivité et de qualité recherchés;
- 4- **Vérifier** que ces zones sont convenables et répondent bien au besoin du marché et au cahier des charges des clients;
- 5- **Vérifier** qu'il ne s'agit pas de site à risque élevé du point de vue climatique (zone gélive, Chergui fréquent, zone trop ventée);
- 6- **Contact**er les services de l'Hydraulique et de s'assurer des ressources hydriques (débit permanent) et de la qualité physico-chimique et microbiologique de l'eau (charge en matières fines, salinité, pollution);
- 7- **Fixer** le choix des terrains qui seront affectés au projet (engager éventuellement une première discussion préliminaire avec le propriétaire en cas de location); Mais aucun contrat de location ou de partenariat ne doit être signé avant d'avoir vérifié la qualité des terrains.





المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
Office National du Conseil Agricole

## Annexe 2.b:

- 8- **Réaliser** l'étude de base pour s'assurer de la qualité des terrains (accessibilité, réseau d'assainissement, texture, salinité, hydromorphie, autres contraintes);
- 9- **Vérifier** qu'il n'y a pas d'autres contraintes au projet comme les litiges sur les titres, les problèmes sociaux, l'indisponibilité de main d'œuvre; Si tous les éléments ci-dessus sont favorables, la seconde étape consistera à:
- 10- **Elaborer** l'étude de faisabilité technique du projet et à vérifier qu'il n'y a pas de contrainte insurmontable qui risque de rendre la réalisation du projet impossible;
- 11- **Elaborer** l'étude de rentabilité du projet, compte tenu des choix opérés et des contraintes rencontrées;
- 12- **Faire** vérifier l'étude par un bureau spécialisé;
- 13- **Faire** un rapprochement entre les ressources financières disponibles (fonds propres, emprunts) et le coût de l'investissement (dans le doute revoir le projet ou s'abstenir);



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
Office National du Conseil Agricole

## Annexe 2.c:

**Si les ressources financières ne sont pas une contrainte, il faut alors:**

14- **Engager** les études de foration, de génie civil, d'irrigation, d'électrification,... afin d'avoir les devis définitifs;

15- **Vérifier** que les offres ne sont pas entachées d'erreurs quelconques qui risquent de conduire aux litiges avec les entreprises par la suite.

16- **Contactez** les pépinières pour le programme de livraison des plants;

Mais ne rien engager comme dépenses avant d'avoir vérifié que les débits des forages ou des puits, la qualité de l'eau sont bien ceux prévus par l'étude hydraulique.



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
Office National du Conseil Agricole

## Annexe 2.d:

**Si les ressources en eau s'avèrent valables, la dernière étape consistera alors à:**

- 17- **Etablir** le planning de réalisation du projet en tenant compte des possibilités techniques et financières de l'entreprise (d'après l'expérience, 100 ha/an constituent un maximum raisonnable, même pour un chantier mené tambour battant, au delà risque de bâcler le travail);
- 18- **Organiser** le projet par chantier en tenant compte des moyens disponibles (Main d'œuvre, matériel, véhicules, ...);
- 19- **Vérifier** constamment l'état d'avancement des travaux et comparer les écarts avec le planning de départ;
- 20- **S'assurer** à chaque fois auprès de la pépinière que le programme de production de plants se déroule comme prévu et qu'il n'y aura pas de retard de livraison ou de problème technique quelconque.



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
Office National du Conseil Agricole

## Annexe 3.a:

### Densités de plantation des agrumes selon les zones homogène

Type d'agrumes	Zones homogènes		
	Berkane	Ouled Taïma/ Taroudante/ El Guerdane	Aoulouz / Ouled Berhil
Les oranges	6*6, 6*5, 6*4, 5*4	7*6, 6*6, 5*4	6*3, 5*4, 5*3
Les petits fruits	6*6, 6*3, 6*5, 5*5, 5*4, 5*3	6*6, 6*4, 6*2, 5*3	6*3, 6*2, 5*4, 4*3

Selon le type de sol, le port de l'arbre et la vigueur de la variété, on adoptera des densités de type **5\*4** (clémentiniers et assimilés), **5\*5** (Washington sanguine et assimilés) et **6\*6** ou **6\*7** (Salutiana, Maroc-late et assimilés).

Pour les variétés à port érigé ou

plantées sur des terrains ne conférant pas un excès de vigueur à l'arbre, des densités encore plus serrées de type **5 x 3** ou **5 x 2,5**, voire **5 x 2** sont possibles, à condition d'accepter l'idée de supprimer un arbre sur deux au bout d'un certain temps, si des problèmes de conduite insurmontables apparaissent.

En cas de plantation sur butte, le peu d'expérience disponible au Maroc montre qu'un **écartement entre lignes plus large s'impose**, par rapport aux structures usuelles ci-dessus, afin de permettre des meilleures conditions de circulation des tracteurs au moment des traitements et de la cueillette.



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
Office National du Conseil Agricole

## Annexe 4.a:

### Caractéristiques des porte-greffes d'agrumes

Nom du porte-greffe	Caractéristiques
BIGARADIER (Citrus aurantium)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sols : Supporte les sols sablo limoneux, modérément les sols lourds. Craint l'humidité. Bonne tolérance aux chlorures si le terrain est perméable. Assez bonne tolérance au calcaire ;</li><li>- Maladies et parasites : Sensibilité au Tristeza (sauf associations avec citronnier et bergamotier), Mal Secco. Bonne résistance au Blight. Tolérant à l'exocortis. Sensibilité aux nématodes. Bonne résistance à la gommose. Bonne résistance à phytophthora ;</li><li>- Résistance au froid : peu d'impact sur la résistance au froid de l'arbre greffé ;</li><li>- Incompatibilité : certains satsumas et kumquats. Sinon très bonne affinité au greffage ;</li><li>- Productivité : bonne. Fruits de bonne qualité ;</li><li>- Vigoureux ;</li><li>- Enracinement : à la fois pivotant et traçant ;</li><li>- Système racinaire : sensible au repiquage ;</li><li>- Degré de polyembryonie : environ 85% de plantes nucellaires.</li></ul>
CITRUS MACROPHYLLA	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sols : sensibilité aux sols humides. Tolère les chlorures. Compatible avec les sols très calcaires.</li><li>- Maladies et parasites : Tolérant à la gommose. Tolérant à phytophthora. Résistant aux diverses attaques racinaires (avec aptitude à régénérer rapidement les lésions). Tolérant exocortis.</li><li>- Sensible à la Tristeza. Sensible à la cachexie-xyloporose.</li><li>- Résistance au froid : sensible.</li><li>- Productivité : bonne mise à fruit. Diminue la teneur en sucre des oranges, mandarines et hybrides.</li><li>- Incompatibilité : a priori aucune, très bonne affinité avec les citronniers et les limettiers.</li><li>- Système racinaire : bon enracinement.</li></ul>



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
Office National du Conseil Agricole

## Annexe 4.b:

Nom du porte-greffe	Caractéristiques
CITRANGE TROYER (Citrus sinensis x Poncirus trifoliata)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sols : modérément tolérant à l'humidité. Affinité au calcaire supérieure à Poncirus trifoliata. Sensibilité aux chlorures. Sensibilité aux sols secs.</li><li>- Maladies et parasites : Assez résistant à la gommose. Assez résistant à phytophthora (sauf clémentinier). Tolérance à la Tristeza. Sensibilité à l'exocortis. Sensibilité au blight. Sensibilité aux nématodes. Sensibilité au Diaprepas abbreviatus.</li><li>- Résistance au froid : peu d'impact sur l'arbre greffé.</li><li>- Productivité : mise à fruits rapide. Rendement élevé. Affecte sensiblement le calibre des fruits.</li><li>- Très vigoureux.</li><li>- Système racinaire : type pivotant. Bonne reprise au repiquage.</li></ul>
CITRANGE CARRIZO	<p>Même caractéristiques que Citrange troyer, avec :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Meilleure résistance aux chlorures.</li><li>- Meilleure résistance aux nématodes.</li><li>- Productivité très élevée. Pas d'impact sur le calibre des fruits.</li><li>- Système racinaire plus dense et plus profond.</li></ul>
CITRANGE C35 (citrus sinensis "ruby blood" x poncirus trifoliata)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sols : Bonne résistance aux carences ferriques.</li><li>- Maladies et parasites : Résistant à tristeza. Bonne résistance au phytophthora. Tolérance au nématode Tylenchulus semipenetrans.</li><li>- Productivité : Très bon impact sur la qualité gustative du fruit et sur le rendement. Incompatible avec le citronnier Yen Ben.</li><li>- Moyennement vigoureux, surtout lorsqu'il commence à fructifier abondamment.</li></ul>



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
Office National du Conseil Agricole

## Annexe 4.c:

Nom du porte-greffe	Caractéristiques
CITRUS VOLKAMERIANA	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sols : bonne résistance aux chlorures. Bonne résistance aux sols secs. Nécessite un sol aéré. Modérément compatible sols lourds. Mauvaise résistance à l'asphyxie.</li><li>- Maladies et parasites : Bonne résistance à la gommose. Bonne résistance à phytophthora. Tolérance à la Tristeza. Tolérance à l'exocortis. Tolérance à la cachexie.</li><li>- Résistance au froid : assez bonne.</li><li>- Grande vigueur.</li><li>- Productivité : tendance à l'alternance. Productivité forte. Abaisse légèrement le teneur en jus.</li><li>- Système racinaire : bon enracinement.</li><li>- Incompatibilité : à priori aucune, très bonne reprise assurée au greffage.</li></ul>



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
Office National du Conseil Agricole

## Annexe 4.d:

Nom du porte-greffe	Caractéristiques
PONCIRUS TRIFOLIATA	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sols : Sensibilité aux sols secs. Tolérance à l'humidité des sols lourds, à l'asphyxie. Forte sensibilité au calcaire. Forte sensibilité aux chlorures. Craint la sécheresse.</li><li>- Maladies et parasites : Très bonne résistance à la gommose. Très bonne résistance à Phytophthora. Tolérance aux nématodes, y compris Tylenchulus semipenetrans. Tolérance à la Tristeza. Sensibilité à l'exocortis. Sensibilité au Blight.</li><li>- Résistance au froid : -15°C (porte-greffe). C'est le porte-greffe qui améliore sensiblement la résistance au froid de l'arbre greffé.</li><li>- Incompatibilité : certains citronniers, certaines limes.</li><li>- Productivité : améliore la qualité des fruits. Mise à fruit plus tardive que sur bigaradier.</li><li>- Vigueur modérée. La croissance lente rend difficilement un semis greffable avant l'âge de deux ans.</li><li>- Système racinaire : enracinement pivotant et traçant, à très bon ancrage. Peu sensible au repiquage.</li><li>- Degré de polyembryonie : environ 70 à 90% de plants nucellaires.</li><li>- Les divers inconvénients de ce porte-greffe (vigueur, mise à fruits tardive, incompatibilités) invitent à ne l'utiliser que dans certains cas spécifiques. (greffes d'agrumes rustiques en pleine terre hors des zones de culture des agrumes, si l'utilisation de ce porte-greffe avec la variété souhaitée apporte une amélioration gustative par rapport à d'autres porte-greffes).</li></ul>





المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
Office National du Conseil Agricole

## Annexe 5:

### Quantités d' engrais recommandées pour la fertilisation azotée des jeunes plantations

Les quantités d'engrais recommandées pour les jeunes plantations selon certains auteurs sont comme suit :

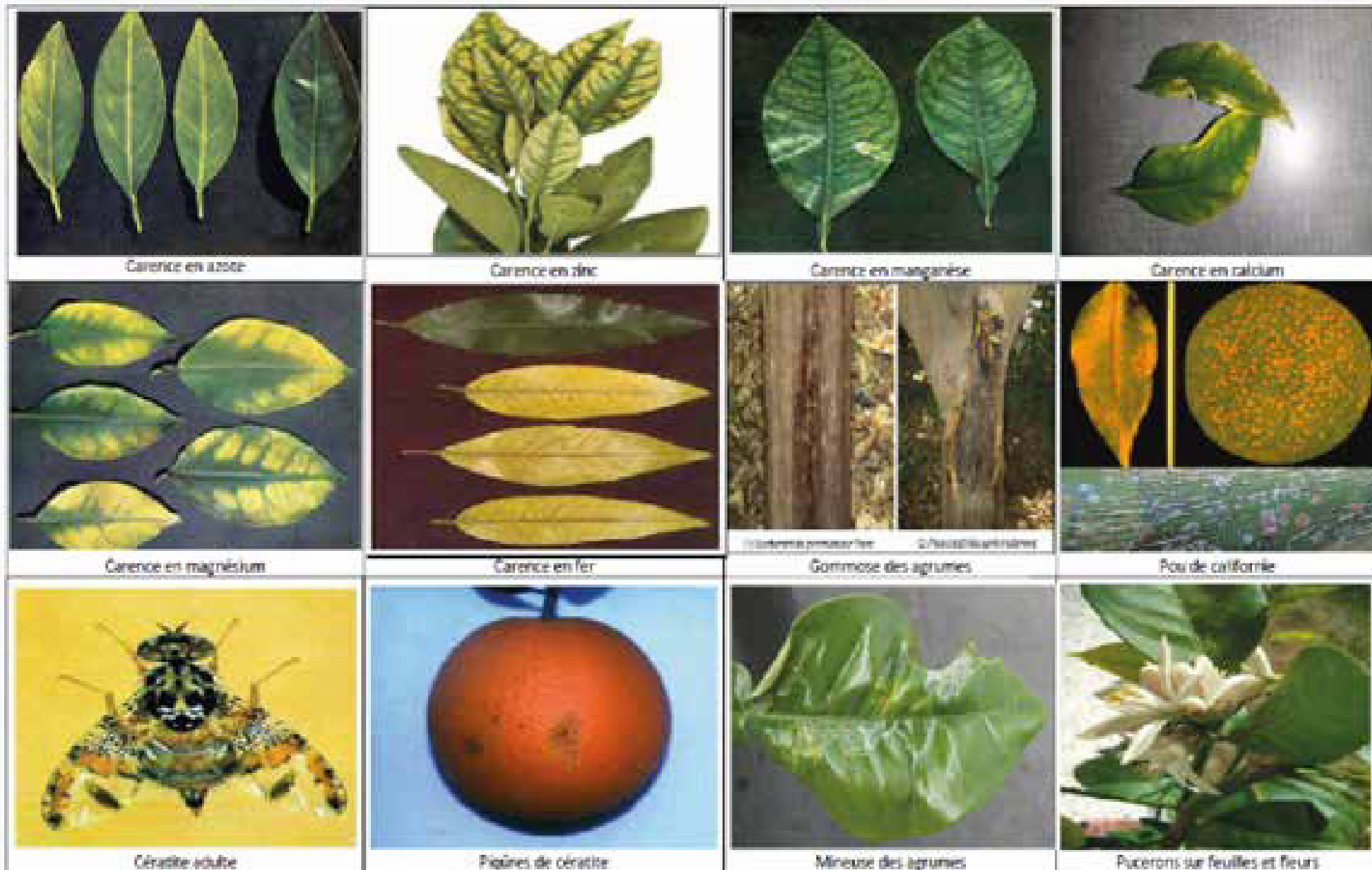
Année de plantation	Apport d'azote pur en g/arbre	Quantités correspondantes d'ammonitrate à 33,5 % à apporter	
		en Unités / arbre	en g / arbre
1 <sup>ère</sup> Année	50	0,05	150
2 <sup>ème</sup> Année	100	0,10	300
3 <sup>ème</sup> Année	200	0,20	600
4 <sup>ème</sup> Année	300	0,30	900
5 <sup>ème</sup> Année	335	0,33	1000



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
Office National du Conseil Agricole

## Annexe 6.a:

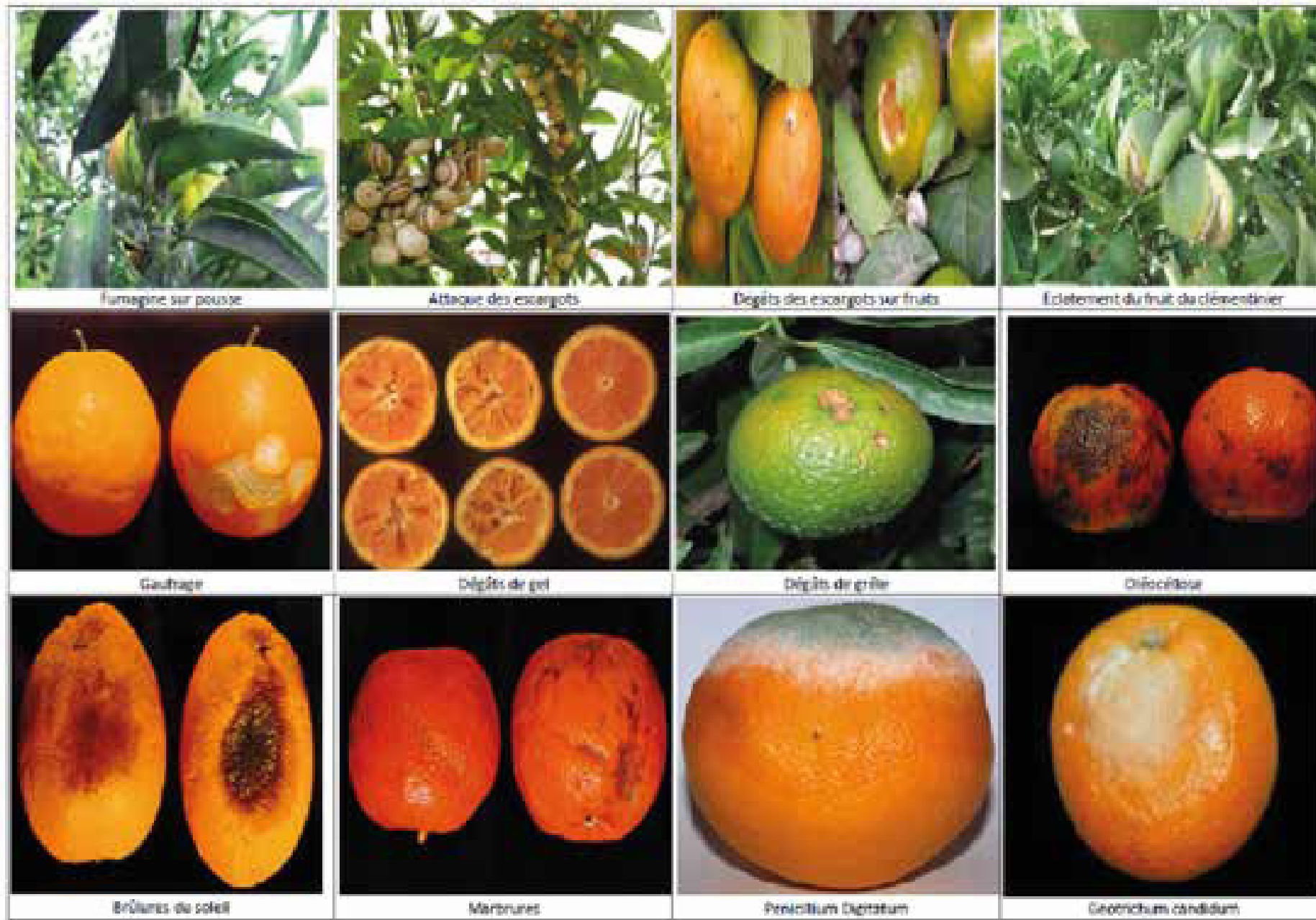
### Quelques maladies et ravageurs des agrumes





المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
القطري  
Office National du Conseil Agricole

## Annexe 6.b:





المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
Office National du Conseil Agricole

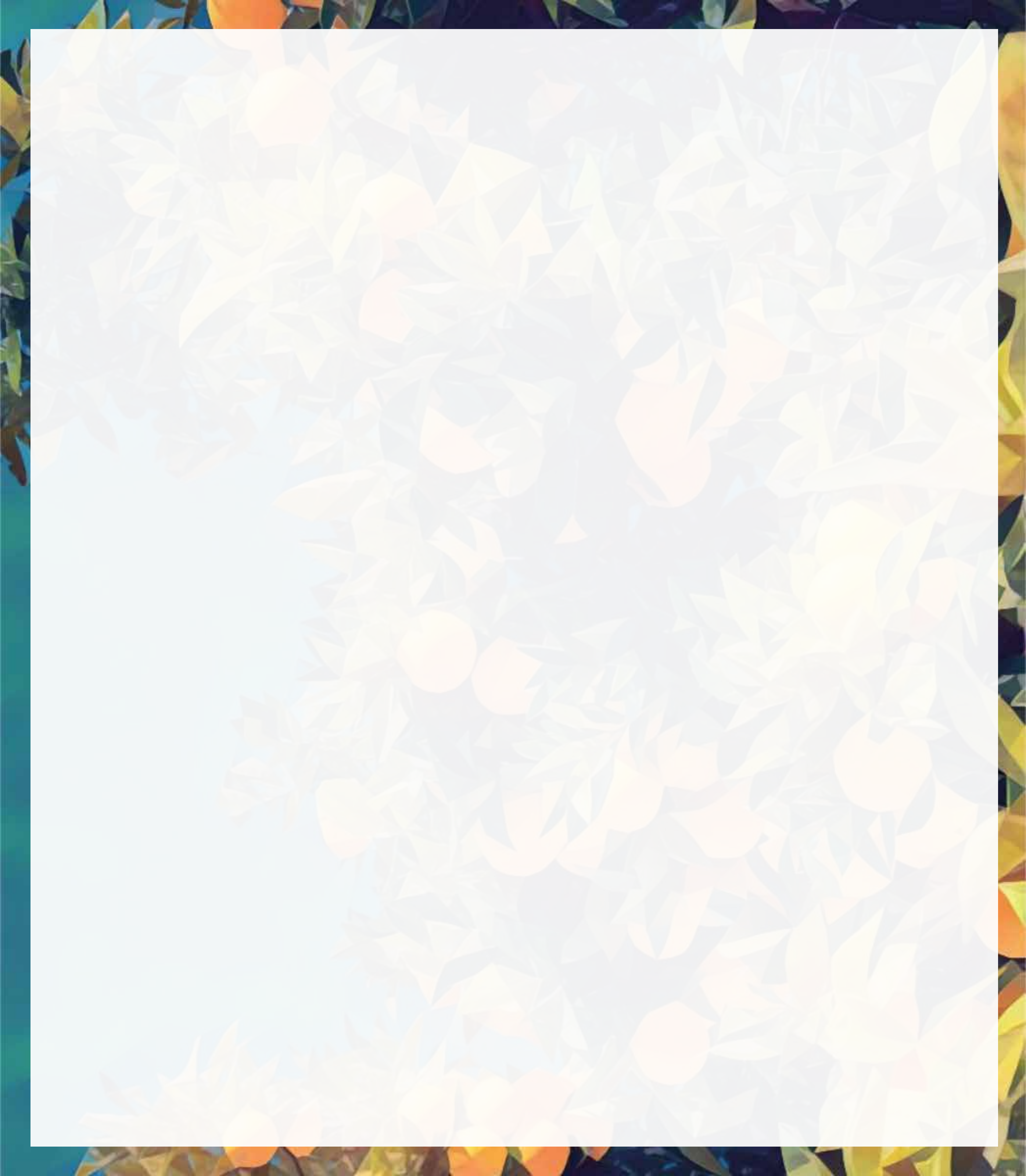
## Annexe 7:

### Les contraintes à la culture des agrumes

De tous les risques climatiques à craindre pour les agrumes (Chergui, grêle, vent), le gel hivernal reste l'élément fatal pour l'arbre. Parfois, on ne se rend compte que quelques années après plantation à la suite de dégâts récurrents sur le terrain. Pour des impératifs de rentabilité, à des fréquences de grand gel d'une année sur 5, il vaut mieux investir dans un autre projet de culture tolérant les hivers rigoureux, en l'occurrence les rosacées ou la vigne.

Les accidents météorologiques concernent surtout les vents chauds, le gel, les brûlures de soleil ou encore la grêle. Les dégâts causés par cette dernière au fruit sont difficiles à distinguer de ceux causés par la tordeuse de l'œillet.

Si les fruits sont en période de maturation, après la grêle il faut pulvériser un fongicide pour limiter le développement des champignons.





المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية | Office National du Conseil Agricole  
Office National du Conseil Agricole

**WWW.ONCA.GOV.MA**