

**ROYAUME DU MAROC**



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
Office National du Conseil Agricole

**ELABORATION DES REFERENTIELS TECHNIQUES ET TECHNICOECONOMIQUES**



**PHASE 3 : ELABORATION D'UNE FICHE TECHNIQUE  
DETAILLÉE**

**CAS DE LA FILIERE AGRUMES**

Version définitive

2139-N891-16ab

## TABLE DES MATIERES

<b>TABLE DES MATIERES</b> .....	<b>I</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>II</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>II</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b> .....	<b>II</b>
<b>PREAMBULE</b> .....	<b>3</b>
<b>1- IMPORTANCE DE LA CULTURE DES AGRUMES</b> .....	<b>4</b>
<b>2- EXIGENCE EDAPHO-CLIMATIQUES DES AGRUMES</b> .....	<b>5</b>
<b>3- STADES PHENOLOGIQUES REPERES DES AGRUMES</b> .....	<b>5</b>
<b>4- TECHNIQUES D’INSTALLATION DES VERGERS D’AGRUMES</b> .....	<b>9</b>
4.1. LA PLANIFICATION DES NOUVELLES PLANTATIONS .....	9
4.2. L’INSTALLATION DU VERGER.....	10
4.3. TAILLE DES AGRUMES.....	15
4.4. LE MATERIEL DE LA TAILLE.....	18
4.5. IRRIGATION .....	19
4.6. FERTILISATION .....	20
4.7. ENTRETIEN DU SOL ET LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES.....	25
4.8. LA POLLINISATION DES AGRUMES .....	25
4.9. ECLAIRCISSAGE .....	25
4.10. UTILISATION DE L’ACIDE L’ACIDE GIBBERELLIQUE.....	26
4.13. LES PRINCIPAUX MALADIES, RAVAGEURS ET TROUBLES PHYSIOLOGIQUES DES AGRUMES.....	26
4.14. RATIONALISATION DES TECHNIQUES D’APPLICATION DES PESTICIDES .....	31
4.15. LA LUTTE INTEGREE .....	32
4.14. LES CONTRAINTES A LA CULTURE DES AGRUMES.....	32
4.15. LA RECOLTE.....	33
4.16. LE CONDITIONNEMENT DES FRUITS.....	34
4.17. COMMERCIALISATION DES AGRUMES.....	35
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>36</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>37</b>
ANNEXE 1 : QUELQUES MALADIES ET RAVAGEURS DES AGRUMES.....	38
ANNEXE 2 : REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	41

## LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1: STADES PHENOLOGIQUES REPERES DES AGRUMES SELON L'ECHELLE BBCH (AGUSTI ET AL, 1995).....	6
TABLEAU 2: DENSITES DE PLANTATION DES AGRUMES SELON LES ZONES HOMOGENES.....	11
TABLEAU 3: CARACTERISTIQUES DES PORTE-GREFFES DES AGRUMES.....	13
TABLEAU 4: QUANTITES DES ENGRAIS RECOMMANDEES POUR LA FERTILISATION AZOTEE DES JEUNES PLANTATIONS.....	20
TABLEAU 5: FRACTIONNEMENT DE L'AZOTE EN % DE DOSE TOTALE ANNUELLE.....	21
TABLEAU 6: BESOINS EN PHOSPHORE ET EN POTASSIUM EN % DE DOSE TOTALE ANNUELLE.....	21
TABLEAU 7: BESOINS EN ENGRAIS DES JEUNES PLANTS D'AGRUMES (EN UNITES).....	22
TABLEAU 8 FRACTIONNEMENT DES APPORTS D'ENGRAIS.....	22
TABLEAU 9: NOMBRE DE PIEGE A INSTALLER DANS UNE EXPLOITATION D'AGRUME.....	28

## LISTE DES FIGURES

FIGURE 1: EVOLUTION DE LA SUPERFICIE PRODUCTIVE DES AGRUMES AU MAROC ENTRE 2008 ET 2015.....	4
FIGURE 2: EVOLUTION DE LA PRODUCTION DES AGRUMES AU MAROC ENTRE 2008 ET 2015.....	4
FIGURE 3: LES STADES PHENOLOGIQUES DES AGRUMES ((AGUSTI ET AL, 1995).....	8
FIGURE 4: TAILLE DE FORMATION (1ERE ANNEE).....	15
FIGURE 5: TAILLE DE FORMATION (2EME ANNEE).....	16
FIGURE 6: TAILLE DE FORMATION (3EME ANNEE).....	17
FIGURE 7 : LE MATERIEL DE LA TAILLE.....	19
FIGURE 10: CYCLE BIOLOGIQUE DE LA MOUCHE MEDITERRANEENNE DES FRUITS.....	29

## LISTE DES ABREVIATIONS

AT	Assistance technique
CCA	Centre du conseil agricole
DAR	Délai avant récolte
DSS	Direction de la stratégie et des statistiques
DPA	Direction provinciale de l'agriculture
DRA	Direction régionale de l'agriculture
FDA	Fonds du développement agricole
FFS	Farmer Field Scools
G à G	Goutte à goutte
INRA	Institut nationale de la recherche agronomique
LMR	Limite maximale des résidus
ONCA	Office national du conseil agricole
ONSSA	Office National de Sécurité Sanitaire des produits Alimentaires
TDRs	Termes de références

## PREAMBULE

L'Office National du Conseil Agricole a confié à NOVEC, le Marché N° 16/2014/ONCA pour l'établissement de l'étude relative à l'élaboration des référentiels techniques et technico-économiques.

Selon les Termes de références (TDRs), les prestations à réaliser dans le cadre de la présente étude se présentent comme suit :

- **Phase 1** : Elaboration de la note méthodologique ;
- **Phase 2** : Caractérisation des principales filières ;
- **Phase 3** : Elaboration d'un référentiel technique et technico-économique spécifique à la filière ;
- **Phase 4** : Voies d'amélioration et mesures d'accompagnement.

Le présent document est relatif à **la phase 3 : Elaboration d'une fiche technique détaillée spécifique à la filière agrumicole.**

Différents aspects seront traités tout au long de cette fiche. Il s'agit de :

- ✓ L'importance économique de la culture ;
- ✓ Les exigences édapho-climatiques de la culture ;
- ✓ Les stades de développement/cycle de la culture ;
- ✓ La conduite technique de la culture ;
- La récolte, le conditionnement et les circuits de commercialisation.

## 1- Importance de la culture des agrumes

Selon la fédération interprofessionnelle marocaine des agrumes (Maroc Citrus, 2015), la superficie totale des agrumes est de 118 000 ha dont 92 000 Ha de superficie productive.

Entre 2007/08 et 2014/15 cette superficie a augmenté de 30956 Ha. La figure ci-dessous montre l'évolution de la superficie des agrumes au niveau du Maroc.

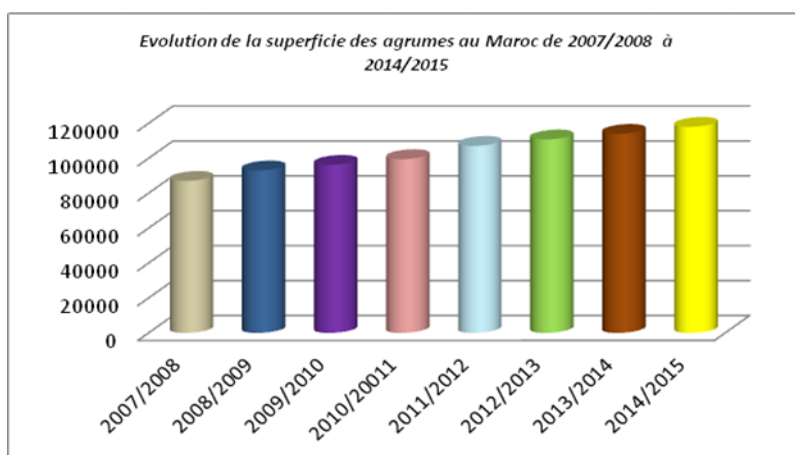


Figure 1: Evolution de la superficie productive des agrumes au Maroc entre 2008 et 2015

Concernant la production d'agrumes, le record a été atteint en 2013/14 réalisant ainsi 2226820 t grâce aux conditions climatiques favorables

Pour ce qui est des exportations marocaines d'agrumes, elles oscillent entre 400.000 et 600.000 tonnes.

Selon la note veille du Ministère de l'agriculture (2014), le rendement moyen des agrumes est passé pendant les 15 dernières années de 17 à 21t/ha.

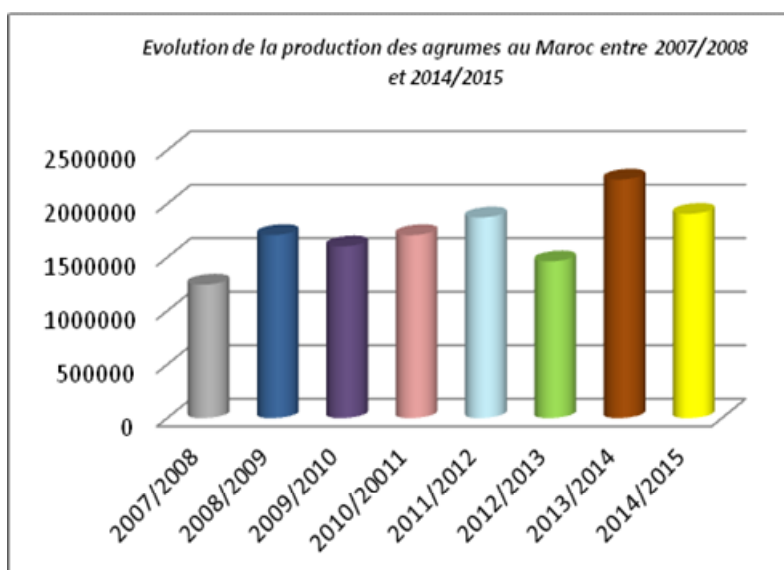


Figure 2: Evolution de la production des agrumes au Maroc entre 2008 et 2015.

## 2- 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.

## 3- 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.



Tableau 1: 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 des bourgeons
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
<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 pulpart des fleurs forment avec leurs pétales un ballon creux et allongé

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 premiers pétales sont tombés
67	les fleurs sont flétries: la majorité des pétales sont tombés
69	fin de la floraison: tous les pétales sont tombés
<b>Stade principal 7: développement du fruit</b>	
71	nouaison du fruit: début du grossissement de l'ovaire; début de la chute de jeunes fruits
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)
83	le fruit est assez mûr pour être cueilli, bien qu'il n'a pas encore atteint la couleur spécifique à la variété
85	la maturation est avancée: intensification de la coloration spécifique à la variété
89	le fruit a atteint la maturité demandé pour la consommation avec son goût et sa consistance caractéristiques. Début de la sénescence et de l'abscission du fruit
<b>Stade principal 9: sénescence, début de la dormance</b>	
91	fin de la croissance des tiges; le feuillage est entièrement vert
93	les vieilles feuilles débutent leur sénescence et commencent à chuter
97	période de repos hivernal



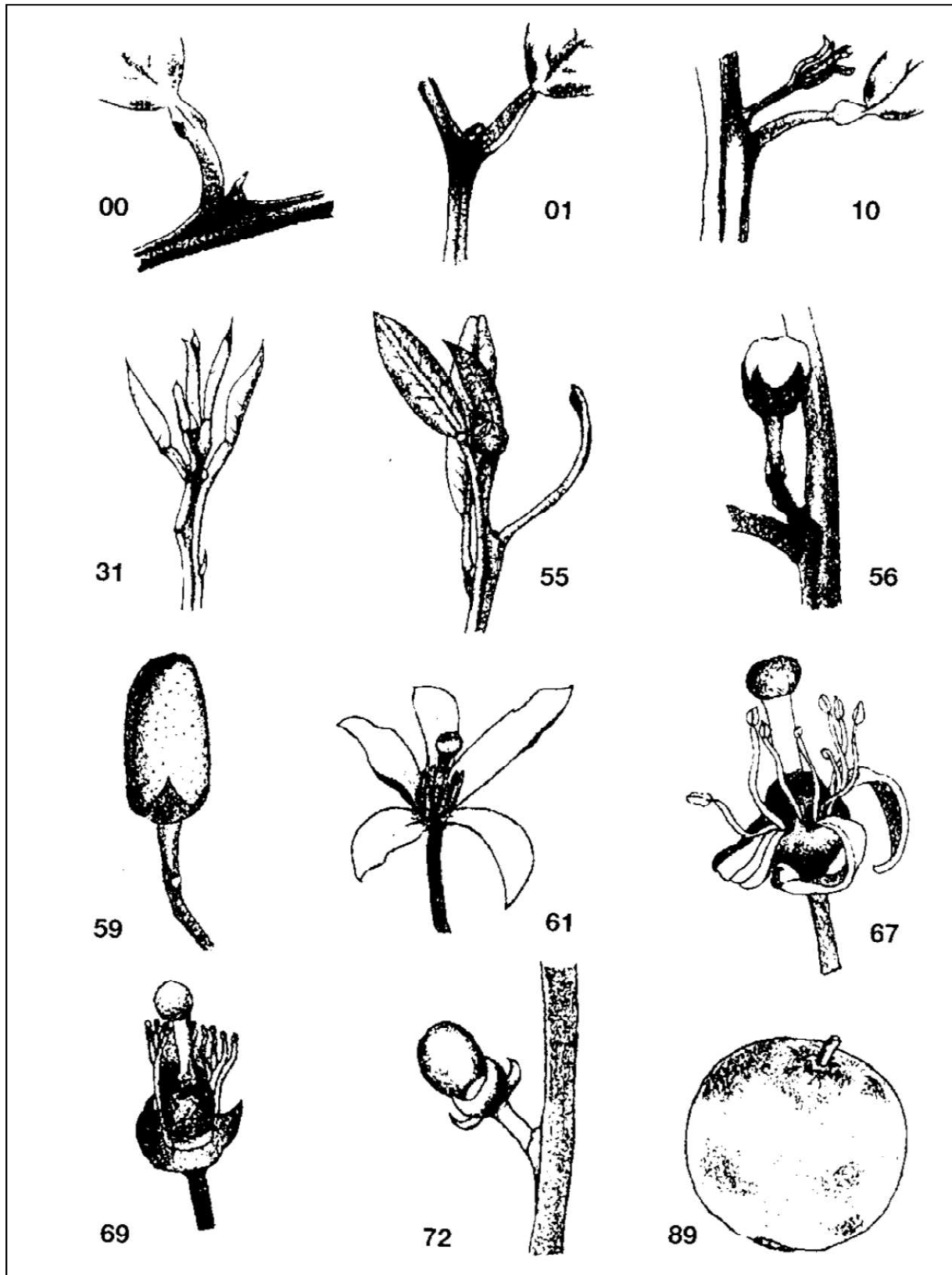


Figure 3: Les stades phénologiques des agrumes (Agusti et al, 1995)

## 4- Techniques d'installation des vergers d'agrumes

### 4.1. 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.

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- Contacter 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.
- 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);

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.

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.

## **4.2. L'installation du verger**

### ***a. 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 desdites zones, les agriculteurs adoptent différentes densités comme le montre le tableau suivant :

Tableau 2: Densités de plantation des agrumes selon les zones homogènes

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.

### ***b. 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 meilleurs 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 3: Variétés des agrumes cultivés au Maroc

<b>Type d'agrumes</b>	<b>Variétés</b>
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,...

Source : Direction de la planification et des affaires rurales (2007)

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

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

Tableau 4: Quelques variétés des agrumes à préconiser aux agriculteurs

<b>Ouled berhil/ Aoulouz</b>		<b>Ouled Taïma/ Taroudante/El Guerdane</b>	
<b>Petits fruits</b>	<b>Oranges</b>	<b>Petits fruits</b>	<b>Oranges</b>
Clémentine	Valencia (Maroc Late)	Nour	Navel
Nules	Navel	Orograndé	Salustiana
Nour	Navel Late	Nules	Wachington Sanguine
Afourer (Nadorcott)	Navel Lane Late	Sidi Aïssa	Maroc Late
	Salustiana	Ortanique	
	Wachington Sanguine	Larache	
		El Guerdane	

### **c. 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.



Le tableau suivant résume les caractéristiques des principaux porte-greffes des agrumes :

Tableau 5: Caractéristiques des porte-greffes des agrumes

Nom du porte-greffe	Caractéristiques
<b>BIGARADIER</b> (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 plants nucellaires.</li> </ul>
<b>CITRUS MACROPHYLLA</b>	<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. 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>
<b>CITRANGE TROYER</b> (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>
<b>CITRANGE CARRIZO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Même caractéristiques que Citrange troyer, avec :</li> <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>
<b>CITRANGE C35</b> (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>

<p align="center"><b>CITRUS VOLKAMERIANA</b></p>	<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>
<p align="center"><b>PONCIRUS TRIFOLIATA</b></p>	<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>

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

***e. 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.

### **f. Quand planter les agrumes?**

La période la plus propice à la plantation des agrumes est celle se situant entre fin 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 racines (ce développement nécessite en effet une température dans le sol supérieur à 12°C).

### **4.3. Taille des agrumes**

Les différents types de taille sont les suivants :

#### **a- La taille de formation : (après plantation)**

##### **1ère année:**

- Supprimez 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.

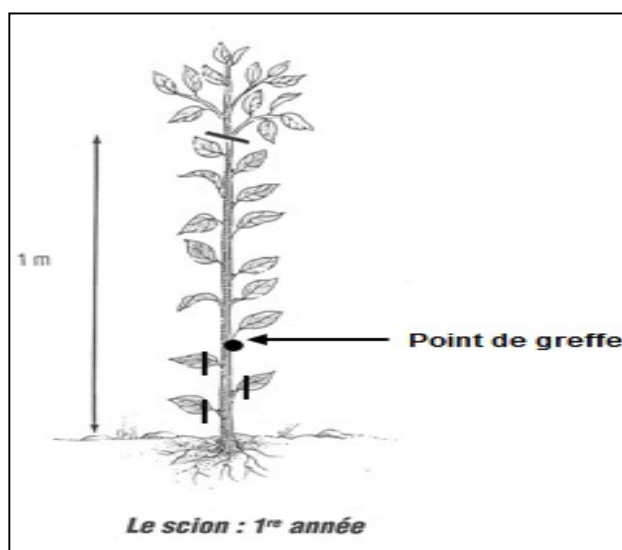


Figure 4: Taille de formation (1<sup>ère</sup> année)

Parmi les opérations dont il faut tenir compte c'est

- ✓ D'enlever les rubans de raphia qui risquent de serrer la tige.
- ✓ De refaire le tuteurage des plants avec des roseaux sans trop serrer les attaches.

### 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 3-4 branches charpentières à 50 cm environ du tronc pour les diviser.

#### *En cours de végétation*

- Surveillez l'éventuelle apparition de gourmands pouvant nuire à l'édification de la forme. Supprimez-les à ras du tronc sans laisser de chicots.
- Laissez les pousses secondaires se développer sur les charpentières. Lorsque ces pousses atteignent 25 cm de longueur, pincez-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.

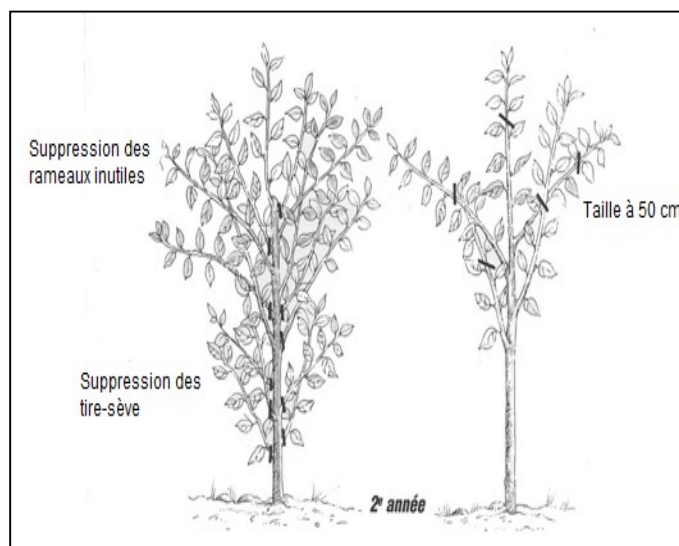


Figure 5: Taille de formation (2<sup>ème</sup> année)

### 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*

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

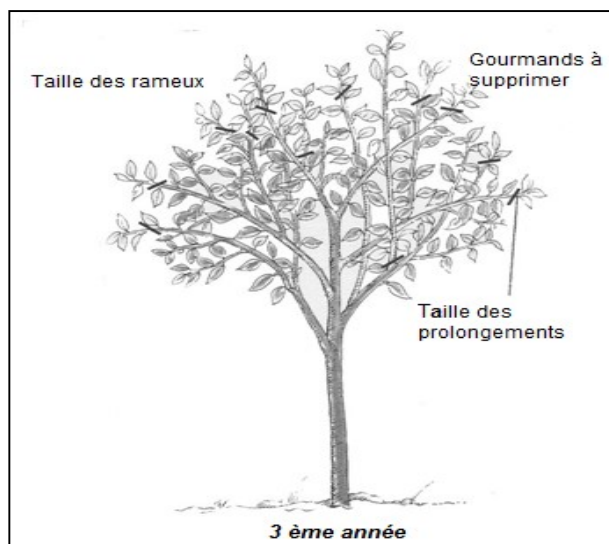


Figure 6: Taille de formation (3<sup>ème</sup> année)

### **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.

#### **b- 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.

#### **c- 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.

#### **d- 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 (gommoses, 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.

#### **e- 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. (

#### **f- 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.

### **4.4. 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, l'ébrancheur (sécateur de force), la scie d'élagage l'échelle ou l'escabeau, la hache, l'eau de javel et le mastic à cicatriser.



Figure 7 : 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.

#### 4.5. Irrigation

Les quantités d'eau d'irrigation des agrumes sont estimées à 750mm/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, croit 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.

#### 4.6. 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 K2O et 45 kg/ha P2O5. En cas de carence en magnésie, 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 pratiquera 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.

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

Tableau 6: Quantités des engrais recommandées pour la fertilisation azotée des jeunes plantations

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

Dans le but de répondre aux exigences des arbres pendant les stades où les besoins deviennent importants et de réduire les risques de lessivage, le fractionnement des apports azotés est obligatoire. Le fractionnement recommandé est consigné dans le tableau suivant :

Tableau 7: Fractionnement de l'azote en % de dose totale annuelle

Variétés	Avant floraison	Début nouaison	Fin de la chute physiologique
Précoces	30%	30%	40%
Tardive	25%	25%	50%

Pour les sols relativement pauvres en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et en K<sub>2</sub>O et souvent à tenir élevé en calcaire actif, les quantités à apporter pour une jeune plantation sont indiquées dans le tableau ci-après :

Tableau 8: Besoins en phosphore et en potassium en % de dose totale annuelle

Année de plantation	Apport en P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> en g/arbre	Apport en K <sub>2</sub> O en g/arbre
1 <sup>ère</sup> Année	25	40
2 <sup>ème</sup> Année	50	80
3 <sup>ème</sup> Année	75	160
4 <sup>ème</sup> Année	100	240
5 <sup>ème</sup> Année	125	320
6 <sup>ème</sup> Année	150	400
7 <sup>ème</sup> Année	160	500

A partir de la 8<sup>ème</sup> année apparaissent sur les arbres d'importantes productions. Il conviendra alors d'adapter la fumure phospho-potassique à cette nouvelle situation.

En règle générale, les apports annuels pour le phosphore sont de l'ordre de 50 unités par hectare. Pour le potassium, les exportations sont nettement plus élevées (de 1,6 à 2,35 kg de K<sub>2</sub>O/ tonne de fruits). De plus, cet élément subit du lessivage quand il s'agit des sols légers et des fixations dans les argiles des sols lourds. Dans ces conditions, les recommandations des apports varient dans des proportions assez importantes. Les doses d'apport varient de 150 à 180 unités par hectare

Concernant la fertigation, Deux manières peuvent être suivies :

L'équilibre 1 – 0,3 – 1,2 entre les éléments N, P et K et L'utilisation des normes concernant le rapport N/K: Sol à pH légèrement acide : N/K = 1 ; Sol à pH riche en matière organique : N/K = 0,67 à 0,5 ; Sol basique : N/K = 0,8.

Des études réalisées dans des conditions comme celles du Maroc ont montré que pour obtenir des rendements dépassant 60 T/ha dans des vergers équipés en goutte à goutte, on doit utiliser les doses 140 à 180 kg/ha pour l'azote, 30 à 50 kg/ha pour le phosphore et 150 à 200 kg/ha pour le potassium

Pour les jeunes plantations, on peut appliquer les doses du tableau n°10 pour une densité de 555 plants/ha.

Tableau 9: Besoins en engrais des jeunes plants d'agrumes (en unités)

<b>Année de plantation</b>	<b>N</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>K<sub>2</sub>O</b>
1 <sup>ère</sup> Année	40-60	12-18	25-30
2 <sup>ème</sup> Année	70-80	20-25	40-70
3 <sup>ème</sup> Année	90-100	25-35	70-80
4 <sup>ème</sup> Année	110-120	35-45	80-100
5 <sup>ème</sup> Année	120-140	45	120-140

A partir de la 4<sup>ème</sup> année de plantation, les doses devraient tenir compte du développement des arbres, de la richesse du sol et surtout de la destination de la production, étant donné que les doses élevées en azote, se traduisent souvent par une mauvaise présentation des fruits, notamment en ce qui concerne l'épaisseur de la peau et la mauvaise coloration.

Pour les périodes d'apport, Elles doivent correspondre aux besoins des arbres pour assurer leur développement normal et soutenir la production. Pour les plants âgés de 1 à 2 ans, il est conseillé d'étaler les apports dans le temps pour leur permettre un bon développement. La période d'injection devrait s'étaler de Janvier-Février à Octobre – Novembre, à une fréquence d'un apport tous les mois à deux mois, selon qu'il s'agisse respectivement d'un sol de texture légère ou lourde. En ce qui concerne les arbres en production, les apports devraient se réaliser pendant les périodes de forte demande qui débute juste avant la floraison et atteint un maximum dès le début de la nouaison et après la chute physiologique. La répartition adoptée en pourcentage de la dose totale est indiquée dans le tableau ci-après :

Tableau 10 fractionnement des apports d'engrais

<b>Élément</b>	<b>Avant floraison</b>	<b>Début nouaison</b>	<b>Fin de la chute physiologique</b>
<b>Azote</b>			
Orangers précoces	30	30	40
Orangers tardifs	25	25	50
<b>Phosphore</b>	50	50	-
<b>Potassium</b>	30	40	30

Pour les variétés tardives, la répartition de l'azote tient compte du phénomène de reverdissement. Pour ce qui est des apports d'été, il est plus séduisant de ne pas dépasser le mois Juillet étant donné que des apports plus tardifs risquent d'engendrer des problèmes qualitatifs sur les fruits notamment en matière d'épaisseur de la peau et de la coloration.

Pour les oligo-éléments, Même si les besoins des arbres en ces éléments sont relativement faibles, ils sont indispensables, les apports par voie foliaire sont souvent conseillés, et ce, en se basant principalement sur les résultats d'analyse de feuilles effectuées annuellement.

Concernant le rôle des éléments minéraux<sup>1</sup>, on distingue entre :

---

<sup>1</sup> Pour les carences des éléments minéraux, voir les photos en annexe



✓ **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 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 Jaunissement des feuilles en taches 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 radiculaire médiocre, une production alternée, des rendements réduits et des fruits de qualité médiocre.

✓ **Le calcium**

Les symptômes sur feuilles adultes commençant 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 qui prennent une couleur vert pâle 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.

#### 4.7. Entretien du sol et lutte contre les mauvaises herbes

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 18-20 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.

#### 4.8. 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'interpollinisation 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.

#### 4.9. Eclaircissage

Chez les arbres surchargés, les jeunes fruits constituent un puits puissant de nutriments, ce qui affectera 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'éclaircissage 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'éclaircissage peut se faire aussi manuellement ce qui nécessitera la mobilisation de beaucoup de main d'œuvre.

#### **4.10. 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 concerne 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 élevés 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 recommande de l'appliquer lorsque l'air est frais (le matin ou le soir).

#### **4.13 Les principaux maladies, ravageurs et troubles physiologiques des agrumes**

##### **4.13.1 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. Ont 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, Penicillium italicum et Geotrichum candidum.

#### 4.13.2. Les ravageurs <sup>2</sup>:

##### a. 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 ;

---

<sup>2</sup> Dans ce paragraphe nous allons aborder les ravageurs les plus rencontrés dans les zones étudiées.



- Le piège peut capturer les mâles des vergers voisins même si les parcelles où il a été placé sont relativement propre.

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 1 500 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 11: Nombre de piège à installer dans une exploitation d'agrumes

<b>Superficie (Ha)</b>	<b>Nombre de pièges recommandés</b>
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 ha
Supérieur à 32	Un piège par 8 ha

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

### **b. 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 piège utilisé, 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/piège/jour.

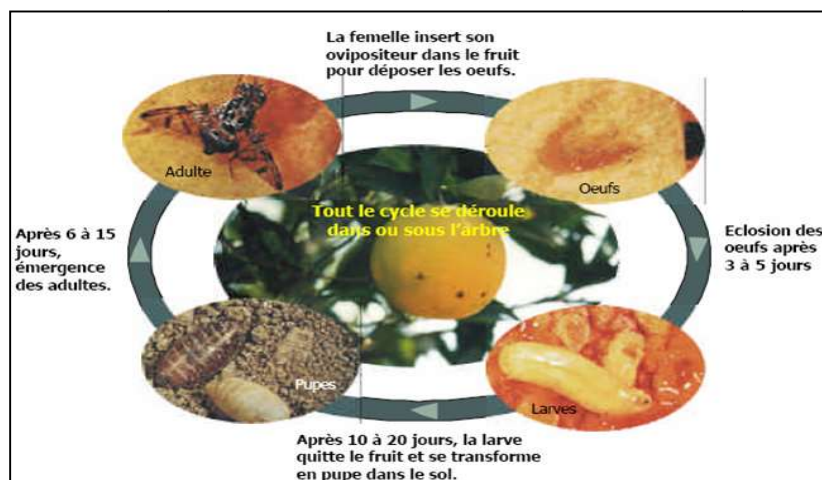


Figure 8: Cycle biologique de la mouche méditerranéenne des fruits.

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 MaghrebMed, 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 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.

### C. 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 au 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 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).

#### **d. Les acariens des agrumes**

Parmi les acariens les plus importants chez les citrus ont 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 effet :

- 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 des acariens à des niveaux non préjudiciables.

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

#### **e. 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.

#### **f. 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

#### **4.13.3. Les troubles physiologiques des agrumes.**

Dans cette partie on mettra l'accent sur deux troubles principaux à savoir l'éclatement des fruits et le gaufrage.

##### ***a. 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).

##### ***b. 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.

#### **4.14 Rationalisation des techniques d'application des pesticides**

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.

#### **4.15 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).

#### **4.14. 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 météoriques 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.

#### 4.15. 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 en 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 exportés et au préalable, ils doivent subir un certain nombre de traitements tels que déverdisage, lavage, désinfection, séchage, enrobage par la cire, calibrage et mise en caisse. Mis en chambre froide à 3 - 8°C et 85 - 90% d'hygrométrie, les oranges peuvent être conservés plusieurs mois.

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'azéthyl 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 22°C ;
- ✚ 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'Azéthyl 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'écarts 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 d'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.

#### **4.16. Le conditionnement des fruits**

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.

#### **4.17. 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 palier 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 respectés selon les normes définies par chaque pays.

Pour le marché extérieur, la Russie vient en première position. Des exportations sont faites à 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 trouve 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 boursouffures le gaufrage, la peau rugueuse, le ramollissement, l'éclatement, le petit calibre, les marbrures, les déformations génétiques, Les fruits chutés, es défauts de coloration.



## Conclusion

La réussite d'un verger d'agrumes est tributaire non seulement des conditions pédoclimatiques qui répondent aux exigences de la culture et où l'eau n'est pas un facteur limitant, mais aussi du degré de maîtrise de la conduite de la culture et des débouchés assurant l'écoulement de la production avec des prix raisonnables.

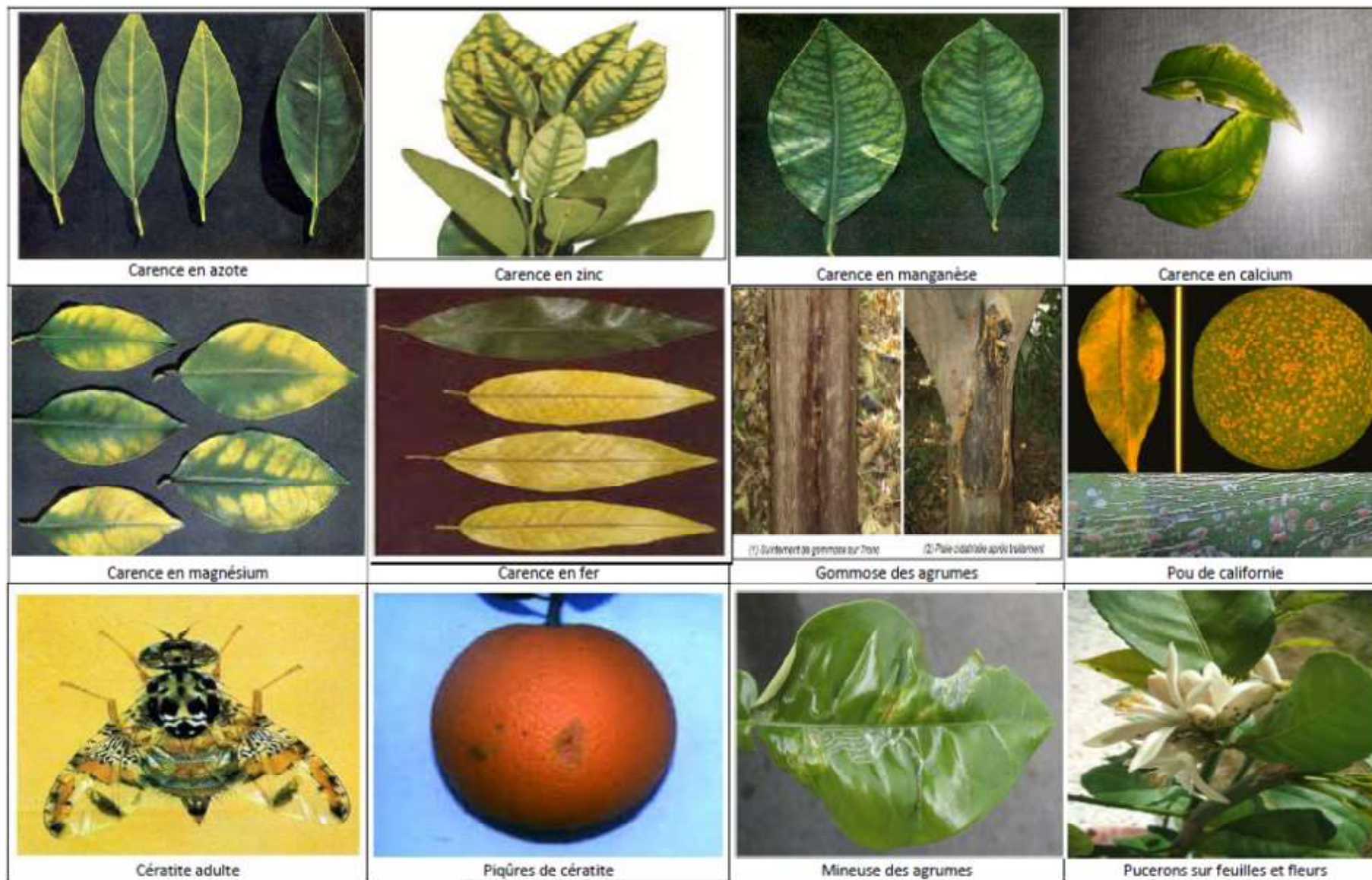
Les agriculteurs sont donc appelés à utiliser les bonnes pratiques pour les différents maillons de l'itinéraire technique.

Dans ce sens, la fiche technique détaillée a été élaboré dans le souci de présenter aux conseillers agricoles ainsi qu'aux agriculteurs (version arabe), les bonnes pratiques à suivre pour la conduite des agrumes dans le but d'améliorer sa production, sa qualité et sa rentabilité.

Cette fiche a touché aux différents aspects de la conduite des agrumes notamment les pratiques de travail du sol, la taille (formation et fructification), la fertilisation, l'irrigation, les traitements phytosanitaires, la récolte, etc.

**ANNEXES**

## Annexe 1 : Quelques maladies et ravageurs des agrumes





Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques



Fumagine sur pousse



Attaque des escargots



Dégâts des escargots sur fruits



Eclatement du fruit du clémentinier



Gaufrage



Dégâts de gel



Dégâts de grêle



Oliocélose



Brûlures du soleil



Marbrures



Penicillium Digitatum



Geotrichum candidum

## Annexe 2 : Références bibliographiques

- A.CIBARI, Rationalisation des techniques d'application des pesticides, les bases d'une lutte intégrée contre les ravageurs clés des agrumes, Société du développement agricole (SODEA), 1998 ;
- M.ABBASSI, les acariens des agrumes, les bases d'une lutte intégrée contre les ravageurs clés des agrumes, journées de formation des techniciens des agrumes, 19 au 21 mai 1998, Société de développement agricole SODEA ;
- A. EL AYADI, B.OULAHSEN et A. LEKCHIRI, Nouvelle acquis de la recherche en agronomie, Société agricole de service au Maroc (SASMA), 1996 ;
- Abdelhadi. Aït Houssa & al., éléments d'aide pour la réussite d'un projet d'agrumes, Transfert de technologie en agriculture, n° 132, septembre 2005 ;
- A.HAMZA & al., la fertilisation foliaire calcique : un remède contre l'éclatement du fruit du clémentinier. Bulletin de transfert de technologie en agriculture, n°199, Octobre 2013 ;
- Ahmed MAZIH, Maladies et ravageurs des agrumes, 2007, [www.lutte-antiparasitaire.blogspot.com](http://www.lutte-antiparasitaire.blogspot.com) ;
- B. BOUZZAMA & al., Effet du régime d'irrigation sur les paramètres de production de la variété d'agrumes « Maroc-Late » au niveau du périmètre irrigué du Tadla, Centre régional de la recherche agronomique de Beni-Mellal, 2008 ;
- Camille JACQUEMOND & al., les clémentiniers et autres petits fruits d'agrumes, Collection Savoir-faire, ED.2013, France ;
- Direction de la programmation et des affaires économiques, Division des statistiques et de l'informatique, Recensement général des agrumes 2006. Octobre 2006 p.47-57 ;
- E.B NADORI et A.NAHAMI, La culture du clémentinier au Maroc : évolution et perspectives, Revue HTE, n°132 septembre/décembre, 2005 ;
- Hassan EL ATTIR & al., le bananier, la vigne et les agrumes, Transfert de technologie en agriculture, n° 109, octobre 2003 ;
- I.KAIDI & al., Améliorer l'efficacité de l'acide gibbérellique pour augmenter la nouaison et le rendement des clémentinier dans la région du Gharb au Maroc, International journal of Engineering Science Invention. volume 5, Issue 3, March 2016, pp.72-77 ;
- La taille des agrumes, Direction du développement rural, Province Sud, Nouvelle Calédonie, Octobre 2003 ;
- M.ABBASSI, les cochenilles des agrumes, les bases d'une lutte intégrée contre les ravageurs clés des agrumes, journées de formation des techniciens des agrumes, 19 au 21 mai 1998, Société de développement agricole SODEA ;
- M.ABBASSI, les mineuses des feuilles d'agrumes, les bases d'une lutte intégrée contre les ravageurs clés des agrumes, journées de formation des techniciens des agrumes, 19 au 21 mai 1998, Société de développement agricole SODEA ;
- M.ASFAR, Etude et évaluation des écarts de triage des oranges Maroc late à la coopérative Agrumar Souss, Rapport de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur (filière industries agricoles et alimentaires), Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Facultés des sciences techniques, Fès, 2013 ;

- M.H.CHAPOT, Les agrumes du Maroc, collection « Techniques et productions agricoles », Institut National de la recherche agronomique - Rabat, 1968 ;
  - M.H.CHAPOT et Vittorio L.DELUCCHI, Maladies, troubles et ravageurs des agrumes au Maroc, Institut National de la recherche agronomique - Rabat, 1964 ;
  - M.NADIR, Description du Gaufrage : état actuel des recherches concernant cette anomalie et résultats, indicateurs obtenus au Maroc permettant de limiter le pourcentage des fruits gaufrés, Al Awamia, 1971, pp71-91 ;
  - Ministère de l’Agriculture et de la Pêche Maritime, Note veille du secteur agrumicole, note stratégique n°97, novembre 2013 ;
  - Mohamed BEN MILOUD, Rôle des éléments minéraux dans la nutrition des agrumes : Diagnostic foliaire et qualités des fruits, [www.anafide.org](http://www.anafide.org)
  - Mohamed EL OTHMANI, les agrumes, le maraîchage et le froid hivernal, Transfert de technologie en agriculture, n° 127, avril 2005 ;
  - M.ABBASSI, la mouche des fruits (cératite), les bases d’une lutte intégrée contre les ravageurs clés des agrumes, journées de formation des techniciens des agrumes, 19 au 21 mai 1998, Société de développement agricole SODEA ;
  - N.MAIZA, la lutte intégrée, les bases d’une lutte intégrée contre les ravageurs clés des agrumes, journées de formation des techniciens des agrumes, 19 au 21 mai 1998, Société de développement agricole SODEA ;
  - Nouveaux acquis de la recherche en agrumiculture, Actes des «Journées Nationales et Techniques sur les Agrumes» organisées par la Commission Sectorielle Agrumes du Groupement Interprofessionnel pour la Recherche Agronomique à Agadir, Maroc, du 23 au 25 février 1996 ;
  - [www.arcadia.cuerq.com](http://www.arcadia.cuerq.com)
  - [www.blog\\_desagrumes.bogspot.com](http://www.blog_desagrumes.bogspot.com), 2012 ;
  - [www.forum-agrumes.com](http://www.forum-agrumes.com)
  - [www.eservice.ONSSA.gov.ma](http://www.eservice.ONSSA.gov.ma);
  - [www.2fois11.com](http://www.2fois11.com); Maroc citrus;
  - [www.omafra.gov.on.ca](http://www.omafra.gov.on.ca), Ministère de l’agriculture, de l’alimentation et des affaires rurales, Ontario, canada, 2012 ;
  - [www.peace-consult.de](http://www.peace-consult.de)
- إنشاء بستان الحوامض، مركز الدراسات التقنية والإرشاد الفلاحي Phto consulting ، مديرية التعليم والبحث والتنمية – قسم الإرشاد الفلاحي، 2006