



POLYNÉSIE FRANÇAISE



DIRECTION DE L'AGRICULTURE

Pū fa'aterera'a nō te 'ohipa fa'a'apu



FICHE TECHNIQUE - REEDITION 2018

**LA CULTURE DES AGRUMES EN
POLYNÉSIE FRANÇAISE**

1 - Itinéraire de culture

2 - Maladies et ravageurs



1 - Itinéraire de culture

1. CHOIX DES TERRAINS ET DES PARCELLES

1.1. Antécédents culturaux :

Les antécédents culturaux peuvent avoir une répercussion sanitaire sur la culture des agrumes par la présence possible d'agents pathogènes dans le sol. De ce fait, nous pouvons établir le classement des antécédents culturaux par ordre décroissant des vocations agrumicoles comme suit :

❑ *Plantation sur jachère après déforestation ancienne :*

C'est la situation la plus favorable sur le plan sanitaire du sol dans la mesure où les restes de souches ont été correctement retirés ou si elles ont eu le temps de se décomposer.

❑ *Plantation après une culture fruitière ou une déforestation récente :*

Cette situation peut entraîner, si la parcelle n'est pas convenablement dessouchée, un risque de développement d'une pourriture des racines et du collet (pourridié) jusqu'à 3 à 4 ans après plantation du verger. L'indisponibilité d'un porte-greffe tolérant à la fois à ce pourridié et au virus de la Tristeza des agrumes impose donc une préparation minutieuse de la parcelle avant plantation. Des traitements phytosanitaires sont possibles mais extrêmement difficiles à mettre en oeuvre pour être efficaces. Une jachère d'un an est souhaitable avant la plantation en agrumes.

❑ *Replantation agrumes après agrumes:*

Pour les mêmes raisons, des risques de développement de pourridiés existent, amplifiés par le fait que des pathogènes spécifiques (nématodes) peuvent être présents.

L'exploitant devra donc:

- ❑ arracher les arbres existants en ayant soin de ne pas décaper le sol ;
- ❑ former des andains et obligatoirement brûler les arbres abattus ;
- ❑ extirper les parties souterraines, les rajouter sur les andains et les brûler également.

Une jachère d'un an est souhaitable avant la replantation en agrumes. Ces préconisations sont à respecter à la lettre si le verger arraché est ancien et atteint de gommoses.

1.2. Qualités des sols :

Les agrumes possèdent un système racinaire important et nécessitent des sols profonds. La large gamme de porte-greffes disponibles permet, par un choix judicieux, d'implanter les agrumes dans des sols très variables en termes de pH, de texture et d'équilibre chimique. Les sols dont le pH est compris entre 5,5 et 6,5 conviennent en général bien.

Sur le plan physique, on retiendra préférentiellement les terrains répondant aux critères suivants:

- ❑ sol meuble et aéré,
- ❑ sol à texture dominante grossière : éviter les sols trop argileux ou battants (riches en éléments fins)
- ❑ sol homogène et profond (1 m au minimum),
- ❑ à drainage externe et interne satisfaisant (absence d'hydromorphie : taches rouille révélant des asphyxies passagères)
- ❑ nappe phréatique à plus d'un mètre.

1.3. Drainage :

L'état de drainage du terrain est un point particulièrement important qui est lié à la texture du sol mais également à la position topographique. Ainsi, on préférera des parcelles situées en haut ou en milieu de versant ou sur un plateau plutôt que celles situées en bas de versant ou dans une dépression. Dans tous les cas on facilitera les écoulements d'eau pour éviter toute stagnation. Le creusement de fossés d'écoulement ou drains est recommandé avant plantation.

1.4. L'approvisionnement en eau :

Les besoins des agrumes en eau sont estimés à environ 100 mm de pluie par mois (1 000 m³/ha/mois). Il faut cependant éviter les zones à pluviométrie excessive qui rendent difficiles l'induction florale et le contrôle de la situation sanitaire du verger. Inversement, les zones trop sèches devront pouvoir bénéficier d'une irrigation d'appoint. Dans ce cas il sera utile, avant plantation, de s'assurer d'une ressource en eau suffisante.

Schématiquement, dès que la période déficitaire est supérieure à 3 mois, il faudra prévoir l'irrigation. Suivant les conditions de culture et la nature des sols, on estime que la ressource en eau doit être comprise entre 0,5 et 1 litre/seconde et par hectare.



Y. FROELICHER

2. AMENAGEMENTS DES PARCELLES :

2.1. Travaux d'aménagement :

Les différentes opérations à effectuer sont les suivantes :

- ❑ Retirer le maximum de souches et de racines
- ❑ Epierrage grossier sans bouleverser le sol
- ❑ Etablissement d'un réseau de drainage efficace en mettant à profit l'effet de pente (ceinture de drain ouvert isolant la parcelle concernée du bassin versant et réseau intérieur assurant l'évacuation des eaux de pluie sans accentuer le lessivage et la perte de sol en cas de pluies torrentielles)
- ❑ Aménagement d'accès à la parcelle
- ❑ Equipement d'un réseau d'irrigation dans les cas où cela se révèle nécessaire

2.2. Implantation de brise-vent :

Lorsque le verger n'est pas abrité, la constitution de rideau d'arbres autour de la parcelle est souvent indispensable pour éviter les effets néfastes des vents dominants (vents marins en particulier). On choisira de préférence des espèces dont le feuillage n'est pas trop dense (pour éviter les turbulences) et dont le développement en hauteur sera assez important (Les plants de Aïto dont la croissance est rapide, sont souvent utilisés comme brise-vent). Un brise-vent protégera la culture sur une distance équivalente à 10 fois sa hauteur. La concurrence avec la culture doit être également prise en compte : on laissera une distance suffisante entre les arbres du verger et le brise-vent.

Il est fortement conseillé d'implanter le brise-vent au moins un an avant la plantation du verger et de lui aménager un système d'irrigation propre si nécessaire. Il faudra également calculer ses besoins en fumure propre pour qu'il ne prélève pas directement ses besoins sur les apports destinés à la culture.

3. PREPARATION DES SOLS :

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

3.1. Préparation mécanique :

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

- ❑ Décompacter le sol et casser un éventuel horizon tassé et durci pour améliorer le drainage : un sous-solage croisé en diagonal par rapport à l'axe de la pente, à une profondeur de 80 cm si possible.
- ❑ Rééquilibrer chimiquement les parcelles :

Les amendements à apporter seront définis au vu des résultats d'analyses de sol pratiquées sur des échantillons prélevés à 25 cm et à 50 cm de profondeur par un technicien spécialisé

- ❑ Labour de défoncement si le profil du terrain le permet
- ❑ Etablissement du réseau de drainage
- ❑ Piquetage
- ❑ Constitution de buttes d'une hauteur moyenne de 30 cm et d'un diamètre à la base de 1 m. Ces buttes pourront être d'un volume plus important si la zone est très hydromorphe et propice au développement d'attaque de gommose à *Phytophthora*. Elles pourront également être avantageusement enrichies en matière organique (incorporation de compost, de fumier décomposé ou de toute autre source d'humus).

3.2. Préparation manuelle :

Si une préparation intégrale mécanisée n'est pas nécessaire ou possible, l'arboriculteur pourra s'orienter sur une préparation au trou.

Après piquetage des emplacements on procède au creusement manuel des trous de plantation. Celui-ci devra alors avoir un volume suffisant (minimum de 1 m³) pour permettre une bonne exploration des racines. Le rééquilibrage chimique du sol (comme précédemment après analyse préalable) se fera au niveau de chaque trou.

4. MATERIEL VEGETAL :

Les vergers d'agrumes seront établis exclusivement à partir de plants greffés. Même dans les zones exemptes de Tristeza il est vivement conseillé d'utiliser des plants greffés sur des porte-greffes tolérants à cette maladie. En effet, le risque d'introduction de la maladie et de son vecteur (le puceron brun des agrumes) est sérieux. On évitera d'avoir recours à des plants issus de semis ou de marcottes qui n'offriraient pas ces garanties de tolérance à la Tristeza mais également à d'autres maladies.

À l'acquisition des plants chez un pépiniériste on s'assurera des points suivants :

- ❑ Les variétés tant de porte-greffe que de greffons devront être bien identifiées et avoir été testées favorablement quant à leur comportement dans les conditions Polynésiennes (résultats obtenus dans les conservatoires de Ua Huka et Rurutu).
- ❑ Etiquetage individuel des plants pour éviter toute erreur variétale : l'étiquette devra indiquer clairement le nom de la variété et du porte-greffe.
- ❑ Les porte-greffes utilisés devront impérativement être reconnus tolérants ou résistants au virus de la Tristeza (*Citrus volkameriana*, *Citrangle carrizo*, *Citrumelo swingle* (4475), *Poncirus trifoliata* dont le cv *Flying Dragon*).
- ❑ La hauteur du point de greffage devra être égale ou supérieure à 25 cm.
- ❑ Les plants devront présenter un aspect soigné, sain, poussant et avoir atteint la bonne taille pour être plantés.

En l'absence de réglementation et de certification officielle du matériel végétal, il est très important de vérifier ces points au moment de l'achat des plants.

5. IMPLANTATION DE LA CULTURE :

5.1. Distances de plantation :

Le dispositif de plantation devra respecter l'encombrement futur des arbres adultes et permettre des interventions mécanisées ou du moins le passage des personnes. Il devra permettre également un bon ensoleillement des arbres. Les distances de plantation varient suivant les variétés et les porte-greffes utilisés. Le tableau 1 donne les distances à respecter dans les principales situations :

Tableau n°1 : Distances de plantations conseillées suivant les variétés et porte-greffes

	Porte-greffes vigoureux (1)	Porte-greffes de vigueur moyenne (2)	Porte-greffes de très faible vigueur (3)
Oranges, tangors, tangelos et mandarines	De 8 m x 8m à 7 m x 7 m	de 7m x 7 m à 6m x 6 m	4 m x 5 m
Pamplemousses, pomelos et limes	De 8 m x 8 m à 9 m x 9 m	8 m x 8 m	5 m x 5m
Petits agrumes (kumquats, limequats, calamondins)	De 5 m x 5 m à 4 m x 4 m	4 m x 4 m	déconseillé

(1) : *Citrus Volkamériana*, *Citrus Amblicarpa*

(2) : *Citrangle Carrizo*, *Citrangle Troyer*, mandarinier Cléopâtre, *Citrumelo*, *Poncirus trifoliata*

(3) : *Poncirus trifoliata* « *Flying Dragon* »

Tableau n°2 : Correspondance entre distances de plantation et nombre de plants par ha

Distances en m	4	5	6	7	8	9	10
4	625	500	417	357	313	278	250
5	500	400	333	286	250	222	200
6	417	333	278	238	208	185	167
7	357	286	238	204	179	159	143
8	313	250	208	179	156	139	125
9	278	222	185	159	139	123	111
10	250	200	167	143	125	111	100

La plantation des agrumes (voir planches photos pages 5 et 6) se fera sur butte de façon à améliorer l'écoulement des eaux de surface et à limiter les risques d'accumulation d'eau au pied de l'arbre durant la saison des pluies.

Placez le plant dans le trou, en gardant le dessus de la motte au niveau du sommet de la butte (ne pas planter au-dessous du collet).

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

- ❑ Choix du tuteur : choisir une variété qui ne pourrit pas rapidement, et qui ne se ré-enracine pas facilement afin de ne pas concurrencer le jeune plant
- ❑ Choisissez un lien élastique (chambre à air) ou biodégradable (raphia naturel), afin d'éviter les risques d'étranglement quand l'arbre se développe. Une ligature lâche en forme de 8 est recommandée.
- ❑ Poser le tuteur en biais, face aux vents dominants.
- ❑ Eliminer le tuteur quelque mois après plantation.

Après plantation, même si le sol est déjà bien humide, il est indispensable d'effectuer un arrosage pour permettre au sol de bien adhérer aux racines. Un arrosoir de 10 litres par plant est recommandé.

Mise en place des piquets latéraux de repérage



M. GRISONI



Répartition des plants sur la parcelle

M. GRISONI

Repérage du trou de plantation



M. GRISONI



Réalisation du trou de plantation

M. GRISONI

Positionnement du plant avec la règle à planter



M. GRISONI



Pose du plant et découpe du sac plastique

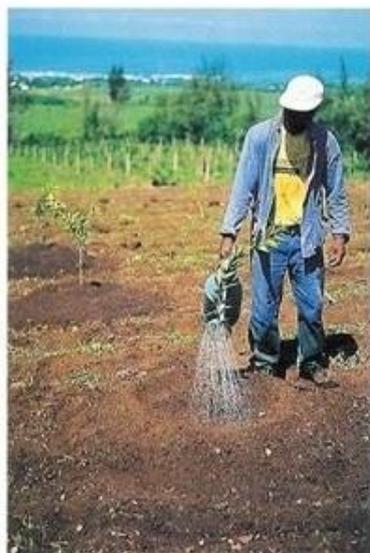
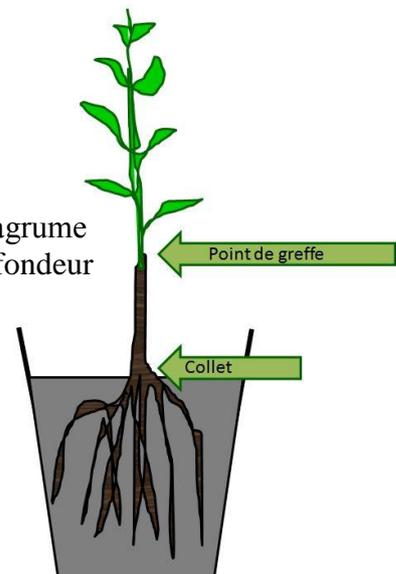
M. GRISONI

Jeune arbre planté trop profond, le collet est à plus de 20 cm sous le sol



Y. FROELICHER

Exemple de plant d'agrumes planté à la bonne profondeur



Arrosage du plant

M. GRISONI



Formation de la double butte

M. GRISONI

Documents tirés de l'ouvrage : "La culture des agrumes à l'île de la Réunion" (M. GRISONI Cirad-flhor 1993)

6. CONDUITE DE LA CULTURE

Sur les terrains argileux, sensibles à la compaction, l'itinéraire technique choisi tentera de limiter le passage répété d'engins qui tassent le sol. Ceci dans le souci de maintenir les améliorations de structure de sol obtenues par un travail du sol adéquat.

5.1. Contrôle de l'enherbement :

Le contrôle des adventices peut être fait par lutte chimique. Ce choix évite le passage répété d'engins (gyrobroyeurs) qui tassent le sol, particulièrement en conditions humides, mais devient de plus en plus compliqué du fait de la diminution des quantités de matières actives autorisées.

Etat d'enherbement avancé



Y. FROELICHER

Parcelle bien désherbée



Y. FROELICHER

Le contrôle des adventices sur la couronne des arbres peut se faire par l'emploi d'herbicides systémiques, qui, utilisés à des concentrations convenables et au bon stade permettent d'obtenir un contrôle efficace sur une période minimale de 2 mois. Il est important que l'herbicide soit appliqué avec un agent mouillant qui améliore son efficacité et que la molécule chimique ait le temps de pénétrer la plante (pas de pluie dans un délai minimum de 4 heures sinon le traitement est inefficace). Utiliser des produits homologués et autorisés en respectant les doses recommandées sur les étiquettes commerciales.

Les herbicides systémiques doivent être appliqués avec précaution autour des jeunes plants pour éviter tout risque d'embruns phyto-toxiques. Sur jeune parcelle, un détournage manuel des plants est donc recommandé ou l'utilisation d'un bouclier à déplacer d'arbre en arbre au fur et à mesure de l'avancement de l'outil de traitement. L'ouvrier sera lui-même protégé par des équipements de protection individuel.

Dans tous les cas, l'arboriculteur doit maintenir une couverture végétale en inter-ligne. Celle-ci devra alors être contrôlée de façon à ne pas s'étendre sous la frondaison.

Le recours à des cultures intercalaires dans les interlignes peut être effectué à condition de respecter les règles suivantes :

- choisir des cultures annuelles basses et éviter les plantes pouvant faire de l'ombre telle que le bananier ou des plantes très concurrentielles telle que le manioc.
- s'assurer que la culture intercalaire ne soit pas trop proche des plants d'agrumes pour ne pas les concurrencer vis à vis de l'eau et des éléments nutritifs.
- les cultures maraîchères, l'ananas, et éventuellement le papayer (un seul rang entre 2 rangs d'agrumes) peuvent convenir.

La gestion de l'enherbement peut également se faire de manière mécanique. Il faudra alors choisir des outils adaptés au type de sol et à la fréquence des passages.

L'utilisation d'une débrousailluse à fil doit systématiquement s'accompagner de la mise en place de manchons de protection au pied des arbres afin d'éviter les blessures répétées de l'écorce. Un grand nombre de blessures de fil de débrousailluse tout autour du tronc peut entraîner la mort de l'arbre.

Quel que soit le choix de l'agriculteur pour le désherbage, un sol nu 365 jours par an sur une parcelle d'agrumes est déconseillé. En effet, cela défavorise la vie organique du sol indispensable au bon développement de l'arbre et favorise l'érosion et donc la perte des couches fertiles du sol.

5.2. Taille :

Une taille de formation devra être effectuée sur les jeunes arbres ainsi qu'une taille d'entretien annuelle sur les arbres adultes.

6.2.1 Taille de formation :

Elle s'effectue à l'aide d'un sécateur classique, d'un sécateur à manches, et d'une scie à élaguer, en fonction du diamètre de la branche à couper. Les outils doivent être désinfectés à l'eau de Javel pure entre chaque arbre, afin de ne pas disséminer d'éventuels virus ou bactéries, très virulents sous nos climats. L'idéal est que les outils de tailles ne voyagent pas d'un verger à l'autre. Il est recommandé de ne pas tailler un jeune verger avec les mêmes outils qui servent à tailler les vieilles parcelles. Les outils doivent être parfaitement entretenus, affûtés et graissés après chaque utilisation et désinfection. Ils doivent être conservés sous clefs pour garantir la traçabilité de leurs utilisations et donc de leurs désinfections.

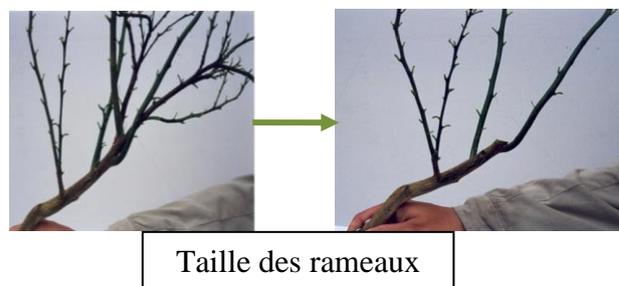
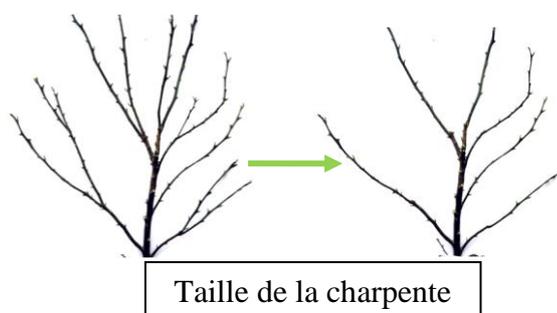
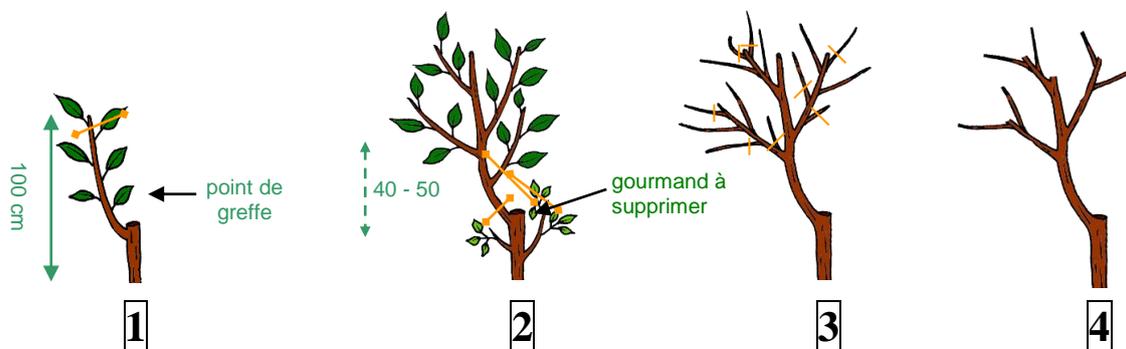
La taille de formation consiste à provoquer des ramifications à partir de 40 - 50 cm au-dessus du sol. Ces ramifications formeront les « charpentières » de l'arbre, qui se ramifieront ensuite pour former les autres branches. Une charpentièrre située à 50 cm au-dessus du sol sur un arbre de deux ans, sera toujours à 50 cm du sol tout au long de la vie de l'arbre.

1 Le plant est taillé à 70 cm du point de greffage ou à 100 cm du sol (s'il s'agit d'un plant non greffé).

2 On sélectionne 3 rameaux distants de 15 à 20 cm, et faisant si possible un angle de 120° entre eux. Ces rameaux formeront les charpentières. Ces dernières seront taillées de la même façon, afin qu'elles émettent de nouveaux rameaux secondaires.

3 On sélectionne 2 à 3 rameaux sur chacune des charpentières, que l'on étêtera.

4 La taille de ces 6 à 9 rameaux secondaires provoquera le démarrage des branches qui porteront les fruits.



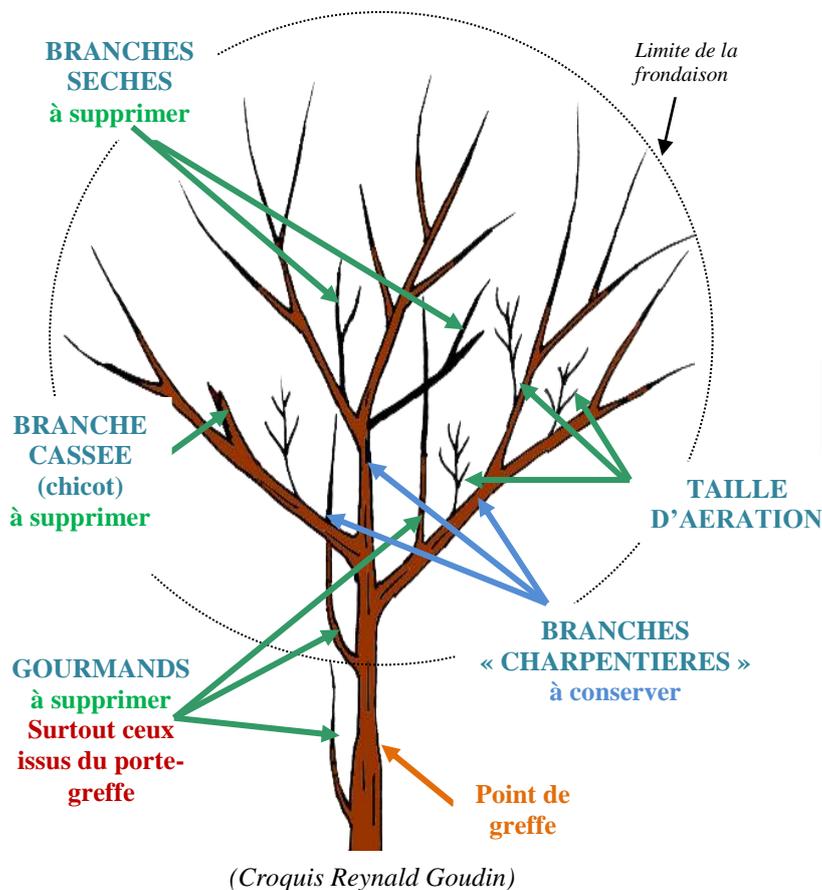
En général la formation de l'arbre doit permettre d'éviter les départs de branches charpentières trop proches qui à terme créent des petits réservoirs d'eau favorisant le développement de pourriture, ou le départ de branches charpentières en « Y » qui créent des points de faiblesse et de casse en cas de forte charge.

6.2.2 Taille d'entretien (au moins une fois par an, 2 à 3 fois si nécessaire) :

Elle consiste à :

- ❑ éliminer les repousses du porte-greffe : ce sont tous les rameaux qui redémarrent en dessous du point de greffage et sur les racines qui affleurent au sol. Ces repousses sont très vigoureuses, et peuvent, si elles ne sont pas éliminées, prendre le dessus sur la variété greffée.
- ❑ éliminer les gourmands au niveau des branches : rameaux très vigoureux qui poussent verticalement au détriment des autres branches, qui déséquilibrent l'arbre, et qui ne portent que peu de fruits.
- ❑ supprimer le bois mort, les branches cassées ou abîmées.
- ❑ éliminer les branches mal placées ou qui déséquilibrent la forme de l'arbre.
- ❑ supprimer les branches basses qui traînent au sol (accès pour les parasites), jusqu'à une hauteur de 50 à 80 cm.
- ❑ éliminer certaines branches du centre de l'arbre afin de provoquer des « puits de lumière » ou « cheminées » dans la masse du feuillage : cette opération permet une meilleure pénétration de la lumière au centre de la végétation, et provoque l'apparition de fruits sur toutes les branches; elle permet aussi une meilleure aération et évite ainsi la prolifération de lichens, de mousses, d'insectes et de champignons. Attention toutefois à ne pas totalement évider le centre de l'arbre, la taille dite en gobelet n'est pas forcément adaptée aux agrumes.

TAILLE D'ENTRETIEN



Exemple d'un pied d'agrume mal taillé dont les branches ont cassé



Exemple d'un pied d'agrume bien taillé

5.3. Fumure :

6.3.1 Fumure de fond :

On profite généralement de la préparation du sol (labour ou trouaison) pour corriger les déficiences éventuelles du sol en éléments fertilisants en apportant en profondeur des éléments tels que la Potasse ou le Phosphore. C'est l'analyse de sol qui déterminera les quantités à apporter. En l'absence d'analyse, on conseille généralement d'apporter par arbre dans le trou de plantation :

- 1 kg de Sulfate de potasse et 1 kg d'hyper phosphate

Quelque soit le sol, il est fortement recommandé de faire des apports de matière organique : fumier, fiente de poule ou déchets végétaux décomposés. On se rapprochera d'un technicien pour les doses à utiliser

6.3.2 Fumure d'entretien :

Une politique de fumure rationnelle dans les conditions d'un climat tropical humide doit être équilibrée conformément au tableau ci-dessous. Il est important de fractionner les apports d'engrais toutes les 4 à 6 semaines pour les jeunes arbres ; puis ensuite apporter la dose globale fractionnée en 4 à 6 apports suivant le climat pour éviter les lessivages.

Plan schématique de fertilisation par an en fonction de l'âge des arbres (en g par arbre)

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6
Engrais 15-5-20	50	100	200	300	400	500
Chaux magnésienne	0	50	80	100	150	200

Remarque : Les doses préconisées sont indicatives et seront réajustées en fonctions des analyses de sols. On se rapprochera au maximum de l'équilibre préconisé en utilisant des engrais simples ou en combinant plusieurs engrais. L'apport de chaux magnésienne ou de Dolomie est généralement nécessaire mais son utilisation devra être déterminée également par les analyses de sol. Les agrumes sont gourmands en azote, et les excès de potasse défavorisent la qualité des fruits. Attention tout de même aux excès d'azote qui favorisent le développement végétatif au détriment des fruits (quantitativement et qualitativement) ainsi que les apparitions de cochenilles et autres insectes ravageurs.

5.4. Lutte contre les maladies et les ravageurs :

Selon les conditions climatiques et de milieu, les traitements nécessaires devront être exécutés au moment opportun en utilisant des produits homologués, en respectant les recommandations des fabricants et en utilisant des équipements de protection individuel appropriés.

Pour les détails sur la lutte contre les maladies et ravageurs des agrumes, consultez la fiche "Maladies et ravageurs des agrumes", ci-après.

5.5. Récolte et conditionnement :

□ **Déclenchement de récolte** : la définition du stade de récolte du fruit est importante car elle déterminera ses qualités gustatives. Il faut donc arriver à récolter les fruits à l'optimum de leurs qualités gustatives sans laisser dépasser ce stade. L'état de maturité des fruits sucrés, de type mandarines et oranges, est caractérisé par le rapport « sucre/acidité » appelé E/A qui doit être voisin ou supérieur à 7. La coloration si elle peut donner une indication n'est pas suffisante. En effet certaines variétés et en particulier le groupe des mandarines ont une pulpe sèche lorsque la peau est colorée. D'une façon pratique, il convient lorsqu'on approche de la maturité de récolter toutes les semaines quelques fruits et de les goûter pour ne pas laisser passer le bon stade. Pour les fruits acides comme les limes et les citrons, c'est le taux de jus qui déclenche la récolte. Lorsque celui-ci est supérieur à 25% du poids du fruit, on peut déclencher la récolte.

□ **La récolte** : lorsque les fruits sont arrivés au bon stade, on apportera une attention particulière à la récolte en appliquant les règles suivantes :

- Ne pas monter dans les arbres pour ne pas blesser les branches et souiller les charpentières avec de la boue porteuse de *Phytophthora*
- Utiliser des échelles doubles faciles à manier
- Ne pas laisser les fruits tomber
- Récolter les fruits en coupant les pédoncules au sécateur (désinfecté) à raz pour éviter que les fruits se meurtrissent entre eux au cours du transport
- Stocker les fruits à l'ombre dans des bacs en plastique propres puis les transporter dans ces mêmes récipients
- Eviter le transport en sac qui abîme souvent les fruits
- Eviter systématiquement de récolter et de manipuler les fruits par temps de pluie. Ces manipulations peuvent entraîner la rupture de glandes à essence, ce qui provoque ensuite des tâches brunes sur fruit (oléocellose). Dans tous les cas, on laissera les fruits se ressuyer avant le transport

□ **Conditionnement** : Bien que ce ne soit pas une pratique courante en Polynésie, il est probable qu'avec l'évolution du commerce et particulièrement celui des grandes surfaces, on soit amené à pratiquer un conditionnement minimum comme cela se fait en métropole.

Ce conditionnement consiste à présenter à la vente des fruits propres homogènes en couleur et en calibre et ne présentant qu'un minimum de défaut sur l'épiderme. Cela conduit à effectuer les opérations suivantes :

- *Tri des fruits* : on ne conserve que les fruits sains.
- *Lavage et brossage des fruits* : pour permettre une meilleure présentation en éliminant les traces de fumagine, de terre et de pesticides.
- *Calibrage* : on classe les fruits selon le diamètre. Les normes internationales ont établi des classes allant de 10 mm en 10 mm pour les oranges et de 8 mm en 8 mm pour les mandarines. Pour des petites quantités, le calibrage se fait manuellement sinon on a recours à des calibreuses mécaniques.
- *Emballage* : en l'absence de normalisation, il convient de choisir des emballages en carton ou en bois léger neufs et propres dans lesquels les fruits calibrés seront disposés en couches régulières. On peut également envisager des emballages en filets de 2 à 5 kg. Ces unités de vente sont en général appréciées du commerce en grandes surfaces.
- Pour la vente directe au marché, éviter les mini-sacs plastiques qui font transpirer les fruits et provoquent des brunissements peut attractifs pour le consommateur. Une présentation en barquettes que l'on offre ou vide dans le sac du client est à privilégier notamment pour la lime locale.

2 - Maladies et ravageurs

1. Lutte contre les principales maladies

Les principales maladies rencontrées en Polynésie sont pour les maladies à Virus : la Tristeza et pour les maladies fongiques : les *Phytophthora*, le pourridié, le scab, la fumagine et la tâche grasseuse. Selon les conditions climatiques et de milieu, les traitements nécessaires devront être exécutés au moment opportun en utilisant des produits homologués, en respectant les recommandations des fabricants et en utilisant des équipements de protection individuel appropriés.

La Tristeza :

La tristeza est une maladie grave causée par un virus et propagée par des pucerons, en particulier par le puceron brun des agrumes *Toxoptera citricida* Kirkaldy. Les symptômes de la maladie se manifestent par un dépérissement plus ou moins rapide de la plante car le virus en se multipliant obstrue les vaisseaux de celle-ci. L'espèce la plus sensible est la Lime mexicaine (citron vert local). Les autres symptômes spécifiques de la tristeza sont : éclaircissement des nervures foliaires (vein clearing) et cannelures dans le bois des rameaux, des branches et des troncs (stem-pitting).



Y. FROELICHER
Vein-clearing



Y. FROELICHER
Stem-pitting

En Polynésie française, tous les archipels ne sont pas atteints par cette maladie qui sévit surtout aux Iles de la Société. Comme pour de nombreux virus, seule la lutte préventive est envisageable. Elle consiste à diffuser des plants uniquement greffés sur des porte-greffes tolérants à la maladie et proscrire tous les plants issus de semis ou de marcotte. Pour les zones indemnes de *Toxoptera citricida* et de Tristeza comme les Australes ou les Marquises, il est important de surveiller l'entrée du puceron vecteur mais également de n'utiliser que des plants greffés sur porte-greffes tolérants afin d'être protégé en cas d'introduction de la maladie.



M. GRISON
Agrume touché par Tristeza

Les Phytophthora :

Les *Phytophthora* spp sont des Oomycètes du sol qui peuvent s'attaquer aux différents organes de la plante : les racines, les branches, le tronc mais également les fruits. On dénombre plusieurs espèces de *Phytophthora* qui sont pathogènes pour les agrumes. Les plus fréquentes sont : *P. parasitica*, *P. citrophthora*, *P. palmivora* et *P.citricola*.

- **Dégâts sur tronc, racines et branches (gommose parasitaire) :** on observe des plages d'écorce morte, des exsudations de gomme, une coloration brune du bois. Si on laisse se développer la maladie l'arbre peut en mourir. Lorsqu'il y a une attaque directement sur les racines, on constate un flétrissement généralisé de l'arbre (sans exsudation de gomme) qui ne tarde pas à mourir. Cette maladie est favorisée par les sols asphyxiants, par une humidité excessive, par un excès de plaies de tailles non mastiquées, par des attaques d'autres ravageurs (charançons, nématodes...) favorisant l'entrée du champignon dans les racines.



- **Dégâts sur fruits (pourriture brune) :** au voisinage de la maturité, surtout sur oranges et mandarines, on observe une plage brune sur fruit, qui ramollit et entraîne la chute précoce et la pourriture définitive des agrumes.

Les méthodes de lutte sont préventives ou curatives.

- **Méthodes préventives :** elles consistent à éliminer les causes favorisant le développement de la maladie :
 - éviter les sols trop argileux et asphyxiants
 - greffage sur porte-greffe résistant
 - planter sur butte avec point de greffe au moins à 30 cm du sol
 - irriguer sans mouiller le tronc et les branches
 - mastiquer les plaies de taille et les blessures
 - éliminer les branches trop basses
- **Méthode curative :** on peut envisager des traitements fongicides avec un fongicide systémique tel que le Foséthyl-aluminium (ALIETTE : 250g/100 litres d'eau). Ces traitements en pulvérisation foliaire (deux fois par an sur un arbre ayant une grande quantité de jeunes pousses) doivent être complétés par le nettoyage et la désinfection des chancres lorsqu'ils existent.

Les autres maladies :

Le Scab, la mélanose, le Greasy spot, la fumagine et le pourridié sont des maladies cryptogamiques que l'on rencontre assez fréquemment sur agrumes mais elles sont beaucoup moins redoutables que les maladies à virus ou les *Phytophthora*.

- *Le scab* : cette maladie se manifeste par un développement de plaques liégeuses beige clair sur feuilles et fruits et quelques déformations. Seules certaines variétés sont atteintes. Des traitements à base d'hydroxyde de cuivre ou de bouillie bordelaise (sulfate de cuivre) sont recommandés.
- *La mélanose* : maladie surtout développée en saison humide sur pomelos qui se manifeste par des tâches noires rugueuses à la face inférieure des feuilles et des traînées noirâtres ressemblant à des coulures sales sur fruits. Les traitements cupriques sont également efficaces (bouillie bordelaise ou hydroxyde de cuivre).

- *Le greasy-spot (tache grasseuse)* : ce champignon provoque, lorsqu'il y a trop d'humidité, des tâches grasseuses brunes à la face inférieure des feuilles d'où son nom. Les dégâts étant très limités on évite en général de traiter.
- *La fumagine* : cette maladie se développe sur les feuilles attaquées par des cochenilles ou des aleurodes qui secrètent du miellat. Ce dernier se dépose sur les feuilles et constitue un milieu de culture sur lequel se développe la fumagine. Cela ressemble à du noir de fumée. On y remédie très bien en luttant contre les insectes impliqués (voir chapitre ravageurs) ou par un traitement préventif d'huile de Neem (dilution à 0,5 % soit 5 ml par litre d'eau, toutes les 1 à 2 semaines). De plus, l'utilisation d'huiles blanches favorise le décollement de la fumagine.



Feuille recouverte de fumagine

- *Le pourridié* : ce champignon présent dans tous les types de sol fait partie du groupe de champignons à chapeau. Il pénètre dans les racines et les troncs sous forme de filaments blanchâtres entre l'écorce et le bois qui sont attaqués et pourrissent. L'arbre meurt plus ou moins rapidement. En cas d'attaque de pourridié, enlever et brûler les plants malades y compris les souches et les racines. Autre méthode de lutte, c'est de dévitaliser les souches et les racines des plants attaqués avec un désherbant/débroussaillant et de les brûler avant de replanter.



Pourridié

2. Lutte contre les principaux ravageurs

Les principaux ravageurs des agrumes rencontrés en Polynésie sont : Les mouches des fruits, les acariens, les pucerons, les cochenilles et aleurodes, la teigne et les coléoptères.

Les mouches des fruits :

Les mouches des fruits sont des insectes nuisibles dont les larves appelées asticots infestent et se nourrissent de la chair des fruits. Elles causent des dégâts considérables entraînant un grave préjudice économique aux agriculteurs. Les fruits infestés présentent une petite tâche autour des points de piqûres provoquant la chute prématurée des fruits. Il existe quatre espèces de mouches des fruits recensées en Polynésie Française, trois d'entre elles sont considérées comme d'importance économique, il s'agit de *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera tryoni* et *Bactrocera xanthodes* (cette dernière n'est présente qu'aux Iles Australes).



B. dorsalis



B. tryoni



B. xanthodes



Dégâts sur mandarine

Les méthodes de lutte actuellement préconisées pour la lutte contre ces nuisibles sont :

- La lutte chimique
- La lutte biologique
- Les techniques culturales

D'une manière générale, la meilleure stratégie pour contrôler les populations de mouches des fruits repose sur l'observation des infestations au champ. Si le seuil d'infestation (piégeage) est important, il est nécessaire de réaliser des traitements soit localisés soit généralisés (se reporter aux documents stratégie 1-2-3 et aux conseils diffusés par le laboratoire d'entomologie de Papara).

Les acariens : On rencontre particulièrement :

- Les Tarsonèmes (*Polyphagotarsonemus latus* Bank.) : ces minuscules acariens jaune-vert, impossible à voir à l'œil nu, mesures environ 0,2 mm. Ils pullulent spécifiquement sur jeunes feuilles et jeunes fruits. Les feuilles sont souvent déformées et des plages argentées se développent sur feuilles et sur fruits. Les espèces les plus sensibles sont les citrons, les limes et les pamplemousses. Les traitements doivent être effectués au moment des nouaisons, à la chute des pétales. On utilisera de préférence un produit à base de soufre (soufre micronisé, en microbilles ou liquide) ou d'huiles blanches (dérivées du pétrole il en existe différentes : huile de pétrole, huile de vaseline, huile paraffinique ; elles sont aussi appelées huile d'été) mais attention à bien respecter les doses pour éviter toute phytotoxicité. On évitera les traitements aux heures chaudes (risques de brûlures), il est préférable de traiter le matin ou en fin d'après-midi.



Attaque de Tarsonèmes

D. VINCENT

- Le Phytopte (*Phyllocoptruta oleivora* Ashmead) : ces minuscules acariens sont caractérisés par une forme conique et 2 paires de pattes. De coloration jaunâtre ils forment une mince pellicule farineuse à la surface du fruit. Les dégâts sont effectués très tôt dès la nouaison des fruits et se caractérisent ensuite par un brunissement du fruit pour les oranges et les mandarines et un aspect plus argenté pour les limes et pamplemousses. Différents acaricides se montrent efficaces contre le phytopte et les autres acariens : l'hexythiazox, le bifénazate ou encore l'huile de Neem. Pour tous ces produits on se reportera aux doses préconisées par les fabricants.



Attaque de Phytoptes

S. OUILICI

- Les Tétraniques (araignées rouges : *Tetranychus.spp*) : ces acariens dont la taille peut atteindre 0,8 mm sont pour les adultes de couleur rouge et les larves plutôt jaunâtre. Les dégâts se manifestent par des tâches sur feuilles et sur fruits, leurs donnant un aspect terne et bronzé avec parfois des tâches argentées. Les produits acaricides utilisés contre le phytopte sont également efficaces contre ces tétraniques. Ces acariens apparaissent généralement quelques temps après un traitement insecticide. Il est donc conseillé de ne pas multiplier ces traitements au-delà du strict nécessaire et de systématiquement les faire suivre d'un traitement à l'huile blanche dans les dix jours qui suivent le traitement insecticide.



Dégâts de Tétraniques sur feuilles

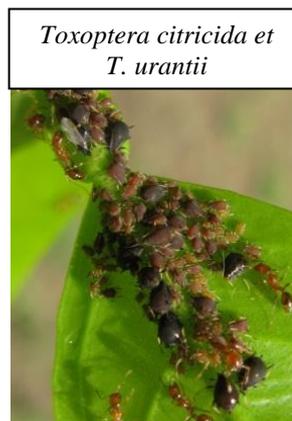
S. OUILICI

Les pucerons :

De nombreuses espèces de pucerons peuvent s'attaquer aux agrumes. Le plus dangereux, non encore présent aux Marquises, est le *Toxoptera citricida* Kirkaldy (puceron brun des Citrus) car il est le vecteur le plus efficace de la maladie de la Tristeza. Les autres pucerons les plus courants sont : *Toxoptera aurantii* Boyer de Fonscolombe (puceron noir des citrus) et *Aphis gossipii* Glover (Puceron du melon).

Les attaques se situent surtout sur les jeunes feuilles, au moment des poussées végétatives. Les adultes sucent la sève et entraînent des déformations avec cloques et enroulements caractéristiques des feuilles et jeunes pousses. La présence à Tahiti de *Toxoptera citricida*, principal puceron vecteur de la Tristeza (maladie à virus grave des agrumes), oblige à être très vigilant et à surveiller l'introduction de ce ravageur dans les îles où il n'est pas présent. Sa présence signifierait à plus ou moins long terme le développement inéluctable de la Tristeza.

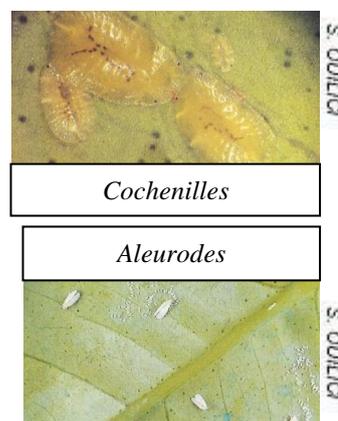
Globalement, il n'est pas toujours nécessaire de déclencher un traitement insecticide suite à une attaque de pucerons. L'agriculteur doit estimer un seuil limite acceptable pour laisser le temps aux nombreux auxiliaires de se développer (coccinelles, syrphes, chrysopes, micro-guêpes parasitoïdes...). (cf. *Guide de reconnaissance des insectes et acariens des cultures maraîchères, fruitières et vivrières de Polynésie Française*, Julie Grandgirard, 2010). Si toutefois il est jugé nécessaire de traiter vous pouvez utiliser des produits biologiques de type huile de Neem (En préventif : dilution à 0,5 % soit 5 ml par litre d'eau, toutes les 1 à 2 semaines / En curatif : dilution à 2 % soit 20 ml/L, toutes les 1 à 2 semaines) ou des produits chimiques à base d'acétamipride ou de tau-fluvalinate moins nocifs pour votre santé et l'environnement que le pirimicarbe ou l'abamectine.



Les cochenilles et Aleurodes :

De très nombreuses cochenilles ou aleurodes peuvent attaquer les agrumes. Les cochenilles sont de petits organismes collés sur les feuilles ou les fruits et protégés par un bouclier qui rend les traitements difficiles.

Les aleurodes ou mouches blanches ressemblent à de petites mouches d'un blanc lumineux qui vivent sur les feuilles en colonies importantes formant des feutrages blancs très caractéristiques.



Les attaques de ces ravageurs sont souvent accompagnées par un développement de fumagine noire. La lutte contre ces deux ravageurs est effectuée avec les mêmes produits, toutefois avant d'intervenir on contrôlera que ces insectes ne sont pas déjà parasités naturellement car de nombreux parasitoïdes existent. On préférera des traitements à base d'huiles blanches (dérivées du pétrole il en existe différentes : huile de pétrole, huile de vaseline, huile paraffinique) auxquelles on pourra ajouter un insecticide à base d'acétamipride ou de pyriproxyfène, si les attaques sont trop sévères (mais ne pas mélanger ces huiles avec des fongicides). Il peut aussi être utilisé des produits biologiques tels que l'huile de Neem (cf. dosage pucerons) ou l'huile d'orange douce, efficace contre les aleurodes.

Les teignes des agrumes (Prays citri Millière) :

C'est un petit papillon de 10-12 mm d'envergure dont les chenilles s'attaquent aux jeunes pousses et aux fleurs des agrumes pouvant compromettre sérieusement la production. Il est conseillé de privilégier le piégeage par phéromone mais, si nécessaire, il peut aussi être effectué des traitements avec un insecticide à base d'acétamipride par exemple.



D. VINCENT

Teigne sur fleur

Les coléoptères :

Dans ce groupe très important se trouvent de très nombreuses espèces qui peuvent occasionner des dégâts sur les feuilles (jeunes le plus souvent) des agrumes (Scarabées chinois, cétoines...). Ils sont souvent difficiles à voir le jour car ils se nourrissent préférentiellement la nuit. Si les attaques ne sont pas trop importantes on évitera de traiter pour conserver les équilibres biologiques. En cas de nécessité absolue, c'est-à-dire de très fortes attaques, on pourra utiliser un insecticide à base d'acétamipride ou de pyréthrine.



Dégâts de coléoptère

- **Afin de limiter les risques d'infestations par les nuisibles, entretenez bien votre culture (désherbage, suppression des feuilles et branches malades et mortes...) et ne traiter chimiquement qu'en cas de forte attaque.**
- **Lorsque vous utilisez des produits chimiques pensez à protéger votre santé en utilisant une tenue adéquate (chaussures, gants, masque...) et respectez bien les doses conseillées sur la notice.**
- **Une augmentation des doses n'améliore en rien l'efficacité du produit mais est d'autant plus dangereux pour votre santé et l'environnement.**

Tableau récapitulatif des traitements sur agrumes

Matière active	Type de produit	Cible	Dose de matière active pour 100 litre d'eau (hl)
Acétamipride	Insecticide	Pucerons / Cochenilles / Aleurodes / Teignes / Coléoptères	5 g/hl
Bifénazate	Acaricide	Phytoptes / Tétraniques / Tarsonèmes	9,6 g/hl
Bouillie bordelaise (sulfate de cuivre)	Fongicide	Mélanose / Scab / Phytophthora	250 g/hl
Fosétyl-aluminium	Fongicide	Phytophthora	200 g/hl
Hexythiazox	Acaricide	Phytoptes / Tétraniques / Tarsonèmes	5 g/hl
Huile d'orange douce	Insecticide	Aleurodes	24 g/hl
Huile de Neem	Insecticide Fongicide	Tous les insectes Maladies fongiques en préventif	En préventif : 0,5 l/hl En curatif : 2 l/hl
Huiles blanches : de pétrole, de vaseline ou paraffinique	Insecticide	Cochenilles / Aleurodes / Pucerons / Acariens : Phytoptes, Tétraniques, Tarsonèmes	1600 g/hl
Hydroxyde de cuivre	Fongicide	Mélanose / Scab / Phytophthora	124 g/hl
Pyréthrine	Insecticide	Coléoptères	3 g/hl
Pyriproxifène	Insecticide	Cochenilles / Aleurodes	3 g/hl
Soufre micronisé	Fongicide	Tarsonèmes	800 g/hl
Tau-fluvanilate	Insecticide	Pucerons	4,8 g/hl

Le dosage indiqué dans le tableau précédent correspond à la quantité de matière active qu'il faut apporter pour 1000 m² de surface à traiter. Les produits commerciaux que vous achetez ont des concentrations en matière active différentes en fonction des marques. Il est donc nécessaire de calculer la dose de produit commercial à épandre en fonction de la concentration en matière active de celui-ci et de la quantité de matière active à apporter par hectare.

