Manuel technique

Cultures de diversification végétale en Guadeloupe

Édition 2020

RITA Réseaux d'innovation et de transfert agricole dans les outre-mer
cirad INRAE

Action pilotée par l'ASSOFWI dans le cadre du projet RITA PARADE HLB 2016-2020, avec l'appui financier des fonds FEADER et de l'Office Française de la Biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto.

L'ASSOFWI vous propose une mise à jour de son manuel technique avec cette réédition 2020.

Des informations, des recommandations et des conseils techniques, vous permettront de trouver une somme d'informations pratiques sur des cultures de divers fruits et légumes que l'on appelle vulgairement « diversification végétale ».

Il est clair qu'aujourd'hui, l'agriculture doit se réformer en profondeur. Nous devons refonder une nouvelle éthique alimentaire et une approche bien plus écologique, que les modèles qui nous ont été proposés jusqu'à présent.

Evidemment, l'agroécologie est au cœur de nos activités. Elle est l'axe politique qui porte notre structure, l'ASSOFWI. Même si nous devons passer des techniques « conventionnelles » aux techniques « agroécologiques », il faut avoir à l'esprit que la route sera longue, avant la disparition totale des produits phytosanitaires de synthèse souvent nocifs pour la santé et l'environnement. Nous retrouvons toutes ces matières actives, dans l'ensemble de nos cours d'eau, dans notre environnement et, pire, dans notre alimentation.

Tous ces nouveaux principes que sont la permaculture, l'agriculture biologique et l'agroforesterie, doivent être envisagés comme incontournables et primordiaux, si nous avons le souhait dans un futur, le plus proche possible, de retrouver, même partiellement, une certaine souveraineté alimentaire.

En conclusion, ce manuel technique 2.0, permettra à tous les producteurs agricoles des Antilles Guyane de trouver des données, des techniques et des conseils, qui enrichirons les intelligences pour bâtir une agriculture nouvelle. Les enjeux dramatiques du réchauffement global de notre planète, de l'infertilité de nos sols, de la pollution de nos écosystèmes et de l'effondrement de notre biodiversité, nous obligent tous, aujourd'hui, à faire des choix de développement durable pour l'humanité de demain.

Frédéric Bourseau
Président de l'ASSOFWI

SOMMAIRE

AVANT PLANTATION 6

Rôles agro-écologiques de l'arbre fruitier 6
Cultivons avec la lune 7
Méthodes de multiplication 8
Choix des espèces à implanter 12

TECHNIQUES CULTURALES 14

Plantation d'un verger 14
Raisonner sa fertilisation 16
Compost 20
Pratique du lombricompostage 22
Les Préparations Naturelles Peu Préoccupantes 24
Taille des arbres fruitiers 26

MALADIES ET RAVAGEURS 30

Ravageurs et maladies du verger, méthode pour les reconnaître 30
Réagir face à une nouvelle maladie 31
Ravageurs 32
Maladies fongiques 42
Maladies virales et bactériennes 44

MÉTHODES DE LUTTE 45

Lutte intégrée 45
La lutte agro-technique ou culturale 46

Association et Rotation de cultures 47
Lutte biologique 49
Auxiliaires 50
Pollinisation et Production 55
Les haies diversifiées 56
La gestion de l'enherbement 57
Mesures de lutte : Plan ÉCOPHYTO 59

FICHES FRUITS, LÉGUMES, TUBERCULES 60

Agrumes 60
Ananas 66
Anones 70
Cacao 72
Café 76
Christophine 80
Cucurbitacées 82
Grenade 84
Igname 86
Mangue 90
Papaye 92
Passiflores 94
Pitaya 96
Solanacées 98
Tomates 100
Tubercules 104
Vanille 106

LES CIRCUITS DE COMMERCIALISATION 110

AVANT PLANTATION

Rôles agro-écologiques de l'arbre fruitier

Inspirons-nous de la forêt dont l'arbre est l'élément moteur : elle produit davantage de matière sèche que l'agriculture intensive sans intrants et sans épuisement du sol !
Quels sont les différents rôles de l'arbre et les services que celui-ci rend à l'agriculteur ?

Air

- Séquestre le carbone (utilisation de 1 à 4 T de CO_2 de l'air/ha/an via la photosynthèse)
- Crée un microclimat favorable
- Protège des vents les cultures associées (agroforesterie ou utilisation de haie brise-vent)

Economie et société

- Augmente et échelonne les revenus de l'agriculteur
- Contribue à la souveraineté alimentaire
- Diversifie les ressources alimentaires
- Produit des déchets verts (BRF, feuilles,...) utilisables comme intrants naturels et gratuits (paillage, compost,...)
- Ecran visuel et valorisation du patrimoine de la région

Eau

- Ascenseur hydrique (ramène l'eau profonde en surface et la rend ainsi disponible aux autres cultures)
- Régulateur hydrique (humidie les milieux secs, assainit les zones humides)
- Possibilité de dépollution des eaux souterraines

Biodiversité

- Abrite et nourrit durablement les auxiliaires des cultures comme les abeilles, les oiseaux, les petits mammifères, les coccinelles… L'arbre est source de pollen, de nectar, d'hôtes alternatifs pour ces animaux.
- Favorise les associations polyculture élevage et donc la biodiversité agricole.
- Augmente durablement la vie du sol : bactérie, champignon, arachnides, vers de terre… cette vie rentre en compétition avec les différentes maladies du sol et les limitent, en offrant un système racinaire stable et pérenne.

Sol et fertilité

- Lutte contre l'érosion
- Phytorémédiation (dépollution)
- Pompe à nutriments (remontée des minéraux profonds pour les autres cultures)
- Améliore la porosité
- Augmente l'activité biologique
- Apporte de la matière organique (feuilles, bois morts, BRF)

Cultivons avec la lune

Les rythmes lunaires et le calendrier lunaire

LES GRANDS PRINCIPES

La lune influence les éléments constitués d'eau :
elle est responsable des marées et influence aussi les flux de sèves dans les végétaux.
Prendre en compte la position de la lune en agriculture, c'est donner plus de chance aux plantes de bien se développer, d'être plus résistantes et de donner de meilleures récoltes.
La lune accomplit différents cycles interprétés par le calendrier lunaire.

LUNE MONTANTE OU DESCENDANTE ?

La lune est MONTANTE

La lune sera plus élevée dans le ciel quand on la regarde dans le prolongement d'un même point fixe sur terre, 2h plus tard que la veille.

C'est le bon moment pour :
GREFFER, RÉCOLTER

La lune est DESCENDANTE

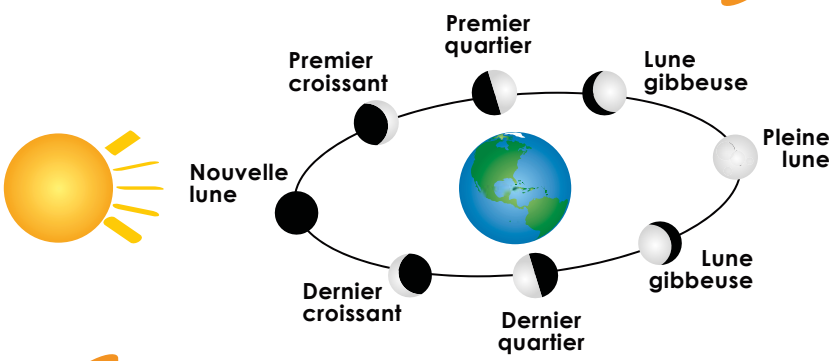
La lune sera plus basse dans le ciel quand on la regarde dans le prolongement d'un même point fixe sur terre, 2h plus tard que la veille.

C'est le bon moment pour :
PLANTER, REPIQUER, REMPOTER, BOUTURER

LUNE CROISSANTE OU DÉCROISSANTE ?

FERTILISER, SEMER,PLANTER, REPIQUER, TAILLER, TRAITER, RÉCOLTER (conservation)

LUNE CROISSANTE



LUNE DÉCROISSANTE

SEMER LA SALADE, RÉCOLTER (saveur), **DÉSHERBER, DÉBROUSSAILLER**

En 29 jours, la lune tourne autour de la terre, on appelle cela la lunaison. Les phases de la lune dépendent des positions relatives du Soleil, de la Lune et de la Terre :

- La lune est pleine quand le Soleil et la Lune sont de part et d'autre de la Terre. La Lune devient invisible (Nouvelle Lune ou Lune Noire) quand ils sont alignés du même côté de la Terre.
- La lune croissante, les plantes sont plus résistantes alors qu'en lune décroissante, les plantes sont plus fragiles.

Méthodes de multiplication

Les plantes se multiplient naturellement de différentes façons :
- Par graines (reproduction sexuée = création d'un nouveau patrimoine génétique)
- Par drageons, rhizomes, bulbilles, stolons…. (reproduction végétative = création de « clones »)

De manière artificielle, l'Homme multiplie les plantes par semis, bouture, marcotte, greffe, cultures in vitro….
Chaque espèce fruitière a son ou ses modes de multiplication appropriée(s).
Certaines méthodes sont à favoriser par rapport à d'autres selon les cas.

Semis

Cette technique, simple, consiste à mettre en terre dans un pot les graines de l'espèce fruitière.

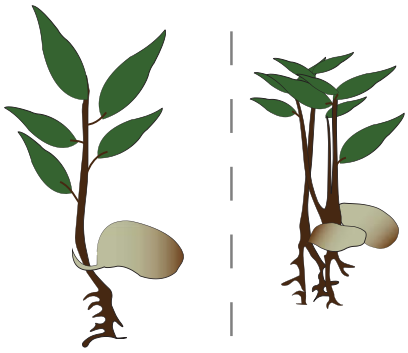
1. Respecter la profondeur du semis (en fonction de la taille de la graine : plus une graine est petite plus elle sera semée en surface)
2. Tasser légèrement, arroser

+	-	idéal pour :
• Enracinement profond • Reproduction fidèle **SI** plant issu d'embryon nucellaire (graine polyembryonnée) • Facile à obtenir • Peu coûteux	• Mise à fruit lente • Pas de reproduction fidèle **SI** plant issu d'une graine monoembryonnée • Sélection espèces femelles et élimination des mâles à réaliser par la suite (exemple quenette, ramboutan, abricot pays)	**Anacardier** **Caïmitier** **Jacquier** **Pomme liane** **Maracuja** **Cerise Acerola** **Papayer** **Mangoustan** **Prune cythère** **Porte-greffe** **Espèces maraichères (solanacées, cucurbitacées..)**

Graine mono- ou polyembryonnée ?

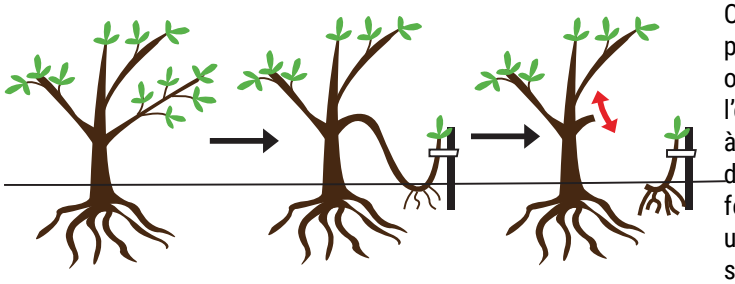
Graine / Semis de manguier

Mono-embryonnée | Poly-embryonnée



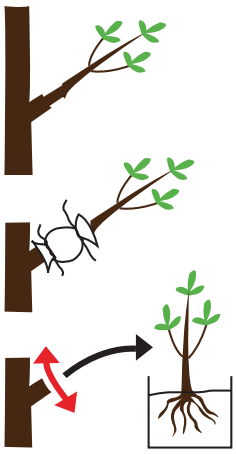
Marcottage

Le marcottage consiste à provoquer, en un point déterminé d'un rameau, la formation de racines adventives capables d'alimenter la marcotte, qu'on sèvre ensuite, en la séparant du pied mère.



Marcottage aérien

Cas des arbres aux branches rigides. On enlève les feuilles et on écorce une section de rameau, sur lequel on peut appliquer de l'hormone de bouturage.
On recouvre cette section par un sac plastique opaque, remplie de tourbe ou de terreau humide que l'on fixe des deux côtés de manière à empêcher la lumière de rentrer et de garder l'humidité à l'intérieur. Une fois les racines formées (compter un mois), couper le rameau sous la section et repiquer le plant marcotté.



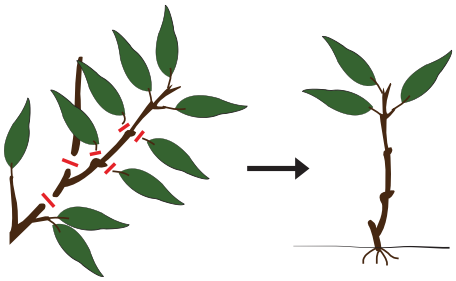
Marcottage souterrain

Cas des arbres aux branches souples. Coucher une branche dans un sillon d'une vingtaine de cm de profondeur, fixer le rameau avec un crochet et maintenir l'extrémité du rameau avec un tuteur. Sectionner le plant marcotté du plant mère une fois les racines formées, rempoter le nouveau plant.

+	-	idéal pour :
• Reproduction fidèle au plan mère • Mise à fruit rapide	• Enracinement superficiel (sensible aux vents) • Technique lente et fastidieuse	**Litchi** **Longanier** **Goyavier**

Bouture

Cette méthode convient à peu d'espèces fruitières. Il s'agit de prélever une section de rameau en cours de lignification. Veiller à avoir du matériel de coupe désinfecté.
Enlever une grande partie des feuilles afin de ne pas épuiser la bouture.



+	-	idéal pour :
Reproduction fidèle au plan mère • Mise à fruit rapide • Technique facile	• Enracinement superficiel (sensible aux vents) • Ne fonctionne qu'avec peu d'arbres fruitiers	**Pitaya** **Cactus cierge** **Grenade** **Goyavier** **Figuier** **Vanille** **Tubercules** **Poivre** **(parties aériennes ou souterraines)**

Bouture de pitaya plantée sur treillis soudé / ASSOFWI

Greffe

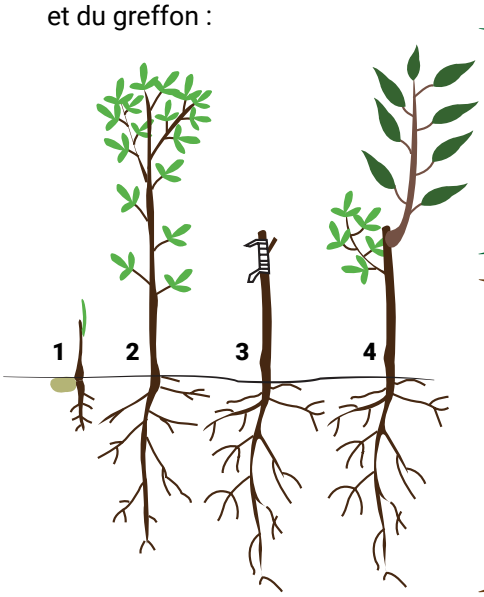
Principes et intérêts

Le greffage consiste à insérer dans un végétal issu de semis (=Porte-Greffe) un fragment d'un autre végétal issu d'une bouture (=Greffon) en vue de les unir.

Il faut pour cela que le porte-greffe et le greffon soient de la même espèce (voire famille botanique). Certains porte-greffe sont connus pour être plus ou moins adaptés aux variétés ou type de sol, il faut donc le choisir en connaissances (cas des agrumes).

Il faudra veillez à ce que la greffe soit bien hermétique et protégée de l'eau les premiers jours afin d'éviter la pourriture, mort du greffon.

L'objectif de la greffe est d'allier les critères du porte-greffe et du greffon :



Greffon

- Qualité des fruits
- Précocité-Tardiveté
- Résistance à certaines maladies

Porte Greffe

- Impact sur l'aspect juteux du fruit et l'acidité
- Adaptabilité au sol
- Impact sur le calibre et la période de production
- Vigueur
- Enracinement
- Résistance aux maladies du sol

MATÉRIEL POUR GREFFER

Greffoir :

Sécateur :

Ligatures (plastique) :

Les étapes :

1. semis du porte greffe
2. développement du porte greffe (6 mois à un an)
3. mise en place du greffon (terminal ou de coté)
4. Retirer la ligature et reprise du greffon

Choix du porte-greffe pour les agrumes

Nom	+	-	Variétés
Citrus volkameriana	• Polyvalent • Sol sableux, limoneux, acide. • Résistant à la Tristeza • Vigueur • Bon rendement	• Acidifie les fruits • Sensible au phytophthora (à éviter sur Vertisol)	**Lime, Citron, Pomélo (Orange et Mandarine en zone bien ensoleillée)**
Citrumello 4475	• Adapté aux sols acides • Tolérant au Phytophthora • Résistant à la Tristeza • Bonne qualité de fruit • Bon rendement	• Moyennement vigoureux	**Orange Mandarine Tangélo**
Mandarinier Cléopâtre	• Adapté aux sols calcaires de la Grande Terre	• Sensible au Phytophthora • Vigueur moyenne • Rendement moyen	**Orange**
***Poncirus trifoliata* cv Flying dragon**	• Nanisme : densité élevée (4 m x 3 m), facilité de récolte • Adapté aux sols acides et limoneux • Résistant au phytophthora • Donne des fruits juteux	• Non adapté aux Orangers et Mandariniers • Non adapté à plus de 400 m	**Lime Pomélo Tangelo < 400 m d'altitude**
Citrus amblycarpa	• Résistant à la Tristeza • Tolérant au Diaprepes • Adapté aux sols argileux et limoneux	• Légèrement sensible au Phytophthora	**Pomélo**
Citrus Carrizo	• Résistant à la Tristeza • Tolérant au Phytophthora • Adapté aux sols acides	• Non adapté en sol sableux • Non adapté en sol calcaire	**Utilisé en Martinique jusqu'à maintenant**

Un essai expérimental de la compatibilité de porte-greffes sur les principales variétés d'agrumes a débuté en 2014. Parmi eux sont notamment testés des *Poncirus* Rich, des Citrange, ainsi que des variétés avec des niveaux de ploïdie plus élevés (4n chromosomes) afin d'observer leur résistance au Citrus Greening, en comparaison avec les portes greffes couramment utilisés.

Idéal pour :	Greffé sur :	Intérêt
Abricotier péyi	Lui - même	Multiplier les meilleures variétés, Eviter d'obtenir un plant mâle (par semis)
Agrumes	cf tableau ci-dessus	
Avocatier	Lui - même	Multiplier les meilleures variétés, Diminution de la vigueur
Cacao	Lui - même	Sélection variétale (criollos, trinitarios), amélioration de la qualité
Carambolier	Lui - même	Multiplier les variétés sucrées
Corossolier	Lui - même	Multiplier les meilleures variétés
Litchi	Lui - même	
Manguiers	Mangofil ou mangue pomme	Multiplier les variétés mono-embryonnées
Maracuja	Pomme Liane	Résistance phytophthora
Pomme cannelle	Lui-même (même espèce ou même genre)	
Ramboutan	Lui - même	Sélectionner les variétés hermaphrodites
Sapotillier - Sapotier	Lui - même	

Techniques de greffage

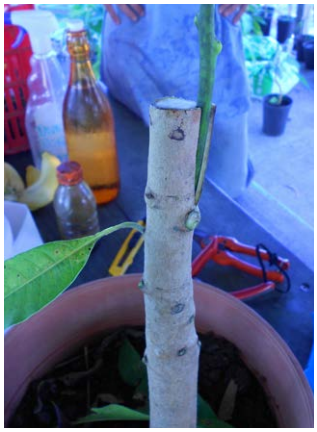
Greffon de manguier (yeux bien gonflés)

Greffe en fente (de côté)

Greffe à l'anglaise (terminale)

Greffe à l'anglaise, compliquée, sur avocatier

Greffe en placage de la sapote



Greffe en couronne sur manguier

Greffe en fente latérale

Avocatier
Manguier
Abricotier péyi

Greffe en écusson

Agrumes
Corossolier

Greffe à l'anglaise

Avocatier
Manguier
Corossolier

Greffe à l'anglaise compliquée

Avocatier
Manguier
Anones

Greffe en placage

Carambolier
Ramboutan
Sapote-Sapotillier
Goyavier

Greffe en couronne

Abricotier péyi
Manguier

Choix des espèces à implanter

Avant toute plantation, et plus encore lors de l'installation de cultures pérennes, un temps de réflexion et de préparation est nécessaire ! Le choix des espèces à implanter est la première étape, il se fera en fonction de :

- La viabilité économique de votre exploitation
- L'écologie de vos parcelles
- Votre itinéraire technique

Favoriser la diversité des cultures !

1. Il est important d'associer différentes espèces sur votre exploitation afin d'avoir des productions étalées dans le temps ou qui donneront des fruits à différents moments de l'année. **ex. : agrumes, mangue et espèces à cycles courts (tubercules, cucurbitacées, solanacées...).**
2. Diversifier également au sein d'une même espèces les variétés pour élargir les périodes de production. Exemple: plantation de variétés d'oranges précoces, de saison et tardives afin de produire plus longtemps.
3. Diversifier son exploitation est une également une assurance en cas de maladie dévastatrice sur une des productions. Lors de l'utilisation de porte-greffes, on tâchera d'utiliser deux voir trois porte-greffes différents sur la parcelle afin de conférer une meilleur résistance aux attaques de bio-agresseurs. **Ex. : Citrus Greening sur les agrumes.**

Association pomme cannelle et pitaya / ASSOFWI

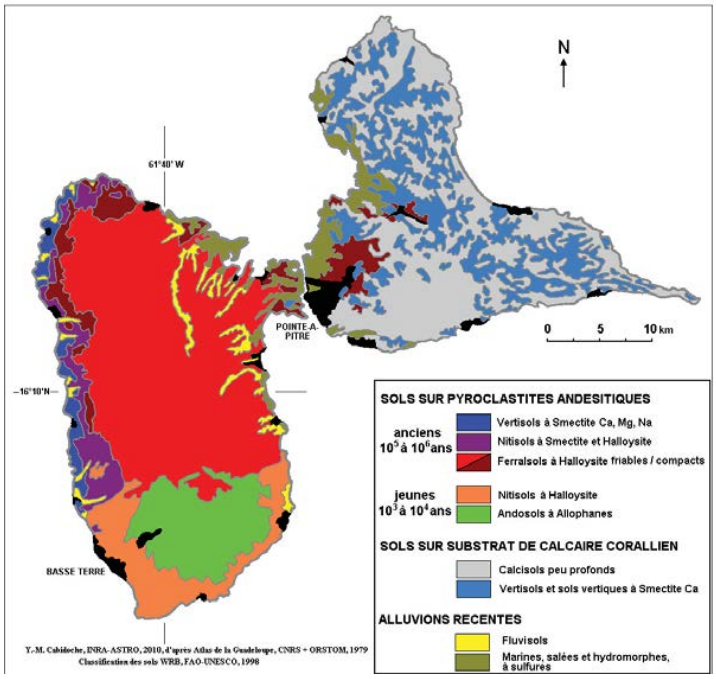
Association agrumes, cacaos, bananes, papaye / ASSOFWI

4. C'est également favoriser les différents services que les cultures peuvent se rendre mutuellement, **ex : plantes mellifères et aromatiques pour attirer les auxiliaires de cultures, espèces légumineuses pour enrichir le sol...**

Conditions pédoclimatiques

Connaître les conditions pédoclimatiques de son exploitation est important.

La cartographie ci-dessous (Cabidoche, INRAE) présente les différents types de sol de la Guadeloupe :



ANDOSOL : sols jeunes et fertiles, CEC importante, bonne rétention en eau

NITISOL : sol fertile, stable, peu acide, bonne rétention en eau

VERTISOL : sol lourd, argileux, fertile, hydromorphe, pierreux

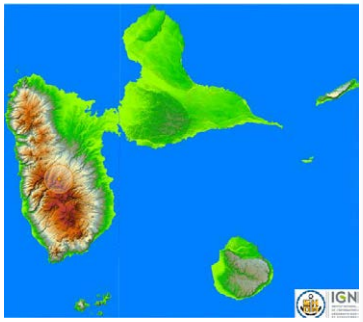
FERALSOL : sol profond, peu fertile, acide, facile à travailler, toxicité alumique

FLUVISOL : sol léger, pauvre en MO, pierreux

En fonction du type de sol, de l'altitude à laquelle se trouve votre exploitation et en vérifiant les conditions pédoclimatiques requises pour les différentes cultures fruitières (P52 à 69), vous trouverez quelles espèces seront les plus adaptées aux conditions écologiques de votre exploitation.

Distances de plantation et densité de plantation

La densité de plantation dépend de l'espèce, de la variété, du porte-greffe et du climat : altitude, exposition aux vents, relief de l'exploitation. L'itinéraire technique influe sur le choix des distances de plantation (taille des arbres, type de gestion de l'enherbement, irrigation…). Le nombre d'arbres sera aussi déterminé en fonction des objectifs économiques de l'exploitant afin de lui assurer une production viable.



Carte des reliefs

Altitude : > 400 m

	Distance moyenne plantation (m)	Nombre de plants/ha
Abricot pays	10 x 10	100
Cacao	3 x 3	700 - 1200
Café	2,5 x 2	2000
Grenade	3 x 3	1100
Lime, orange et mandarine	4 x 4	625
Pomelo	6 x 4	400
Avocatier	6 x 5	330
Cerise Acerola	3 x 3	1100
Christophine	3 x 4	830
Jacquier	6 x 5	330
Litchi	10 x 8	125
Pitaya	1 x 2,5	4 000
Pomme liane	5 x 3	666
Vanille	2 x 2	1500-3500

A prendre en compte :

Sur un terrain en **pente**, les distances peuvent être diminuées :

Pour les parcelles mécanisées, pensez à estimer les distances **en fonction des dimensions de votre matériel.**

Altitude : 0 à 400 m

	Écologie	Distance plantation (m)	Nombre de plants/ha
Abricot pays	A, B	10 x 10	100
Lime, orange et mandarine	A, B,	5 x 4	500
Agrumes sur Flying Dragon	A, B	4 x 3	800
Anacardier	A	8 x 8	150
Avocatier	A, B	7 x 5	285
Caïmitier	A, B	10 x 10	100
Carambolier	A, B	6 x 5	330
Cerise Acerola	A	3 x 5	660
Corossol	A	6 x 4	400
Cacao	A, B	5 x 4	500
Café	A, B	3 x 3	1100
Figuier	A	6 x 4	400
Goyavier	A, B	5 x 4	500
Grenadier	A	3 x 5	666
Jacquier	A, B	7 x 5	285
Mangoustan	B	9 x 5	200
Manguier	A	8 x 5	250
Maracuja	A, B	5 x 3	660
Papayer	A, B	2 x 2	2 500
Pitaya	A	1 x 2,5	4 000
Pomélo	A, B	6 x 5	300
Pomme cannelle	A	5 x 3	660
Pomme liane	A, B	5 x 2	1 000
Prunier de Cythère	A, B	6 x 5	300
Ramboutan	B	6 x 4	400
Sapotillier	A, B	9 x 5	200
Vanille	A, B	2 x 2	1500-3500

Une indication de la zone écologique est notée sous forme de lettre à côté des espèces :

A : Tropical à saison sèche
Ex. : Grande-Terre, Marie Galante, Côte-sous-le-Vent de la Basse-Terre.

B : Tropical humide
Ex. : Côte-au-vent de la Basse-Terre, Nord Basse-Terre

Plantation d'un verger

1

Faire une analyse physico-chimique de votre sol, pour rectifier les éventuelles carences ou déséquilibres de votre sol **avant la plantation**.

2

Déterminer les espèces en fonction de l'écologie de la parcelle. Relever les distances de plantation préconisées (ex: mon sol est léger et drainant, je me situe à une altitude < 400m, je souhaite planter des avocatiers, il faut que je les plante à 7 m x 5 m)

3

Choisir une **période de plantation favorable** pour la préparation du terrain et la plantation :

- éviter les périodes très sèches ou très pluvieuses
- préférer pour la plantation, une période en **lune descendante et croissante**
  cf. période de plantation dans le registre d'exploitation Assofwi, schéma ci-contre :
  période de plantation traditionnelle : Juin autour de la St Jean, en fin de carême.

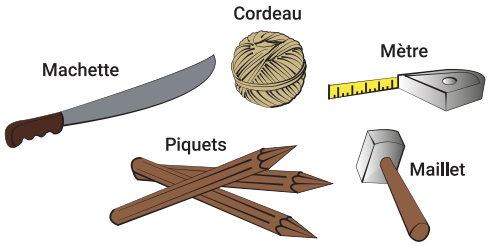
4

Procéder au défrichement (manuellement ou mécaniquement) en déracinant le plus de souches possible, et en éliminant le maximum de racines, pour éviter le développement de champignons de type pourridiés qui pourraient affecter par la suite le verger. Un léger travail du sol permettra un bon enracinement, il a pour but d'ameublir la terre et d'améliorer l'écoulement de l'eau.
Si l'analyse de sol indique qu'il y a besoin d'amendement calco-magnésien, faire un épandage selon les préconisations de la fiche fertilisation P16.

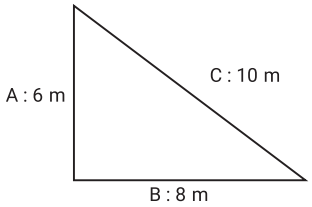
5

Effectuer le piquetage. Cela consiste à matérialiser par des piquets l'emplacement où les arbres seront plantés :

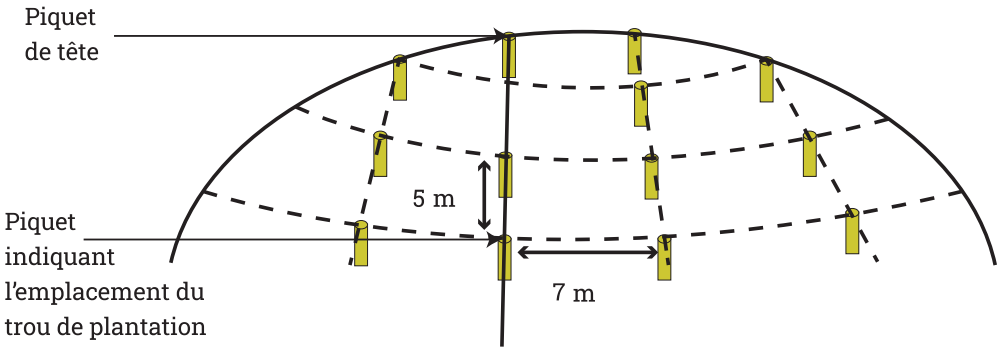
- Se munir du matériel ci-contre et être au moins deux personnes
- Fixer les piquets de tête et y attacher la corde afin d'avoir une ligne droite
- Mesurer la distance recherchée à l'aide du décamètre et fixer les piquets à l'emplacement des futurs trous de plantation sur le rang
- Tirer une corde perpendiculaire au rang pour chaque ligne



Vérifier que les cordes sont perpendiculaires : Constituer un triangle rectangle avec un côté A de 3 ou 6 m de long et un coté B de 4 ou 8 m. Le troisième coté C (l'hypoténuse) aura forcément 5 ou 10 m si l'intersection de A et B sont en angle droit (90°). Que ce soit pour une plantation en quinconce, en rectangle ou en carré, cette étape est importante pour s'assurer du respect des distances de plantation recommandées.

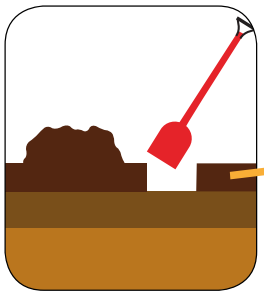


Exemple de piquetage pour une parcelle d'avocatiers



Cas des parcelles non mécanisables :
Effectuer les trous de plantation à l'aide d'une pioche et d'une pelle.

6 Creuser la première couche de terre = horizon organique

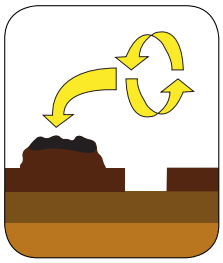


Horizon superficielle = couche organique, couleur foncée

Horizon plus profond = couche minérale, couleur plus claire

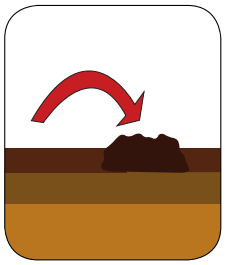
Soit la terre est meuble et se mélange bien au compost :

7



Apporter du compost bien dégradé **(15 kg par arbre)** en le mélangeant activement avec la première couche de terre.

8

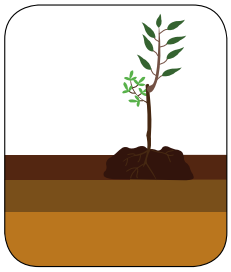


On replace la première couche mêlée au compost au-dessus.

9

Attendre 1 mois pour que le compost se dégrade bien.

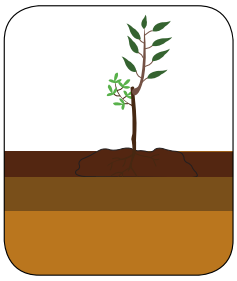
10



Après décomposition de la matière organique, on recreuse un espace pour implanter l'arbre dans le sol : planter l'arbre et tasser la terre.

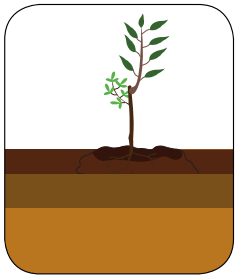
Soit la terre est trop dure, on ne peut la mélanger correctement au compost :

7

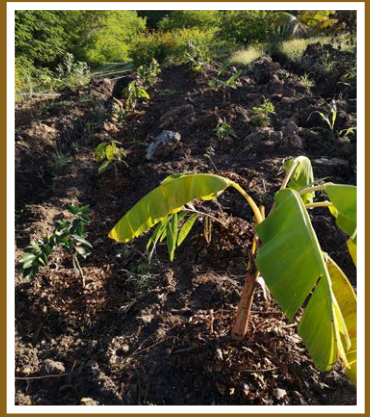


On recreuse un espace et on plante l'arbre dans le sol

8

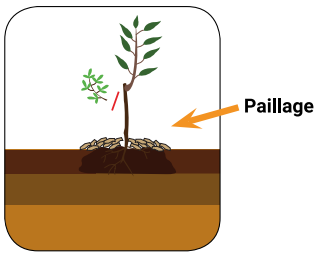


Appliquer autour de l'arbre du compost bien dégradé **(15 kg par arbre)** en couche de 3 cm d'épaisseur



ÉTAPE FINALE

Après plantation, on arrose, on paille au pied et on retire les éventuels redémarrages de porte-greffe.



Veuillez à ajouter un compost bien dégradé ! En effet, un compost très pailleux ou faisant des grosses mottes sera trop riche en Carbonne par rapport à l'Azote et utilisera l'Azote du sol pour se dégrader : C'est la faim d'azote !

Raisonner sa fertilisation

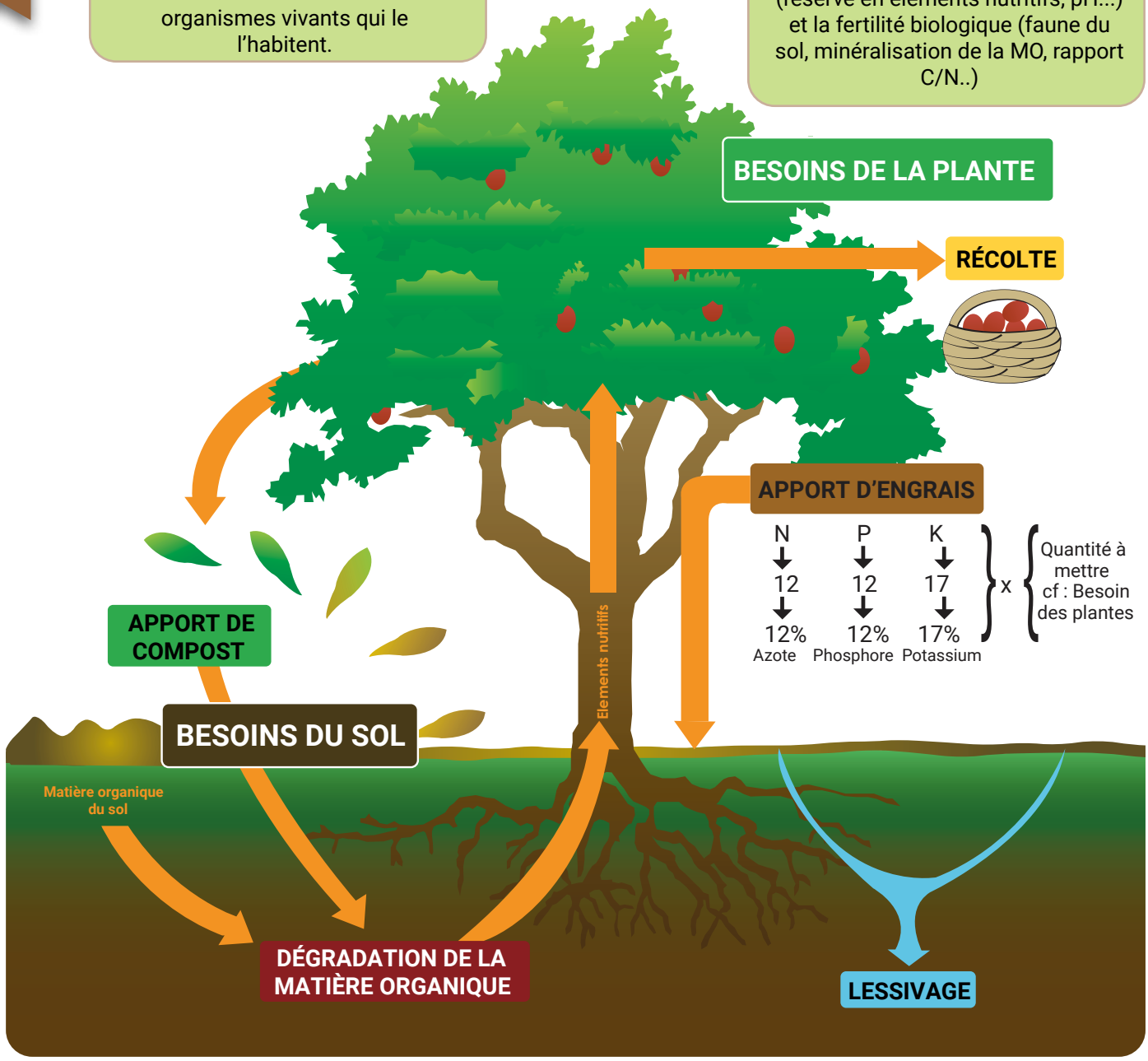
Sol et plante

LE SOL

Le sol est la couche de terre cultivable composée de matières minérales, organiques, d'eau et d'air. C'est aussi un support et un habitat pour les êtres vivants. Sa qualité et sa durabilité dépend des interactions et de l'équilibre existant entre les différents organismes vivants qui le l'habitent.

FERTILITÉ

La fertilité d'un sol est sa capacité à fonctionner, à se structurer et à se régénérer de façon durable pour alimenter les cultures. Il existe trois niveaux de fertilité : la fertilité physique (structure, densité, perméabilité...), la fertilité chimique (réserve en éléments nutritifs, pH...) et la fertilité biologique (faune du sol, minéralisation de la MO, rapport C/N..)



FERTILISATION

La fertilisation consiste à compenser les exportations dus au récoltes, au lessivages et à l'évaporation en apportant des matières nutritives au sol pour ainsi augmenter les performances des cultures.

Rôles des nutriments

Chaque plante est constituée majoritairement d'eau (> 90%), de carbone (C), d'oxygène (O) et d'hydrogène (H). La plante puise ces éléments dans **l'air et dans l'eau.**
Les nutriments dont elle a besoin sont divisés en **Macroéléments (> 0.1% de la plante)** et en **oligoéléments (< 0.1%),** tous essentiels à la vie de la plante et à sa production. Des carences en ces éléments favorisent des symptômes typiques à ne pas confondre avec des maladies !

FEUILLES JEUNES

Soufre (S)
Photosynthèse
Si manque S : chloroses
Elément riche en S : Sulpomag (0 - 0 - 22 +18 Mg +22 S)

Bore (B)
Action des hormones de croissance
Si manque B : nécroses méristèmes

Manganèse (Mn), Fer (Fe) et Zinc (Zn)
Indispensables à la formation d'enzymes et vitamines
Si manque : chloroses internervaires
Elément riche en Fe : chélate de fer

FEUILLES ÂGÉES

Magnésium (Mg)
Photosynthèse + synthèse sucres + structure du sol
Si manque Mg : chloroses internervaires
Elément riche en Mg : Physiolith (0-0-0 + 42,5 CaO+ 2,5Mg+ 37Ca)

Azote (N)
Croissance et productivité
Si manque N : petites feuilles, jaunissement
Si excès N : toxicité et carence en Cu ; pollution par lessivage, sensibilité aux maladies accrue
Elément riche en N : Urée (46-0-0, fiente de poule)

Potassium (K)
Qualité des fruits et racines
Si manque K: nécroses terminales, fruits de mauvaises qualités
Si excès K : mauvaise croissance, carence en Mg, lessivages
Elément riche en K : Sulpomag (0- 0 -22 +18 MG +22 S), cendre de bagasse

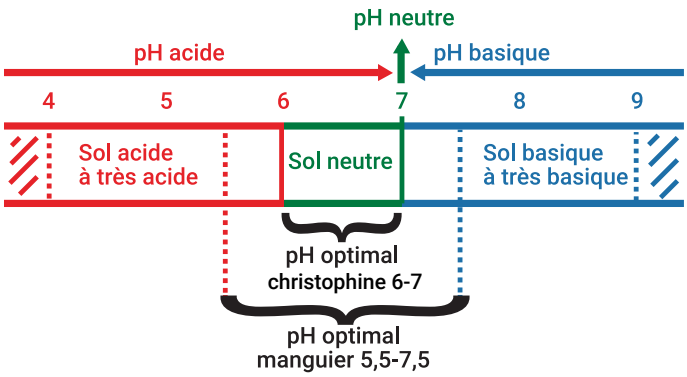
Phosphore (P)
Floraison et fécondation
Si manque P : décolorations rouges, mauvaise floraison, mauvais grossissement des fruits
Si excès P : blocage assimilation d'oligoélément (Fe, Cu, Zn)
Elément riche en P : Superphosphate (0-45-0 +20 CaO), poudre d'os, guano

Parmi les macro-éléments se trouve également le calcium (Ca) qui a un rôle essentiel en tant que constituant des parois des cellules (solidité de la plante) mais surtout dans la fertilité du sol et la bonne nutrition générale de la plante.

Calcium, pH et amendements basiques

Qu'est ce que le pH du sol ?

Le pH mesure l'acidité/l'alcalinité d'un sol. L'assimilabilité des éléments nutritifs est optimale entre 6 et 7. En dessous de 6 on considère que le sol est acide. Le pH dépend du type de sol : les Feralsols sont acides et peuvent avoir un pH jusqu'à 4. Les Vertisols de Grande Terre sont plutôt basiques (pH jusqu'à 8).



Un problème de pH peut engendrer de nombreux problèmes dans la **fertilité d'un sol.** Pour assurer un bon développement des arbres fruitiers, il est donc nécessaire de connaître le pH du sol avant plantation et de le relever si besoin grâce à l'apport d'amendements calcaires.
Ceci étant, ATTENTION à ne pas vouloir relever le pH d'un sol à outrance. Chaque type de sol a un pH favorable à son fonctionnement, il peut être à tendance acide ou à tendance basique. Trop modifier son pH engendrerait des problèmes de destructuration du sol et altérerait les échanges avec la plante.

L'amendement calco-magnésien disponible en Guadeloupe est constitué de 45% de Ca et 10% de Mg.
Pour augmenter d'une unité de pH, il faudra :

Type de sol	Quantité TOTALE d'amendement nécessaire
Terre sableuse	3 à 4 t/ha
Terre limoneuse	4 à 6 t/ha
Terre argileuse	6 à 8 t/ha

« Le chaulage enrichit le père et appauvrit le fils. »
Dicton

Ne pas apporter plus d'une tonne par ha et par an.
Fractionner au maximum les apports.
Par exemple : apporter 4 fois dans l'année 250 kg d'amendement 45-10.

Le Calcium (Ca), présent dans ces amendements agit également sur :

- La stabilité structurale, favorisant le passage de l'eau et de l'air auprès des racines
- Le maintien du pH face à l'acidification : les engrais chimiques ont tendance à acidifier le sol
- Le Complexe Argilo-Humique en le rendant plus efficace
- La disponibilité de certains éléments comme le K et le P
- La résistance de la plante face aux maladies

Il est essentiel, en plus d'un redressement ou lorsque le pH est bon à la plantation, de poursuivre l'apport en amendement calco-magnésien. En culture intensive, 400 à 800 kg de CaO sont perdus par an (récoltes, eaux de pluie, acidification par les engrais).

« Qui chaule sans fumer se ruine sans se douter. »
Dicton

À chaque apport de calcaire, apporter du compost.
L'apport d'amendement organique est à effectuer au minimum une fois par an.

Une analyse de sol : pour quoi faire ?

Faire une analyse physico-chimique (pH, nutriments et matière organique) avant la plantation est indispensable.

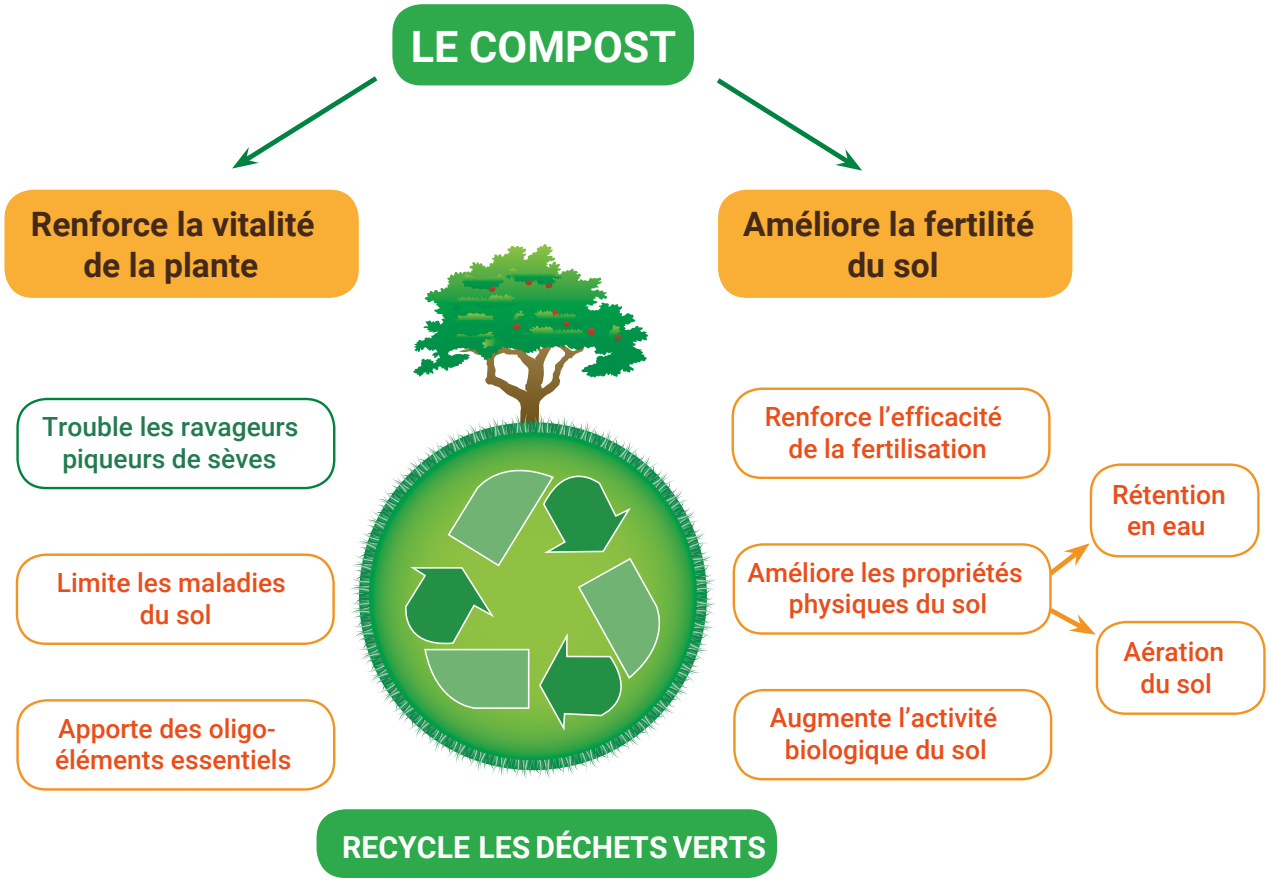
Une fois le verger implanté, il sera difficile d'effectuer une fumure de redressement et il se peut que les cultures que vous avez choisies ne soient pas adaptées à votre sol !

Les résultats des analyses vous donneront le pH, la teneur en éléments nutritifs du sol (N, P, K, Ca, Mg,...), ainsi que le taux de matière organique.

Les analyses révéleront les éventuelles carences de votre sol. Votre conseiller agricole pourra vous aider à choisir les apports à effectuer avant plantation.

Rôle de l'amendement organique exemple du compost

Si l'analyse de sol montre une teneur en matière organique faible (ou insuffisante), il est important d'apporter du compost ou autre type de matière organique à votre sol **(15 à 30 t/ha de compost bien dégradé).** Les amendements organiques, comme le compost, entretiennent **le stock d'humus du sol et tamponnent les fluctuations de pH.**



En termes de quantité à apporter, il est nécessaire de mettre **un mois** avant la plantation :

7 kg de compost **/ trou**	**15 kg** de compost **/ trou**	**15 à 20 kg** de compost **/ trou**
Passiflore Pitaya	Arbres fruitiers Christophine	Maraîchage

Si la terre est meuble, on mélange de façon homogène le compost à la première couche de terre. Si la terre est trop argileuse, on apporte le compost en surface par couche de 5 cm d'épaisseur autour du plant. (cf. fiche plantation P.14-15)

Chaque année, à la saison humide, opérer un ou deux apports de compost à votre verger.
Veillez à ce que le compost que vous apportez soit bien dégradé.
Référez-vous aux quantités conseillées (cf. fiche fruits)

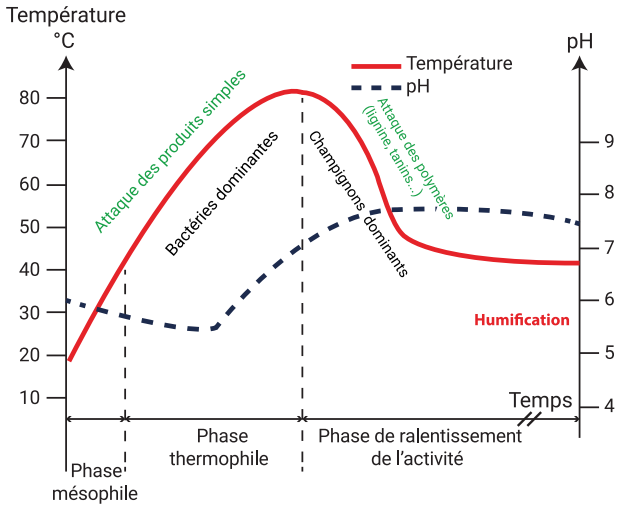
Compost

Qu'est ce que le compostage ?

C'est une transformation de déchets organiques par un processus de dégradation aérobie contrôlée, donnant un produit riche en nutriments et en matière organique.

Les microorganismes (bactéries et champignons) participent activement à la dégradation des matières premières et vont provoquer une élévation de température du tas de compost qui peut atteindre 70°C. Cette phase « thermophile » (environ 2 mois) est nécessaire pour « pour éliminer certains agents pathogènes du compost (température > 55°C pendant au moins 10 jours).

Ensuite vient la phase de « maturation » (environ 2-3 mois) où la température baisse (<30°C), la microfaune (champignons) et macrofaune (lombrics, divers insectes détritivores) interviennent pour stabiliser la matière organique du compost.



Hygniénisation du compost en fonction d'un couple Durée / Température
Source ADEME

1 an de dégradation

2 ans de dégradation
observation de mycellium

Compost BRF Fumier mouton

Que mettre dans le compost ?

Toutes les matières organiques sont compostables.

Il faut cependant veiller à les équilibrer entre elles pour obtenir un bon résultat.

Il faut également un volume important du tas pour que les transformations s'opèrent.

Le rapport « C/N » Carbone/Azote du mélange initial doit être aux alentours de 30.

Voici les C/N de différentes matières organiques :

Matière	C/N
Fientes de poule	7
Fumier de mouton	14
Fumier de cabri	16
Tonte de gazon	38
BRF acacia	38
BRF manguier	43
BRF citrus	75

Matières riches en AZOTE (Urine, sang, lisier de porc, déchets de cuisine...)

Matières riches en CARBONE (Fumier riche en paille, feuilles d'arbres fraîches, branches broyées, papier...)

RITA GUADELOUPE Réseau d'innovation et de transfert agricole — INRAE — ASSOFWI Producteurs de fruits • Guadeloupe

Pour un calcul aisé du C/N initial, utiliser la CALCULETTE mis en place par l'ASSOFWI et l'INRAE.
Pour l'obtenir gratuitement, adressez nous une demande par mail : assofwi@yahoo.fr

Retournement et arrosage

Tas recouvert par du carton laissant passer l'air

Test du poing réussi

AIR

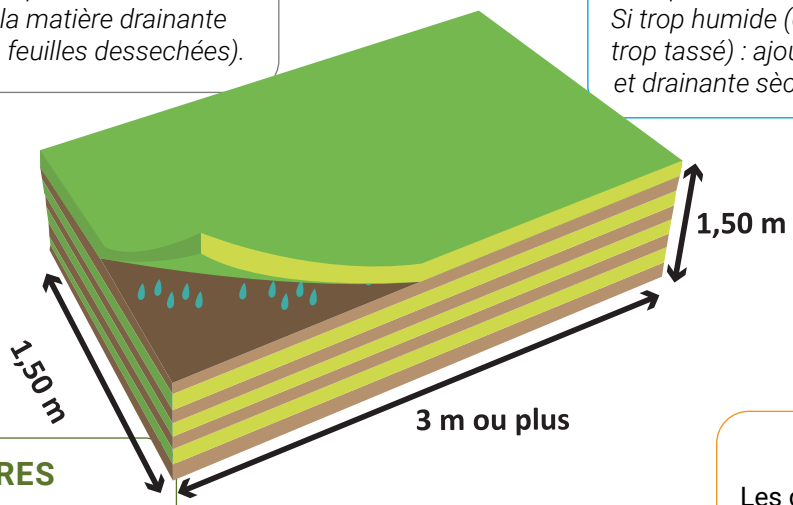
La fermentation étant aérobie, il faut de l'oxygène !
Faire au minimum un retournement : mettre l'intérieur à l'extérieur et inversement.

Si le compost prend une odeur de putréfaction, il manque d'air : retourner le tas, rajouter de la matière drainante (petites branches, feuilles dessechées).

EAU

Essentielle pour activer la vie du compost ! En apporter couche par couche sans tremper. Lors du compostage, la matière doit tenir dans la main sans couler ni s'effriter (test du poing, photo ci-dessus, optimal)

Si trop sec : arroser, tasser, couvrir
Si trop humide (odeur de pourriture, trop tassé) : ajouter de la matière sèche et drainante sèche.



MATIÈRES

Calculer son C/N
Alterner : couche végétal et couche animale.
Diversifier les matières.

Si odeur d'ammoniaque : fuite d'azote, rajouter des matières premières riches en Carbone (C).

TERRE

Le tas doit être placé en contact avec la terre et ses habitants, acteurs principaux du compostage.

TEMPÉRATURE

Les deux premiers mois, le tas de compost doit être chaud (T°C jusqu'à 70°C !). Tester sa température au coutelas.

Si votre tas de compost est froid, il n'est pas actif, ajouter des matières premières riches en Azote (N).

LES ACTEURS

Voici quelques organismes « observables » lors du compostage :

Mycélium de Champignon qui dégrade la lignine

Iule gauche et cétoine à droite : insectes dégradant grossièrement la matière. La larve de cétoine, contrairement à celle de l'hanneton, se déplace facilement sur ses pattes.

Ver de terre / IT2

Pratique du lombricompostage

Le lombricompostage est une méthode de compostage reposant sur l'action massive des vers de terre visant à transformer des matières organiques (déchets, fumiers…) en une matière très semblable à l'humus ou au terreau, connue sous le nom de lombricompost ou vermicompost.

L'objectif est la transformation la plus rapide et la plus efficace possible des matériaux en un produit stable et bénéfique pour les plantes. Le lombricompost obtenu à partir des déjections des vers aurait un effet régulateur des bactéries, des champignons et des éléments pathogènes et par conséquent participerait à la résistance des plantes aux maladies.

Il augmente aussi la biomasse du sol, la quantité de micro-organismes et améliore donc l'activité biologique tellurique. Le lombricompost est utilisable en Agriculture Biologique (Norme NFU 44-051) conformément au règlement CE 834/2007.

Fabrication

Matières premières

Pour confectionner le lombricompost, nous avons utilisé une technique déjà utilisée par certains producteurs en Guadeloupe (SICAPAG, APECA…). Cette méthode est originaire de Cuba.

/ SICAPAG

ÉTAPE 1 - INSTALLATION DU LOMBRICOMPOSTEUR

Une ancienne baignoire est nécessaire et servira de lombricomposteur.

Cette baignoire doit être placée dans un endroit frais, à l'ombre et surélevée.

/ ASSOFWI

ÉTAPE 2 - BAIGNOIRE AVEC AJOUT DE LA BOUSE ET DES VERS

Elle est ensuite remplie de bouse de vache à demi sèche.

Par la suite, nous rajoutons des vers et des lombrics (1, 2).

Différents types de vers ont été intégrés, certains fournis par des producteurs et d'autres trouvés sur les parcelles (voir photos).

La bouse de vache a été sélectionnée car très appétente pour différents types de vers.

/ ASSOFWI

ÉTAPE 3 - LOMBRICOMPOSTEUR HUMIDIFIÉ

Le lombricomposteur est ensuite humidifié et recouvert de feuilles sèches ou de papier carton afin d'éviter que les vers ne s'en aillent (isolation thermique).
L'eau est essentielle au fonctionnement du lombricomposteur. Les vers ne « travaillerons » pas correctement si l'humidité n'est pas suffisante.

/ SICAPAG

ÉTAPE 4 - LOMBRICOMPOSTEUR FERMÉ, PRÊT À TRAVAILLER

Le lombricomposteur est enfin recouvert d'une tôle afin d'éviter que les vers ne soient mangés par des prédateurs (rats, oiseaux…). Un seau est placé sous le trou d'évacuation de la baignoire pour récupérer le jus.

Durée de compostage :
Pour un lombricompost nouveau, il faudra attendre **minimum 3 mois avant d'avoir le produit final.**
Pour un renouvellement de lombricompost, avec des vers bien installés, cela est plus rapide :
3 semaines à 1 mois et demi.

A-Renouvellement Lombricomposteur, t = 0

B-Arrosage lombricompost, t = 1 semaine

C-Lombricompost mature, t = 1 mois

Conseils pour le renouvellement de votre lombricompost

- Lors de la récolte du lombricompost, veillez à ne pas blesser les vers.
- Laissez intact le fond du lombricomposteur (lombricompost + vers) sur environ 1/3 du volume.
- Placez les restes de lombricompost non suffisamment décomposé d'un côté du lombricomposteur.
- Remplissez la partie vidée avec de la bouse demi sèche ou sèche (A), arrosez et recouvrez le composteur.
- Arrosez régulièrement le lombricompost avec le jus ou de l'eau notamment en période de sécheresse (B).
- Ajoutez une fois par semaine deux poignée de marc de café dans le lombricomposteur pour stimuler les vers.
- Surveillez régulièrement votre lombricompost. Vous pouvez commencer à récupérer le jus après deux semaines.
- Une fois le lombricompost mature (C), récoltez le jus ainsi que le lombricompost solide et répétez l'opération.

Utilisation du lombricompost solide

Le lombricompost est arrivé à maturité lorsque l'on observe des petits granulés (crottes des vers de terre) de façon uniforme **(1)** et qu'il ne reste plus de bouses dans la baignoire. Il peut être récupéré manuellement **(2)** ou à l'aide d'une pelle. Toujours laisser 1/3 du lombricompost et des vers dans le lombricomposteur pour le renouvellement.

Si les quantités le permettent, le lombricompost solide peut être utilisé en tant qu'amendement organique au pied des arbres. La partie solide peut aussi être intégrée au substrat pour la culture hors sol (pots, bac…)

Notez qu'une seule baignoire peut ne pas suffire pour produire assez de lombricompost pour l'ensemble de votre exploitation, il faut plusieurs baignoires ou des lombricomposteurs ayant une plus grande capacité de stockage.

1. Lombricompost prêt à être récolté

/ ASSOFWI

2- Récupération manuelle

/ SICAPAG

Utilisation du jus de lombricompost

Le jus de lombricompost peut être utilisé comme engrais liquide très riche en acides humiques, enzymes et bactéries bénéfiques. Il peut être utilisé en fertilisation foliaire ou au pied.
Le jus est utilisable une fois le lombricompost arrivant à maturité, visible par l'apparition de petits granulés (crottes des vers de terre).

Dilution : 10 % mélangé à de l'eau en fertilisation foliaire et 20 % en fertilisation au pied.

Exemple d'application :
Pour 10 arbres, 300 mL de jus de lombricompost dans 3 L d'eau (dilution à 10%).

Jus de lombricompost prêt à être utilisé / ASSOFWI

Les Préparations Naturelles Peu Préoccupantes

Le secteur de l'agriculture vise peu à peu à réduire l'utilisation de produits phytosanitaires et s'intéresse aujourd'hui à la valorisation de certaines substances naturelles pour les cultures. On retrouve ces substances dans les Préparations Naturelles Peu Préoccupantes (PNPP) définies par la Loi d'Avenir Agricole.

L'utilisation des PNPP est soumise à la réglementation, ils peuvent être composés de deux types de substances :

- **les substances naturelles à usage biostimulant (SNUB)**
- **les substances de base (SB)**

Les biostimulants représentent une alternative aux pesticides puisqu'ils participent à **renforcer et à stimuler les défenses des plantes**. Traitées avec ces préparations, les plantes résistent mieux aux maladies et ravageurs. Les substances vont pouvoir améliorer la germination, la croissance racinaire, la photosynthèse, l'absorption des nutriments du sol (Azote, Phosphore…) et l'activité microbienne des sols.

Distinction entre PNPPs[1] (SNUBs[2]) et Biostimulants dans le cadre législatif nationale et européen

PNPPs (SNUBs)

Origine minérale, animale ou végétale **MAIS PAS** issus de microorganismes

Processus de **fabrication « simple »** et reproductible par un particulier

Pas d'AMM[4] (comme toutes les PNPPs) mais inscription sur arrêté ministériel + évaluation par l'ANSES[3]

Environs 200 plantes ou parties de plantes médicinales sont autorisées (article D 4211 du code de la santé publique)

Domaine public, donc **non brevetables**

Allégation : SNUB

Biostimulants

Origine minérale, animale ou végétale **OU** issus de microorganismes

Processus industriels de fabrication (contrôlés, non-reproductibles par un particulier)

Soumis à une AMM

Brevetables

Allégation : détaillées sur **l'effet sur la plante**, et **en quoi cet effet est biostimulant**.

[1]*Préparation Naturelles Non Préoccupantes*
[2]*Substances Naturelles à Usage Biostimulant*
[3]*Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail*
[4]*Autorisation de Mise sur le Marché*

Reproduit et modifié à partir de : « Réglementation européennes et nationales sur le Biocontrôle et la Biostimulation : dynamiques récentes et à venir ». Présentation Cécilia MULTEAU, INRAe Duclos, Guadeloupe, 27 janvier 2020.

Biostimulants (SNUB)

Les biostimulants (cf décret n°2016-532 du 27/04/16 et arrêté du 27/04/16) sont des substances dont **l'activité n'est pas phytopharmaceutique**. Ce sont des matières fertilisantes, dont la fonction, une fois appliquées au sol ou sur la plante, est de stimuler des processus naturels des plantes ou du sol. (Article L255-1 du CRM).

Également d'origine végétale, animale ou minérale, **à l'exclusion des micro-organismes**, ces substances ne peuvent être extraites d'organismes génétiquement modifiés. La substance active est obtenue par **un procédé accessible à tout utilisateur final**, c'est-à-dire non traitée ou traitée uniquement par des moyens manuels, mécaniques ou gravitationnels, par dissolution dans l'eau, par flottation, par extraction par l'eau, par distillation à la vapeur ou par chauffage uniquement pour éliminer l'eau.

De plus, les plantes dont sont extraites les substances sont inscrites **à la pharmacopée française** considérées comme possédant des **propriétés médicinales. Plus de 150 plantes "biostimulantes" sont autorisées** actuellement en AB : l'ail, l'aloès, l'aneth, le basilic, le gingembre, la menthe, le romarin, le thym…

Liste des plantes inscrites à la pharmacopée Française:
https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGIARTI000019377852/2008-08-27/

Substances de bases (SB)

Les substances de base, définies par le règlement européen CE n°1107/2009 sont des substances actives d'origine végétale, animale ou minérale non préoccupantes dont **l'activité principale n'est pas phytopharmaceutique mais qui, appliquées sur les cultures, participent à leur protection.**

En France, elles ne nécessitent pas d'Autorisation de Mise en Marché (AMM), toutefois elles doivent être inscrites sur la liste Européenne et ne sont utilisables que pour des usages spécifiques. Vingt-deux substances de base sont actuellement autorisées, dont 20 en AB (source : ITAB)

Liste des substances de base:
http://substances.itab.asso.fr/fiches-substances-de-base

A quoi ça sert ?

Utilisés depuis des siècles, **les purins de plantes et autres extraits végétaux sont aujourd'hui officiellement reconnus comme « biostimulants »**.

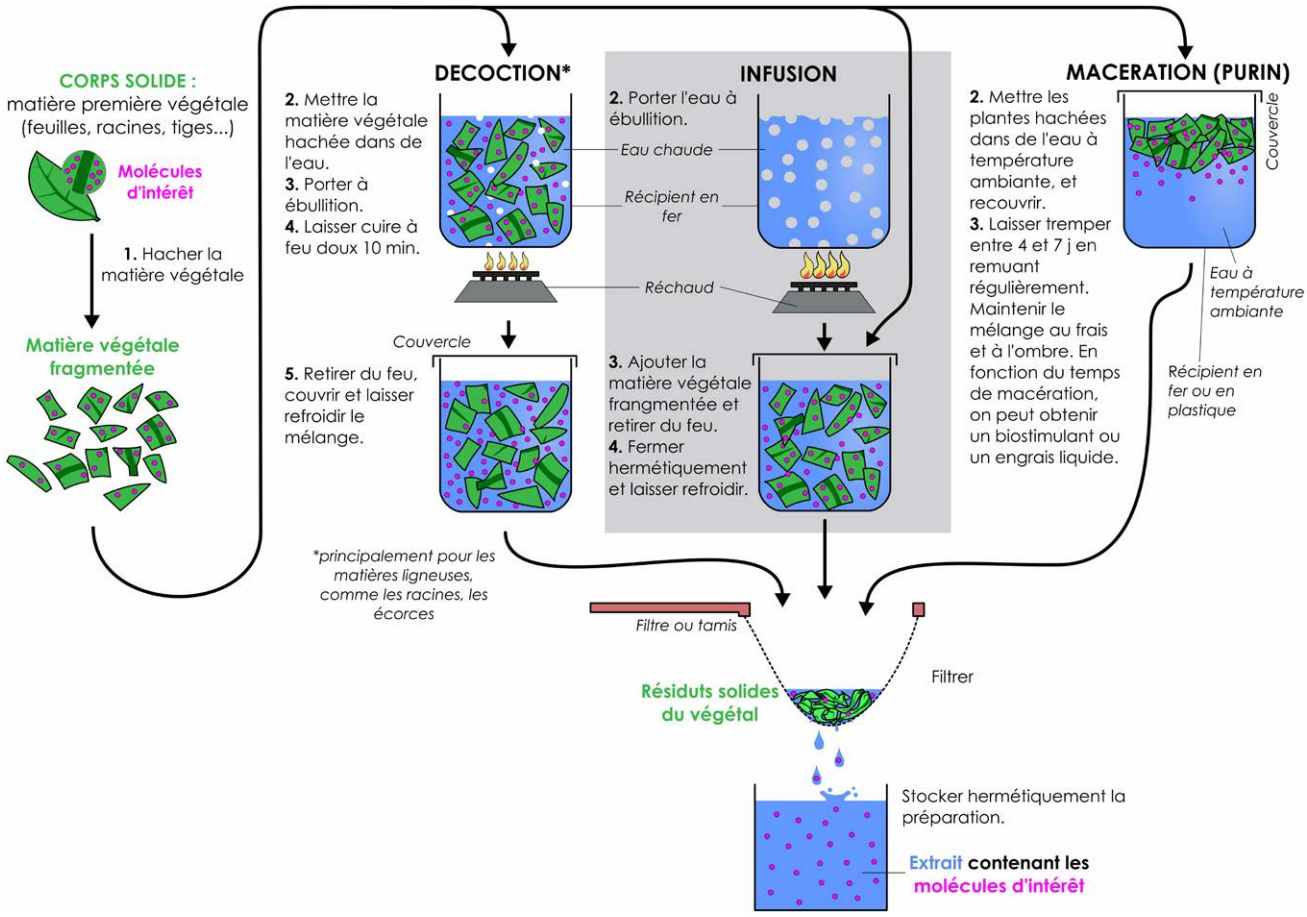
Le règlement européen harmonisé 2019/1009 définis officiellement les biostimulants comme « *des fertilisants qui stimulent le processus de nutrition des végétaux indépendamment des éléments nutritifs qu'ils contiennent, dans le seul but d'améliorer une ou plusieurs caractéristiques suivantes des végétaux ou de leur rhizosphère :*

- *l'efficacité de l'utilisation des éléments nutritifs,*
- *la tolérance aux stress abiotiques (chaleur, manque d'eau),*
- *les caractéristiques qualitatives,*
- *la disponibilité des éléments nutritifs confinés dans le sol ou la rhizosphère. »*

Feuilles de papayer après 3 jours de macération dans de l'eau (1 kg de feuille pour 10L)

Principe d'une extraction

L'extraction végétale est un procédé qui vise à extraire certains constituants présents dans les plantes. Les molécules d'intérêts présentes dans le végétal (corps solides) sont solubilisées et contenues dans le solvant (eau ou alcool). Une fois les résidus solides du végétal filtrés, on obtient une solution contenant les composés d'intérêt.
Il est possible d'utiliser différents procédés d'extraction : la décoction, la macération, l'infusion, les purins.



Taille des arbres fruitiers

Le but de la taille est de façonner et équilibrer un arbre pour le maintenir en bonne santé et en obtenir une production de qualité. On distingue plusieurs types de taille :

1. La taille de formation : durant les premières années de la vie de l'arbre.
2. La taille annuelle ou de fructification : après les récoltes.
3. La taille d'entretien : élimination des bois malades ou morts, réajustement des autres tailles.

Un arbre, une taille

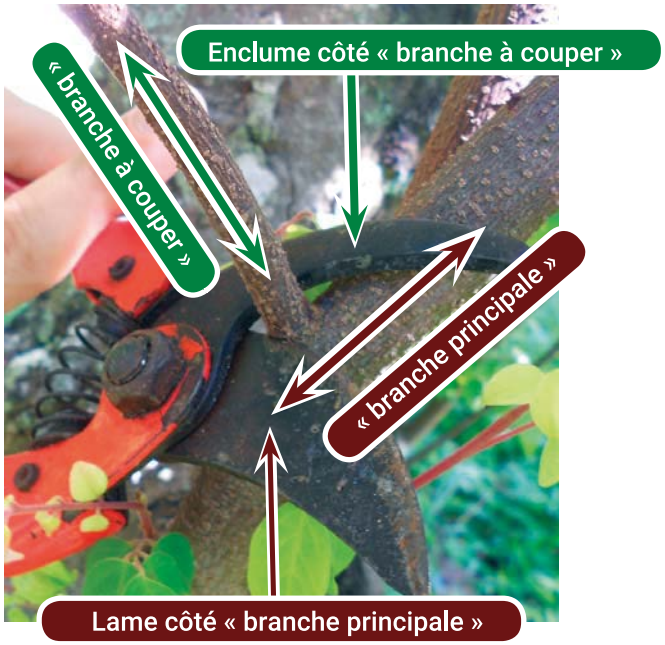
La taille est une intervention qui nécessite une approche théorique complétée par beaucoup de pratique. Elle varie en fonction de l'espèce, de l'individu, des rameaux de l'arbre. Il faut retenir certains principes fondamentaux :

- Cherchez à équilibrer l'arbre
- Sélectionnez les branches productrices le plus près de la charpente de l'arbre
- Éliminez les branches malades, sèches, cassées
- Adaptez la taille au cultivar et à vos contraintes

Les outils et produits indispensables à la taille sont :

- Sécateur pour les sections < 2 cm
- Ebrancheur pour les sections 2-4 cm
- Scie arboricole pour les sections 4-6 cm
- Perche élagueuse et tronçonneuse pour les sections > 6cm
- Pierre à affûter à grains fins pour aiguiser votre sécateur et ébrancheur
- Mastic ou argile, solution cicatrisante ou fongistatique pour protéger les plaies
- Solution javellisée ou antiseptique (attention la javel fait rouiller les outils !)
- Huile à mettre sur la pierre à affuter

L'utilisation du sécateur ou de l'ébrancheur : **Le sens a son importance !**



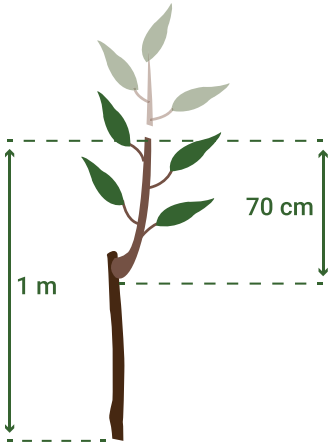
Nettoyer et entretenir ses outils

- Il est essentiel de passer un peu de solution javellisée ou antiseptique sur votre matériel de taille entre chaque arbre afin d'éviter de transmettre des maladies.
- Une fois la taille terminée, rincer puis frotter votre matériel avec de l'huile pour éviter l'oxydation
- Affûter votre sécateur dès que vous en ressentez le besoin.
- Pour vous aider pousser avec votre main libre vers l'enclume, la coupe sera facilitée.

Taille de formation

ÉTAPE 1

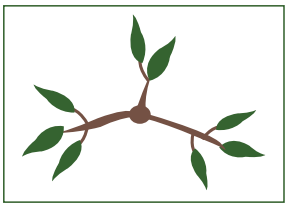
Elle se fait en pépinière ou peu après la plantation
On coupe « la tête » de l'arbre. Ceci va favoriser le développement de charpentières.

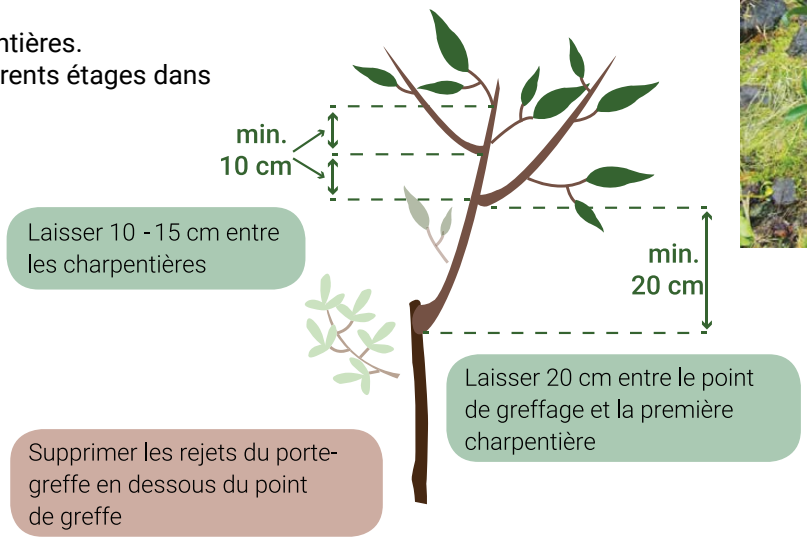


ÉTAPE 2

On sélectionne 3-5 charpentières.
Elles doivent occuper différents étages dans différentes directions.

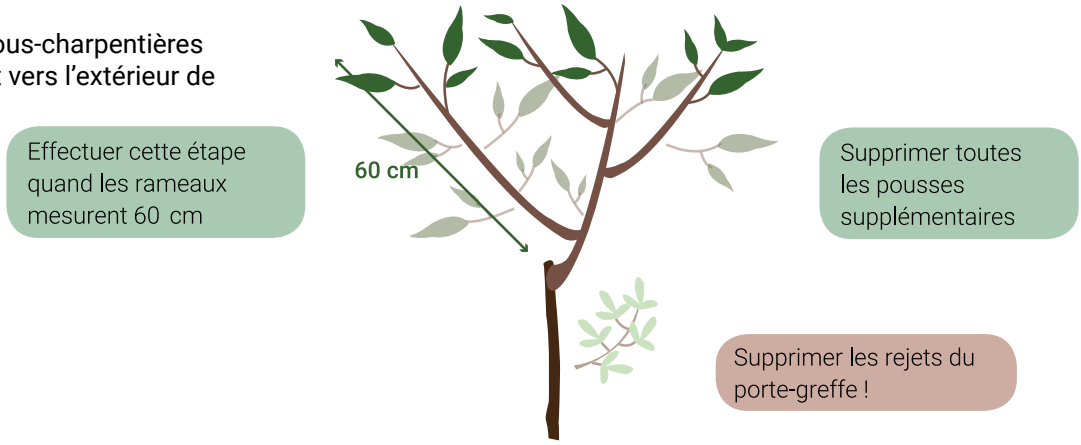
Vue de dessus





ÉTAPE 3

On sélectionne les sous-charpentières (2 à 3) qui s'orientent vers l'extérieur de l'arbre.



Taille de fructification

Ajuster l'intensité de la taille à la vigueur de l'arbre

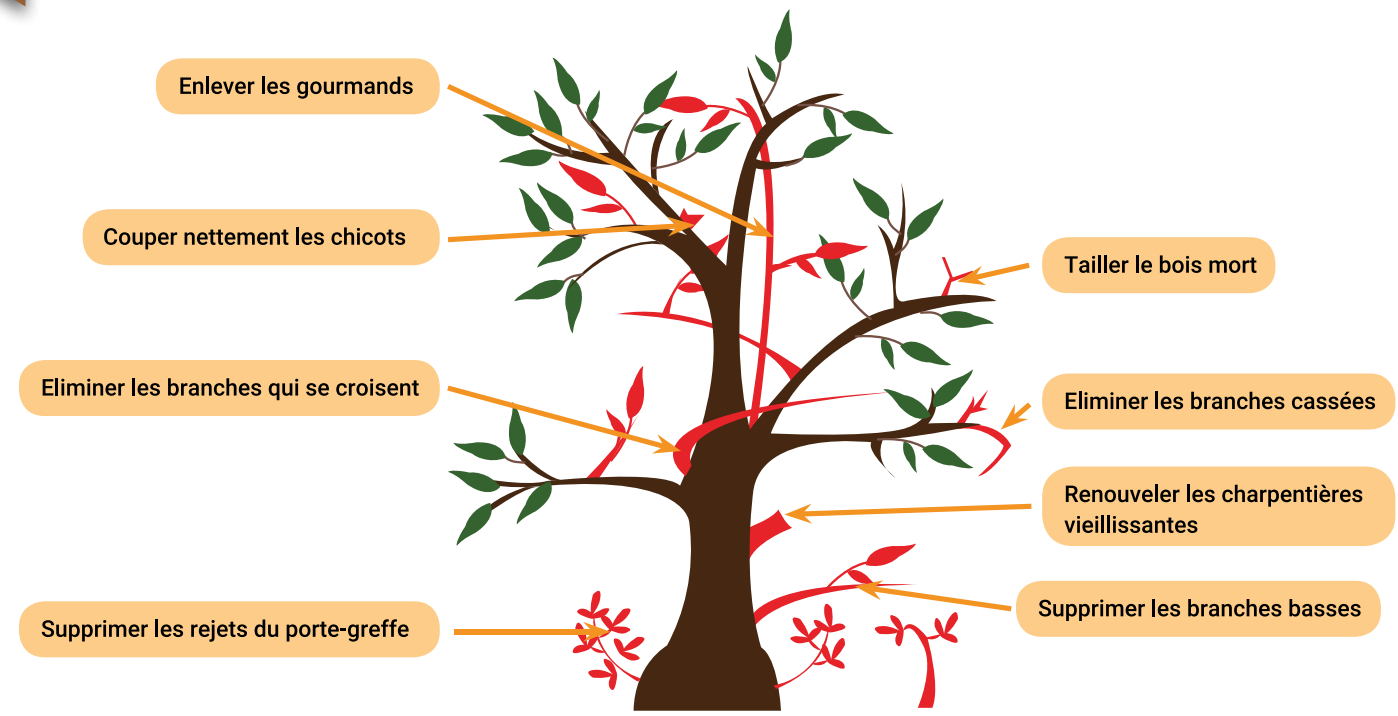
Aérer le centre de l'arbre / Équilibrer l'arbre

Sélectionner ou renouveller les branches fruitifères.

Progresser

- de la base vers le sommet
- de l'intérieur vers l'extérieur
- des gros rameaux vers les petits rameaux
- de la base des branches vers l'extrémité des rameaux

AVANT



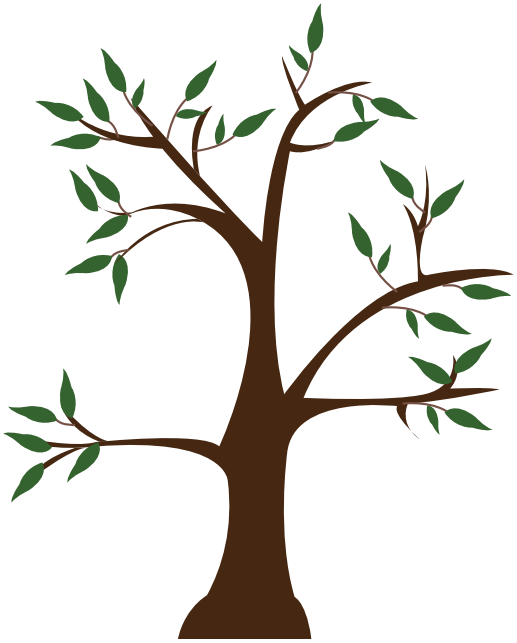
APRÈS

Une fois taillé, l'arbre doit avoir conservé son volume initial.

Il n'y a ni croisement, ni vide, ni déséquilibre

Les sections importantes doivent être pansées avec du mastic ou une solution cicatrisante (exemple : argile verte)

Apporter eau et nutriments à l'arbre pour limiter le stress créé par la taille et favoriser le redémarrage.



Quel est le bon moment pour tailler ?

Tailler en Lune Croissante, quand l'arbre est en bonne santé, arrosé et fertilisé correctement.

Tailler en Lune Montante si vous souhaitez donner de la vigueur à l'arbre.

Tailler en Lune Descendante si vous voulez, au contraire, limiter son développement.

Taille d'entretien

Un arboriculteur doit toujours avoir son sécateur dans sa poche. La taille d'entretien, c'est éliminer les bois morts, les branches cassées, les branches malades. Penser à désinfecter le matériel de coupe. Toujours couper dans le bois « sain ».

Ce qu'il faut éviter :

La forme en Y : l'arbre présente un point de faiblesse qui cassera lorsqu'il supportera des fruits ou s'il y a des vents violents.

Trop attendre avant la taille de la formation : on sera obligé de tailler sévèrement pour obtenir une charpente convenable ce qui retardera la mise à fruit.

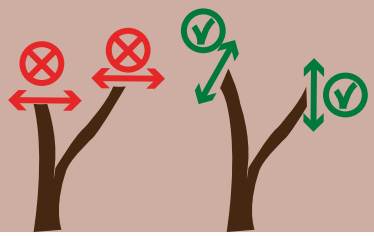
Négliger la taille pendant plusieurs années puis effectuer une taille sévère, ce qui épuisera l'arbre rapidement.

Tailler trop sévèrement : il faut conserver la forme globale de l'arbre avant taille, une taille trop sévère favorisera la végétation au détriment des fruits. Ceci retardera la mise à fruit.

Tailler sans alimenter : un arbre doit être arrosé et nourri lors de sa convalescence.

Trop éclaircir le centre de l'arbre. Cette pratique part d'une bonne intention, mais ne doit pas être excessive.

Faire des coupes « horizontales », l'eau pouvant stagner dessus. Couper des coupes en biais afin de permettre à l'eau de couler.



Que faire de mes bois de taille ?

Les bois de taille doivent être extraits de la parcelle. En effet, ils peuvent contenir des pathogènes qui contamineraient le sol et les arbres. Cette matière végétale riche peut servir aux arbres d'une autre espèce végétale. Une fois broyés, les copeaux de bois, appelés également BRF (Bois Raméal Fragmenté) peuvent être utilisés :

Dans le **COMPOSTAGE** comme l'un des matériaux de base, riche en lignine (C), il permettra d'équilibrer le C/N avec une matière riche en N.

En **PAILLAGE** pour d'autres espèces fruitières. Le BRF protège et enrichit le sol, évite le développement de mauvaises herbes et permet le maintient de l'humidité au pied.

Mélange, retournement et arrosage du compost après 3 mois / ASSOFWI

Paillage BRF au pied d'agrumes / ASSOFWI

Ravageurs et maladies du verger, méthode pour les reconnaître

Lorsque l'on rencontre un problème phytosanitaire (ou physiologique) dans sa parcelle, la première chose à faire est de l'identifier. En effet, sans connaissance du problème, on ne peut le résoudre. Les ravageurs et maladies peuvent prendre diverses aspects et sont difficiles à reconnaître, on peut même parfois les confondre avec les auxiliaires qui eux sont nos alliés… Voici donc une méthode inspirée des clefs d'identification pour vous aider à identifier le responsable de dégâts dans votre verger.

Vous observez

Dégâts + Ravageur pris en flagrant délit

Dégâts + miellat + fumagine

Dégâts sans ravageur visible mais traces de morsure, découpes, piqûres

→ Rechercher dans les symptômes de RAVAGEURS P 32

Comptez-lui les pattes...

4 paires de pattes

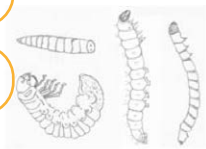
→ Arachnide-Acariens microscopiques P 41

Pas de patte

→ Mollusque (escargot, limace)

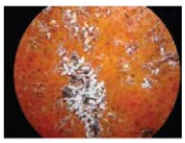
3 paires de pattes

→ Larves d'Insectes P 32 à P 35

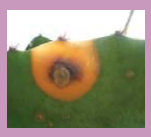


→ Adultes d'Insectes P 32 à P 35

→ Insectes - Homoptères P 34



Des tâches concentriques, des nécroses, des dessèchements, des craquelures, un exsudat de sève, des pourritures, des décolorations, et/ou des déformations de fruits, de feuilles



Cela peut être dû à :

Une carence ou désordre physiologique

ou

Une maladie (Bactérie ou Champignon) P 42-44

ou

Une attaque d'acariens ou de thrips P 41

Un animal « suspect »,

- Seul ou peu nombreux
- Présent dans une colonie de ravageurs
- Vif, rapide

→ Ceci est sûrement un AUXILIAIRE ! Ne le détruisez pas ! P 50 à 55

Réagir face à une nouvelle maladie

Si la méthode d'identification (P26) ne vous a pas aidé et que vous ne trouvez rien dans le manuel (P28 à 38), vous êtes peut être face à une nouvelle maladie ou ravageur :

Que faire ?

Ne pas oublier de désinfecter les outils utilisés pour le prélèvement ! Prélever si possible un plant complet non desséché avec les racines et la terre adhérente.

À conserver à l'ombre ou au réfrigérateur.
Sur le sachet/boîte fermée hermétiquement, je note :

- **la date**
- **le lieu**
- **l'espèce/la variété de la plante**

1 Je prends des échantillons et des photographies des dégâts et/ou ravageurs

2 Je contacte au choix :

La Chambre d'Agriculture de la Guadeloupe

0590 25 17 17
Convenance à Baie-Mahault

La **FREDON**
(Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles)

0690 75 12 01
Station Neufchâteau à Capesterre B/E

Le **SALIM**,
Service de l'Alimentation de la DAAF
Pôle Santé et Protection des Animaux, des Végétaux et de l'Environnement

0590 99 60 64
ZAC Kann'opé Dothémare aux Abymes

S'il s'agit d'un organisme de quarantaine, faisant l'objet d'une lutte officielle, des prélèvements et des analyses seront réalisés par la DAAF ou la FREDON.

Non détectés jusqu'en 2014, deux organismes de quarantaine sont à craindre sur le territoire guadeloupéen, les symptômes sont donc à connaître. En cas de doute sur ces ravageurs/maladies, suivez la démarche ci-dessus.

Chancre citrique

Xanthomonas campestris pv. *citri*

Cette maladie a été détectée en Martinique en juillet 2014.

Symptômes : Lésions bruns-noirâtre en relief sur fruits, feuilles et jeunes pousses. Les symptômes sur limes Tahiti ont un aspect plus liégeux et une couleur plus homogène. Tous les agrumes peuvent être touchés mais la sensibilité varie selon les variétés : les shadeks et pomélos sont très sensibles alors que les mandariniers présentent très peu de symptômes.

Symptômes des feuilles

FREDON 972

Symptômes des fruits

FREDON 972

Mouches des fruits

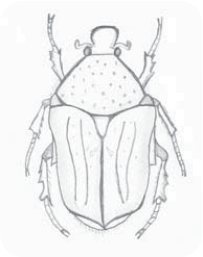
INSECTE RAVAGEUR **NOMBREUSES ESPÈCES FRUITIÈRES**

Il s'agit de Diptères Tephrididae. *Anastrepha obliqua* est une espèce endémique à la Guadeloupe et ne pose pas de réel problème. Trois autres espèces sont très nuisibles et sont à craindre sur notre territoire par les transferts de végétaux :

1. ***Anastrepha ludens*** s'attaque aux agrumes et aux mangues. Elle est présente en Amérique centrale et en Floride.
2. ***Bactrocera dorsalis*** s'attaque à la carambole et de nombreux fruits, elle est en Guyane.
3. ***Ceratitis capitata,*** mouche Méditerranéenne des fruits, la plus connue. Elle présente en Amérique Centrale et du Sud, elle s'attaque à plus de 250 espèces végétales.

Symptômes : Mouche de 4-5 mm de long. Les ailes sont marbrées. L'adulte pique le fruit immature. La larve (asticot) se nourrit du fruit (galeries) qui tombe au sol. La larve se loge quelques centimètres sous le sol pour finir achever le cycle larvaire. On observe des traces de piqures de ponte sur le fruit entourées d'une nécrose.

Ravageurs



Coléoptères

- Charançons (0,5 à 2 cm)
- Hannetons (1 à 4 cm)
- Chrysomèles (1 cm)

Pattes	Ailes	Mouvement	Alimentation	Photos
ADULTE				
3 paires	2 ailes supérieures dures = **ELYTRES** sans nervure formant une ligne médiane sur le dos	Vol lourd	**Broyeurs,** ils mangent les feuilles : feuilles trouées ou découpées	*Charançon des agrumes / de Roffignac* *Chrysomèle / Mailloux*
LARVE				
3 paires ou sans patte	Pas d'aile	Rampant	**Broyeurs,** ils mangent les racines, favorisent les entrées de maladies	*Larve de charançon / de Roffignac* *Larve de hanneton*

AGRUMES

Charançon des agrumes ou Jacko

Diaprepes spp.

L'adulte se nourrit de feuilles d'agrumes et cause peu de dégâts. Les larves sont des vers blancs qui mangent les racines.
Elles favorisent ainsi l'entrée de champignons (Phytophthora) et causent la mort des jeunes plants. Des racines superficielles apparaissent et l'arbre se dessèche.

Solutions : Lutte biologique avec nématode entomopathogène - Pas de lutte chimique - Lutte biologique naturelle

Accouplement D. famelicus / *Mailloux*

Larve de jacko / de Roffignac

Adulte de D. abbreviatus / *Mailloux*

Dégâts sur feuille/ Mailloux

Larves dans les racines/ de Roffignac

Microguêpe sur ponte de Jacko/ de Roffignac

MANGUIER

Charançon du noyau

Sternochetus mangiferae

L'adulte pond sur les fruits. La larve se nourrit du noyau. Problème surtout à la germination en pépinière pour l'obtention de porte-greffes.

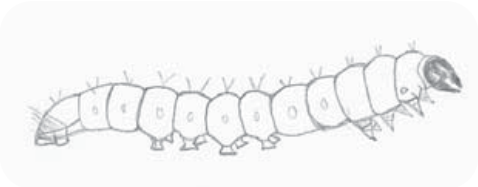
Solutions : Ramassage et destruction des fruits et des noyaux tombés à terre ainsi que des bois de taille. Faire un travail du sol sous les arbres afin de limiter le nombre d'adultes dans le verger. Pas de lutte chimique.

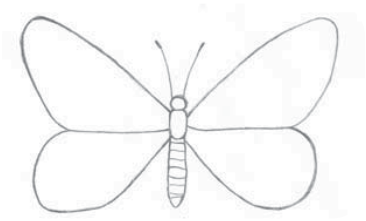
Adulte charancon / Le Bellec

De gauche à droite : larve, nymphe, adulte / Le Bellec

Lépidoptères

- Mineuse (2-5 mm)
- Pyrale (2 cm)
- Teigne (1,5 cm)
- Noctuelle (3,5 cm)
- Sphinx (8-10 cm)





Pattes	Ailes	Mouvement	Alimentation	Photos
ADULTE				
3 paires	2 paires d'ailes munis d'écailles	Vol léger	Floricole en général (se nourrissent de nectar)	*Noctuelle des agrumes / CIRAD*
LARVE				
3 paires + 4 paires de fausses pattes	Pas d'aile	Rampant ou arpente	Broyeur, elles mangent les feuilles et font des galeries. Les dégâts sont des trous, des galeries dans les feuilles et/ou les fruits	*Sphinx cachiman / Mailloux* *Chenille inconnue / Butty*

MARACUDJA — Chenille du maracuja
Agraulis vanillae

Chenille orange avec de longues épines noires. Elle se nourrit des feuilles de passiflores et peut former des trous dans les feuilles jusqu'à la défoliation complète de la liane.

À l'âge adulte, le papillon va pondre ses œufs sur les feuilles ou à proximité.

Chenille du maracuja / Mailloux

Papillon du maracuja / Lamouche

PITAYA — Pyrale des Cactus
Cactoblastis cactorum

Munis de bandes noire et orange, on retrouve la larve dans le fruit ou dans les tiges. Dans le premier cas, le fruit est perdu, dans le deuxième cas, elle cause une pourriture des tiges.
On observe des trous et des excréments à l'entrée des trous. L'adulte, un petit papillon gris, pond des oeufs en forme d'épines de cactus.

Adulte / Mailloux

Chenille du pitaya / Mailloux

Dégâts sur tige / Mailloux

SURELLIER — Chenille des Euphorbiacées
Melanchroia chephise

Cette chenille s'attaque en grand nombre au surellier. Elle peut occasionner une totale défoliation et même la mort de l'arbre si plusieurs attaques se succèdent. L'adulte mesure 2 cm environ.

Papillon du Surellier / Mailloux

Chenille arpenteuse du surellier / Mailloux

AGRUMES — Mineuse des agrumes
Phyllocnistis citrella

Le papillon est très petit (6 mm). La larve est jaune-verdâtre et mesure 3 mm. On constate les dégâts sur les feuilles où apparaissent des galeries sous l'épiderme, d'où son nom de « mineuse ». Des micro-guêpes sont efficaces contre les mineuses en Guadeloupe.

Adulte de mineuse / CIRAD

Dégâts de mineuse / Mailloux

Solutions contre les chenilles : Traiter au Bacillus thurengiensis dès l'apparition des jeunes chenilles, lorsqu'elles sont visibles et en train de s'alimenter, avant l'entrée dans les fruits – Associer la culture avec des plantes aromatiques ou d'autres cultures – lutte biologique naturelle

Homoptères

	Pattes	Ailes	Mouvement	Photos	Alimentation & Conséquences
Cicadelle (quelques mm à 1 cm)	3 paires	Ailes en toit au repos	Petit insecte vif, vol rapide, saute, se déplace en crabe	*Cicadelle / Butty*	**PIQUEUR DE SÈVE** **Décoloration de tissus** *Feuille d'agrume / Mailloux*
Psylle (2-3 mm)	3 paires	Ailes en toit au repos	Vif, saute, se déplace en crabe, posture caractéristique à 45° en alimentation	*Psylle des agrumes / Leblanc*	**Formation de Miellat** (déjection sucrée des insectes piqueurs-suceurs) *Psylle du Campêche et miellat / Butty*
Puceron (2-4 mm)	3 paires	Pas d'aile en général	Déplacement lent	*Pucerons / de Roffignac Butty*	**Fumagine** (champignon noir à l'aspect de feutrage présent sur les feuilles et les fruits). Dommageable par la diminution de la photosynthèse et la dépréciation de la qualité des fruits. Ce n'est pas une maladie de la plante.
Aleurode (1-2 mm)	3 paires	Ailes en toit au repos	Les adultes s'envolent dès qu'on touche lesfeuilles, les larves restent accrochées	*Aleurodes /de Roffignac*	*Fumagine / Mailloux*
Cochenille (1 mm - 1 cm)	Semble sans patte mais 3 paires sont présentes sous le corps	Pas d'aile (sauf certains mâles)	Déplacement très lent (les pattes sont peu visibles)	*Cochenilles / Butty* *Cochenilles / de Roffignac*	Peuvent être vecteur de : • **virus** • **bactérie** • **phytoplasme**

AGRUMES

Psylle asiatique des agrumes

Diaphorina citri

L'adulte mesure environ 4 mm de long et a un vol rapide. La larve a un corps aplati et un déplacement lent. Larve et adulte s'attaquent aux jeunes pousses d'agrumes, entraînant des déformations de rameaux et l'apparition de fumagine. Le problème majeur de la présence du psylle dans un verger est qu'il transmet le Citrus Greening. Cette transmission se fait aux stades larvaires 4, 5 et au stade adulte. Il suffit d'un repas de 30 minutes pour que le psylle soit porteur. Une fois contaminés, les psylles peuvent transmettre la maladie durant toute leur vie.

Solutions : Lutte biologique grâce à un parasitoïde introduit (Tamarixia radiata) (Cf. La lutte biologique contre le psylle)
Eviter les traitements chimiques qui mettent en péril le parasitoïde.

Larves de psylle et miellat / Butty

Larve de psylle / Butty

Psylle adulte / Butty

Différents stades de développement du psylle Diaphornia citri

TOUTES CULTURES

Pucerons

Toxoptera citricida (puceron brun des agrumes) ;
Aphis spiraecola (puceron vert des agrumes)…

Les pucerons s'attaquent aux jeunes pousses. Ils entraînent des déformations de rameaux et peuvent favoriser la chute de fleurs et l'apparition de fumagine. Le puceron brun (*Toxoptera citricida*) est vecteur du virus de la Tristeza chez les agrumes.

Solutions : Lutte biologique naturelle efficace (syrphes, coccinelles, chrysopes, micro-guêpes)
- Pas de traitement chimique en vergers. Traitement nécessaire seulement en pépinières
- Achat de plants d'agrumes greffés sur porte-greffe résistant à la Tristeza.

Puceron vert des agrumes / Leblanc

Puceron brun des agrumes / Butty

TOUTES CULTURES

Aleurodes ou Mouches Blanches

Les larves sucent la sève et limitent ainsi la photosynthèse,
elles rejettent du miellat qui favorise le développement de la fumagine.

Solutions : Tailler l'arbre (aération)
Pas de traitement chimique - Favoriser la lutte biologique naturelle
Si beaucoup de fumagine : traitement cuprique + huile.

Mouches blanches / Leblanc

AGRUMES

Cochenille verte

Coccus viridis

Cochenille verte, ovale avec un U noir sur le dos. Elle s'attaque aux nervures des feuilles et aux rameaux. Elle provoque des encroutements qui peuvent entraîner la mort de rameaux.

Solutions : Tailler (aération) + respecter les distances de plantation
Lutte biologique naturelle (microguêpe et champignon)
En cas de pullulation (> 50% des rameaux attaqués), traitement à l'huile blanche et traitement cuprique (en cas de fumagine).

Cochenilles vertes / Leblanc

TOUTES CULTURES PRINCIPALEMENT LES AGRUMES

Cochenille du tronc

Unapsis citri

Cochenille blanche très polyphage (agrumes, ananas, corossol, poivron, cocotier…). Elle envahit le tronc, se fixe sur les feuilles et les branches pour se nourrir.

Solutions : Aéraer, faire pénétrer le soleil à l'intérieur de l'arbre.
Traiter à l'huile blanche avant que les larves n'attaquent les fruits.

Cochenilles du tronc / Lucie AMAND, FREDON971

AGRUMES

Cochenille Fiorina
Fiorinia proboscidaria

Cochenille à bouclier blanche présente sous ou sur les feuilles. Elle peut se développer sous les fruits causant l'apparition de fumagine sur ces derniers.

Solutions : Taille (aération) + respect des distances de plantation.
Traitement à l'huile blanche si > 30% des rameaux attaqués.

Colonie sur feuille / Mailloux

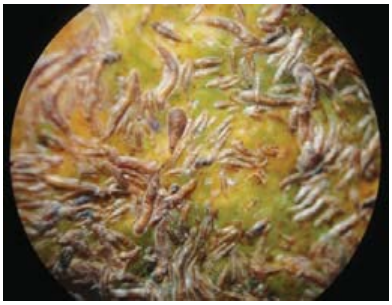
Colonie sur fruit et fumagine / de Roffignac

AGRUMES

Cochenille virgule
Lepidosaphes beckii

Cochenille à bouclier allongé, incurvé, de couleur brun.
Sa piqûre est toxique pour l'arbre ce qui décolore la partie attaquée. Elles forment des encroutements.

Solutions : Lutte biologique naturelle (micro-guêpes) - Traitement à l'huile blanche si plus de 50% des rameaux sont attaqués.



Cochenille virgule à la loupe binoculaire / de Roffignac

CERISIER PAYS

Cochenille du Cerisier
Praelongorthezia praelonga

Cochenille blanche polyphage (agrumes, crotons, frangipaniers, tulipiers du Gabon….).
Les cerisiers sont particulièrement attaqués.

Cochenilles du cerisier / Mailloux

AGRUMES

Cochenille du Manguier
Aulacaspis tubercularis

Cochenille blanche (mâle en manchons et femelle en forme de disque blanc) s'attaque aux feuilles et aux fruits. Sur feuille, on observe des desséchements et la mort de la partie attaquée.
Sur fruit, on observe des décolorations jaunes rouge.

Solutions : Aération, faire pénétrer le soleil à l'intérieur de l'arbre – Traitement à l'huile blanche avant que les larves n'attaquent les fruits.

Femelle et mâles sur fruit / de Roffignac

Attaque sur feuille et desséchement / de Roffignac

GOYAVIER
CYTHÈRE
AVOCATIER

Cochenille du Croton
Phalacrococcus howertoni

Grosse cochenille verte bombée formant des encroutements sur les rameaux. Elle n'est présente en Guadeloupe que depuis 2012. Elle s'attaque vigoureusement à de nombreuses espèces fruitières.

Solutions : Limiter la présence de crotons autour des vos arbres fruitiers – Laisser la lutte biologique se mettre en place.

Attaque de rameau de goyavier / Mailloux

TOUTES CULTURES

Cochenille Australienne *Icerya purchasi*
Cochenille des Seychelles *Icerya seychellarum*

Grosses cochenilles de 5-6 mm de long.
Elles forment des manchons le long des rameaux et des nervures des feuilles.

Solutions :

Lutte biologique naturelle (Coccinelle *Rodalia cardinalis*)
Taille (aération) + respect des distances de plantation.
Traitement à l'huile blanche si > 50% des rameaux attaqués.

I. purchasi / *Mailloux*

I. seychellarum / *Mailloux*

ANONES

Cochenille des Anones
Pseudococcus affinis

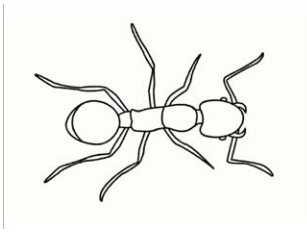
Cochenille farineuse blanche qui se développe entre les carpelles des pommes cannelles.

Solutions : Favoriser la présence des auxiliaires, très bien régulé par une coccinelle; *Cryptolaemus montrouzieri*, dont la larve ressemble beaucoup à la cochenille elle-même
Application d'huile blanche ou de savon noir.

Cochenille sur Pomme Cannelle / Lamouche

Attention à ne pas confondre cette cochenille avec la larve de coccinelle *Cryptolaemus montrouzieri.* Cette coccinelle est prédatrice de cochenilles farineuses et leur ressemblent beaucoup.

Larve de coccinelle Cryptolaemus montrouzieri */ Mailloux*



Hyménoptères

TOUTES CULTURES

Fourmi manioc

Acromyrmex octospinosus

D'une couleur brun-roux et pourvues d'une grosse tête, cette fourmie porte 8 épines sur la face dorsale de son corps, d'où son nom d'espèce, *octospinosus*.

- Le transport de végétaux au-dessus de sa tête lui a valu les surnoms de « fourmi parasol » ou « fourmi découpeuse de feuilles ».
- L'espèce est présente en Amérique du Sud, au Venezuela, au Guyana, au Surinam, en Guyane et au Brésil, et dans l'arc antillais sur les îles de Trinidad et Tobago, Cariacou, Cuba et la Guadeloupe
- En Guadeloupe, la fourmi manioc fut découverte en 1954, à Morne-à-l'Eau, où depuis elle n'a eu cesse de se répandre.
- Elle occasionne des dégâts importants sur un grand nombre d'espèces végétales ; c'est un véritable ravageur des cultures dont la lutte est rendue obligatoire par arrêté ministériel (du 31-07-2000)

Dégât de fourmi manioc / Lucie AMAND, FREDON971

Les différentes composantes de la fourmilière

- **La reine** : Elle est grosse d'environ 2.5 cm. Elle assure, par ses pontes, le développement et la continuité de la population vivant au sein de sa colonie.
- **Les indivus ailés** : Deux à trois fois par an sont produits des individus sexués ailés. A la période d'essaimage, ils se reproduisent en volant. Après la reproduction, les mâles meurent et les femelles perdent leurs ailes.
- **La meule** : Au sein de la meule, on retrouve le champignon et le couvain. Le champignon se développe sur le substrat végétal et produit des renflements riches en sucres, appelés gongylidias. Ces renflements, regroupés en grappes (staphylae), sont consommés par les fourmis. Le couvain comporte des œufs, des larves à différents stades, des nymphes de 3 sortes différentes, et la reine adulte.
- **Les ouvrières** : Les ouvrières, dont la forme est très prononcée chez cette espèce, sont classés en trois groupes :

La reine

Les individus ailés / Lucie AMAND, FREDON971

1. **Les grands ouvrières (major** d'environ 10 à 12 mm) assurent la défense du nid et la récolte des morceaux de végétaux.
2. Les bouts de végétaux sont alors repris par **les ouvrières de taille intermédiaire (média),** qui les broient en les imbibant de salivations et incorporent à la meule la pâte ainsi formés.
3. **Les petites ouvrières (minores** d'environ 2 mm), qui sont responsables de l'hygiène du nid et de l'entretien du couvain, nourrisent les larves immobiles exclusivement avec les gongylidiaes du champignon.

Dégâts causés par des fourmis ouvrières actives / Lucie AMAND, FREDON971

Localisation des nids

- La fourmi manioc affectionne particulièrement les « mornes », collines calcaires sèches de Grande-Terre. Les nids sont disséminés au milieu des broussailles épineuses qui constituent la végétation de cette région. Les parcelles agricoles situées au milieu ou en bordure de ces mornes sont donc les plus vulnérables aux attaques des fourmis.
- On trouve des fourmilières dans presque tous les types de terrain, à l'exception, toutefois, de la mangrove (forêt palustre et maritime, périodiquement inondée) et des champs de canne à sucre, où les activités de cultures ne sont pas propices à leur installation (feux, récoltes mécanisées, …).
- Les fourmilières sont fréquemment abritées sous des pierres ou entre les racines des arbres. Elles peuvent descendre à 3 mètres sous terre et s'étendre sur une surface de 1 ou 2 m².
- Les entrées du nid sont repérables grâce aux activités de récoltes des ouvrières et aux déchets qui les bordent. La terre d'excavation et les vieux morceaux de meule fongique sont en effet rejetés à proximité des ouvertures.

Capesterre-Belle-Eau : Un nid découvert sous un tas de vieux débris

Morne-à-l'Eau : Un nid localisé, en bordure de route, sous un rocher

Abymes : Un nid situé dans les fondations d'un hangar

La fourmilière

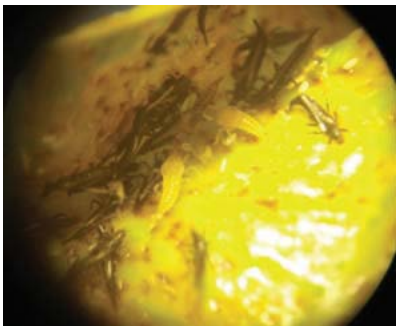
Une fourmilière est constituée d'une ou plusieurs cavités contenant une meule à champignon.

Cette meule, appelée aussi jardin à champignon, est constitué du mycélium d'un basidiomycète supérieur (**champignon**), *Leucocoprinus gongylophorus*.

Il se développe sur le terreau végétal confectionné par les fourmis. Les alvéoles de la meule – qui ressemble à une grosse éponge grise-renferment le couvain (œufs, larves et nymphes), la reine et les petites ouvrières.

Thysanoptères

- Thrips (1 mm)

Pattes	Ailes	Mouvement	Photos	Alimentation & Conséquences
ADULTE			 *Thrips des ficus / Mailloux*	**PIQUEUR DE SÈVE** **décoloration des tissus** **décoloration liégeuse de l'épiderme des fruits** **observation de dégâts en tiret sur feuille**
3 paires	2 paires d'ailes très frangées (aspect plumeux)	Vol rapide mais minuscule		
LARVE				
3 paires	Pas d'aile (ébauches alaires)	Rapide mais minuscule		

Hétéroptères

- Punaises (quelques millimètres à 2 cm)
- Tigres (5 mm)

Pattes	Ailes	Mouvement	Photos	Alimentation & Conséquences
ADULTE				
3 paires	2 ailes supérieures moitié dure/ moitié molle Ailes « à plat » au repos	Vol lourd Court	*Punaise phytophage* Phtia picta *sur tomate /de Roffignac*	**PIQUEUR DE SÈVE Décoloration de tissus**
LARVE				
3 paires	Pas d'aile (ébauches alaires)	Court	*Tigre / Mailloux* *Larve de punaise /de Roffignac*	

AVOCATIER

Tigre de l'avocatier
Pseudacysta perseae

Cet insecte pique la sève des avocatiers, il entraîne une décoloration de la face supérieure des feuilles ,leur donnant un aspect doré. En retournant la feuille, on observe les adultes, les larves, des exuvies, des déjections et de la fumagine. Certaines attaques peuvent provoquer une défoliation complète de l'arbre.

Solutions : des essais avec des produits biologiques à base d'huile essentielle d'orange sont en cours.

Colonie de tigres sous feuille / Mailloux - Butty

Face supérieure lors d'attaque / Lamouche

TOUTES CULTURES

Punaise
Brachyplatys subaenus

La punaise *Brachyplatys subaenus* a été detectée pour la première fois en Guadeloupe sur un pois d'angole à Petit-bourg en 2020.

Insecte piqueur-suceur, de 4 à 20 mm.
Elle s'attaque principalement aux Fabacées (pois, haricots verts, gliricidia,...) mais on peut la trouver également sur d'autres végétaux.

Elle se reproduit très rapidement !

Punaise / Lucie AMAND, FREDON971

Coccinelle noir / Aurore Cavalier, FREDON971

Acariens

- Tétranyche (0,5 mm)
- Phytopte (0,2 mm)
- Tarsonème (0,15 mm)

Pattes	Ailes	Mouvement	Alimentation & Conséquences
ADULTE			**PIQUEUR DE SÈVE**
4 paires, sauf la larve qui a 3 paires de pattes	Pas d'aile	Lent à très lent, Visible à la loupe	**Des feuilles** *Tétranyche sur morelle / Mailloux* **de l'épiderme des fruits** *Acarien sur mangue / de Roffignac*

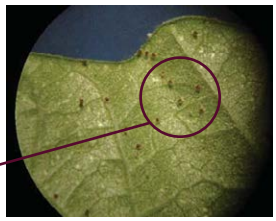
TOUTES CULTURES

Araignées rouges ou Tétranyches

Panonychus citri, Eutetranychus sp, *Tetranychus* sp,...

Ces acariens piquent les feuilles et entraînent une dépigmentation des feuilles. Lors de fortes attaques, ils peuvent s'attaquer aux fruits. Certains de ces acariens tissent des toiles que l'on peut observer sur la face inférieure des feuilles.

Solutions : effectuer des tailles régulières avec export des déchets de taille en dehors de la parcelle
Lutte biologique naturelle par les Phytoséides (acarien prédateur)

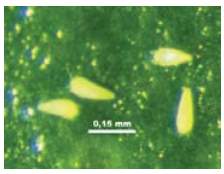


AGRUMES

Phytopte

Phyllocoptruta oleivora

Petit acarien (0.1 mm) jaune en forme de triangle allongé (à la loupe !). Le phytopte pique les feuilles et les fruits dont l'épiderme brunit et prend un aspect bronzé.



Phytoptes / Leblanc

Dégâts de phytopte sur orange / Leblanc

Tarsonème

Polyphagotarsonemus latus

Petit acarien de 0.2 mm de long, de couleur jaunâtre avec une ligne blanche sur le dos. Les tarsonèmes se développent sur les jeunes pousses et les petits fruits sur les côtés ombragés. L'épiderme du fruit brunit. Les limes sont très sensibles.

Tarsonèmes / Leblanc

Dégâts de tarsonème sur lime / Mailloux

Lorsque le fruit est endommagé, il n'y a plus rien à faire. La vente en frais est compromise alors que la qualité gustative n'est que très peu altérée. Effectuer des contrôles visuels des phytoptes et tarsonèmes lorsque le fruit fait **3 cm de diamètre. Le seuil de déclenchement d'un traitement à ce moment est de 20% de fruits attaqués.** Un traitement à base d'huile ou de savon noir peut limiter leur développement. Ces acariens ne posent plus trop de problèmes, en Guadeloupe, dans les vergers non traités.

Maladies fongiques

Les maladies fongiques sont dues à des **champignons**. Les symptômes peuvent être très variables : tâches concentriques, dessèchements, nécroses, exsudats … Seul un examen en laboratoire peut donner un résultat sûr de la nature de la maladie observée.

AGRUMES

Phytophthora ou Gommose des agrumes

Phytophthora spp.

Plusieurs phytophtoras existent et attaquent les agrumes :

1. le Phytophtora des **racines**, favorisé par les attaques de Jacko (*Diaprepes* spp.), qui peut causer la mort de l'arbre (jaunissement, dépérissement)
2. la Gommose du **tronc**, peut également causer la mort de l'arbre (plaque verticale d'écorce qui s'enlève avec exsudation de sève).
3. Le Phytophthora des **fruits** : pourriture brune sur fruits.

Le Phytophthora peut se confondre avec le Citrus Greening étant donné le jaunissement et les dessèchements que ces deux maladies provoquent. Cependant, la décoloration des feuilles se situent essentiellement au niveau des nervures dans le cas du phytophthora.

Solutions : Drainer les parcelles, planter sur buttes, irriguer par micro-aspersion, couper les branches basses, choisir un porte-greffe résistant, traitement au Fosétyl-Aluminium.

Jacko

Gommose sur tronc / Leblanc

Pourriture brune sur fruit / Leblanc

Arbre atteint de phytophthora / Leblanc

Symptômes sur feuille / Mailloux

AGRUMES

Greasy Spot

Mycospharaella citri

Ce champignon cause des tâches jaunes à l'aspect graisseux sur le dessus des feuilles et brunes sur le dessous des feuilles. Cette maladie n'est pas grave et ne nécessite pas d'intervention chimique.

Solutions : Eliminer les feuilles en les brûlant ou en les compostant.

Greasy spot sur feuille / Leblanc

AGRUMES

Scab

Elsinoe fawcettii

Le Scab provoque des déformations de feuilles et de fruits par la présence de pustules liégeuses. Cette maladie pose problème lorsque les fruits sont touchés car ils sont alors invendables. Attention à ne pas confondre cette maladie avec le Chancre citrique qui y ressemble sur limes Tahiti. La différence réside dans le fait que **le chancre ne déforme pas les feuilles.** En cas d'infestation importante sur feuille, traiter au Mancozèbe à partir de la floraison.

Le Cuivre a une action préventive.

Pustules liégeuses sur fruit et feuille / Leblanc

TOUTES CULTURES

Anthracnose
Colletotrichum gloeosporioides

L'anthracnose s'attaque aux manguiers, pitayas, avocatiers, anones, agrumes mais avec des symptômes variables.
Sur Manguier, elle forme des taches brunes sur feuilles qui se développent en taches nécrotiques. Sur fruits, des taches noires sont observées.
Sur Pitaya, on observe des taches brunes concentriques sèches qui favorisent l'apparition de pourriture autour. Elle est favorisée par les blessures et peut également se développer sur les fruits.

En prévention : tailler régulièrement les parties malades, désinfecter le matériel de taille, éviter de blesser la plante (particulièrement pour le pitaya lors de la récolte), éliminer les tiges nécrosées, éviter de planter en zone trop humide. Pas de traitement chimique homologué. Sur manguier, traitement au Cuivre entre la floraison et la récolte possible (à éviter sur Pitaya car toxique).

Anthracnose sur manguier / de Roffignac

Anthracnose sur goyavier / Mailloux

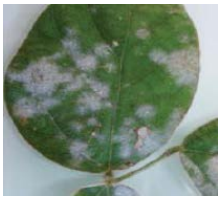
Anthracnose sur pitaya / Mailloux

MANGUIER
PAPAYER

Oïdium
Oidium spp.

L'Oïdium se présente comme une poudre blanc-gris. Ce feutrage se forme sur la face inférieure des feuilles et sur les inflorescences. Les fruits atteints noircissent et tombent.

Solutions : Effectuer des tailles régulières. Pour les manguiers, utiliser des variétés moins sensibles comme la Keitt et l'Haden.



Oïdium sur inflorescence de manguier / de Roffignac

AGRUMES

Maladie des tâches brunes
Brotryosphaeria dothieda

Ce champignon se manifeste par l'apparition de tâches rouges sur les tiges de pitaya. Elles finissent par brunir et créer des encroutements sur les tiges.

Solutions : Effectuer des tailles des sections malades, détruisez les déchets de taille.

Taches brunes sur pitaya / Mailloux

Maladies virales et bactériennes

AGRUMES

Tristeza

Citrus Tristeza Virus

Le symptôme le plus typique de la Tristeza est la mort brutale de l'arbre : il s'agit du **Quick Decline** qui affecte les orangers et les mandariniers greffés sur porte-greffe non résistant (bigaradier notamment). Sur feuille, chez les limettiers, il y a une décoloration en tiret des nervures observable par transparence. Cette maladie est transmise par le **puceron brun des agrumes** (*Toxoptera citricida*). Des tests de détection immuno-enzymatiques sont nécessaires pour détecter le virus avant l'apparition des symptômes.

Quick decline / Leblanc

Ne pouvant pas traiter cette maladie, il faut :

- Choisir du matériel végétal certifié sain par un pépiniériste agréé.
- Choisir des porte-greffes résistant à la Tristeza (la greffe sur bigaradier rend les agrumes greffés très sensibles à cette maladie).
- Détecter et arracher les arbres malades.

AGRUMES

Citrus Greening ou Huanglongbing (HLB)

Candidatus Liberibacter

Le HLB est une maladie bactérienne (causée par ***Candidatus Liberibacter***). Cette maladie est mortelle pour les agrumes et aucun traitement curatif n'existe. Toutes les espèces d'agrumes peuvent être infectées ainsi que les autres plantes de la famille des Rutacées comme le buis de Chine (Murraya paniculata) et l'orangine (Triphasiafolia).

Psylle asiatique (oeuf, larves et adultes) sur agrumes / Lucie AMAND-FREDON971

Les symptômes de la maladie commencent avec une décoloration asymétrique des feuilles. Suivent le dépérissement des rameaux, un jaunissement général de l'arbre, une baisse de la production, des fruits asymétriques, amers ou acides.

En 2014, la quasi-totalité des vergers de Guadeloupe sont atteints par la maladie et un arbre touché est condamné à mourir car **aucun traitement curatif n'existe.**

Cette maladie est transmise par un insecte vecteur, le **psylle asiatique** des agrumes (*Diaphorinia citri*) qui s'attaque aux jeunes pousses et leur transmet la bactérie en les piquant s'il en est porteur.

Symptômes HLB sur feuille et arbre / Lamouche

Les méthodes de lutte passent par :

- Une destruction des arbres atteints.
- La production de plants sains certifiés (Cf. Fiche fruit Agrumes).
- Le respect des pratiques culturales rigoureuses associant d'autres cultures.
- un enherbement permanent, la présence de haies diversifiées (Cf. Fiche fruit Agrumes).
- La lutte biologique contre le psylle des agrumes (Cf. Fiche Lutte biologique).

Lutte intégrée

Face à ces problèmes phytosanitaires, que faire ?

Comment agir ?

L'utilisation massive de produits phytosanitaires ces dernières décennies a montré ses limites et ses conséquences nocives sur l'Homme et l'environnement. Les **pesticides**, littéralement « tueur de vie » ont un nombre considérable d'effets non intentionnels que l'on « découvre » encore aujourd'hui.

L'un de ces effets nocifs et inquiétants dans la gestion des ravageurs et des maladies est l'apparition massive de résistances de ces derniers aux pesticides.
En 1990, soit 40 ans après la fabrication du DDT, plus de 500 espèces montraient des résistances à ce produit ou aux produits contenant cette substance.

Aujourd'hui, l'objectif global est d'avoir une utilisation plus raisonnée des pesticides en appliquant moins de produits chimiques de synthèse et en les appliquant dans de meilleures conditions.
La réflexion sur l'utilisation de ces produits ne doit pas s'arrêter là mais elle doit aller beaucoup plus loin, jusqu'à la (re)conception même de nos systèmes de cultures.
La **lutte intégrée,** c'est utiliser tous les moyens possibles : **biologiques, culturaux, physiques, biotechniques** pour reporter l'emploi des **pesticides chimiques** en dernier recours si le risque économique est trop important (notion de dépassement de seuils).

Les principes de la **lutte intégrée** sont applicables à nos vergers. Elle nécessite d'avoir des connaissances sur les ravageurs, maladies et auxiliaires. Elle se base essentiellement sur de la prévention et s'appuie sur l'action des auxiliaires qui limitent les ravageurs et l'impact des maladies. En cas de dépassement de seuil, le choix d'action se fait parmi diverses méthodes de lutte existantes.

PRÉVENTION

- Choix des espèces à implanter P 12
- Association et Rotation de cultures P 47
- Lutte agro-technique ou culturale P 46

+

AUXILIAIRES

RECONNAÎTRE
CONNAÎTRE
P 50 À 54

Larve de coccinelle

-

-

RAVAGEURS ET MALADIES

RECONNAÎTRE
CONNAÎTRE
SURVEILLER
P 30 à 44

Cas I : Pullulation, seuil dépassé, alors il faut agir !

PRÉVENTION	
Lutte biologique	P 49
Biopesticides	Ex : *Bacillus thurengiensis*
Confusion sexuelle - Piégeage	Ex : piégeage du charançon du bananier
Lutte chimique	https://ephy.anses.fr

Cas II : Maintien à un seuil économiquement acceptable : Yes !
Pas de pesticides = économie, moins de pollution, moins de résidus dans les sols, sur les productions, baisse de l'apparition de résistances, réduction ou diminution des risques pour l'homme et pour l'environnement.

La lutte agro-technique ou culturale

Elle consiste à limiter les conditions favorables aux ravageurs et maladies afin de prévenir ou limiter leur développement, dans le temps et l'espace. Elle peut également favoriser la présence des auxiliaires : C'est le principe du PUSH-PULL ou CHASSER-CHARMER. Grâce aux techniques culturales, on éloigne les mauvais et on attire les bons qui détruisent les mauvais !

Push

Chasser
Répulsion

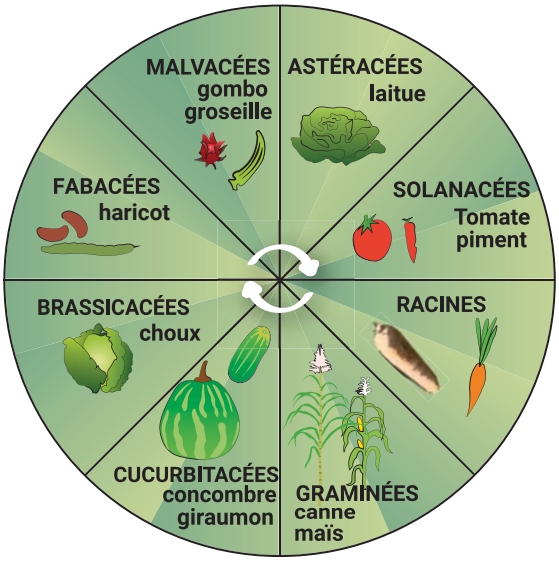
LES RAVAGEURS

Associations d'espèces

Rotation des cultures

Utilisation de PNPP

Rotation des cultures



Pull

Charmer
Attirer

LES AUXILIAIRES

Lutte Biologique par Conservation et Gestion des Habitats : LBCGH

Haies diversifiées

Plantes de couvertures

Mosaïque de cultures et d'habitats non cultivés (bandes enherbées, bois, friches…)

Apportons Gîte et Couvert aux Auxiliaires :

Laisser des zones non cultivées, non traitées qui leur serviront de **REFUGE** ; ces zones leur permettront également de trouver une **ALIMENTATION ALTERNATIVE** en cas de famine dans les parcelles. Elles serviront également de sites de **REPRODUCTION**.

Association et Rotation de cultures

Dans le jardin comme dans la nature, les plantes interagissent entre elles. Les échanges peuvent se faire, de manière non exhaustive, par les sécrétions racinaires et/ou par l'émission de signaux chimiques. Les interactions entre les plantes peuvent être bénéfiques (favoriser la croissance, effet répulsif contre les nuisibles,...) ou négatives (inhibition du développement, concurrence pour la lumière, l'eau, les nutriments...).

Association basilic et aubergines / ASSOFWI

ASSOCIATION DE CULTURES :

Mise en place de plusieurs cultures différentes mais complémentaires sur une même parcelle.

ROTATION DE CULTURES :

Alternance dans le temps des espèces végétales cultivées (ou non) sur une même parcelle.

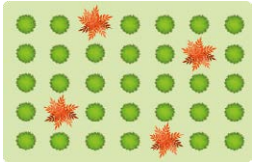
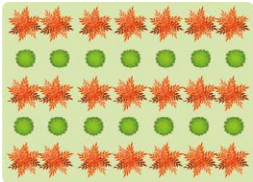
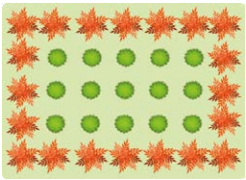
INTÉRÊTS

- Optimiser son système de production et l'utilisation des ressources naturelles du milieu
- Diversifier ses productions sur un même espace et Sécuriser son salaire
- Maintenir ses rendements voir Augmenter sa production
- Réduire l'apport d'intrants (engrais, produits phytosanitaires, azote, eau)
- Améliorer la structure et la fertilité des sols
- Réduire les phénomènes d'érosion et Conserver la matière organique
- Améliorer la gestion des mauvaises herbes et du désherbage
- Rompre le cycle de vie des nuisibles
- Limiter la propagation des maladies et des nuisibles

Dans la pratique, il faut :

- **prendre en compte les caractéristiques et les besoins nutritionnels des plantes** (ex. racines profondes ou superficielles, cycle long ou court...) ;
- **éviter de cultiver ou d'associer deux fois de suite une plante de la même famille botanique**, sauf cas de la laitue qui peut suivre une culture de laitue et le poivron qui pousse bien au voisinage du piment ;
- **éviter de cultiver ou d'associer deux fois de suite une plante pour le même organe** (feuille, fruit, racine, grain) ;
- **effectuer des successions culturales en commençant par les plantes les plus gourmandes en apports nutritionnels** (exemple : chou, aubergine, pomme de terre, concombre, courge, melon, tomate, dont les besoins en matière organique sont > 2 kg/m²) ;
- **alterner les plantes étouffant les adventices ou autorisant un sarclage** (tomate, petit pois, pomme de terre) **avec les plantes peu couvrantes ou ne permettant pas le sarclage** (carotte, navet, oignon) ;
- **espacer la culture d'une même plante au même endroit de plusieurs semaines, mois, voire années.**

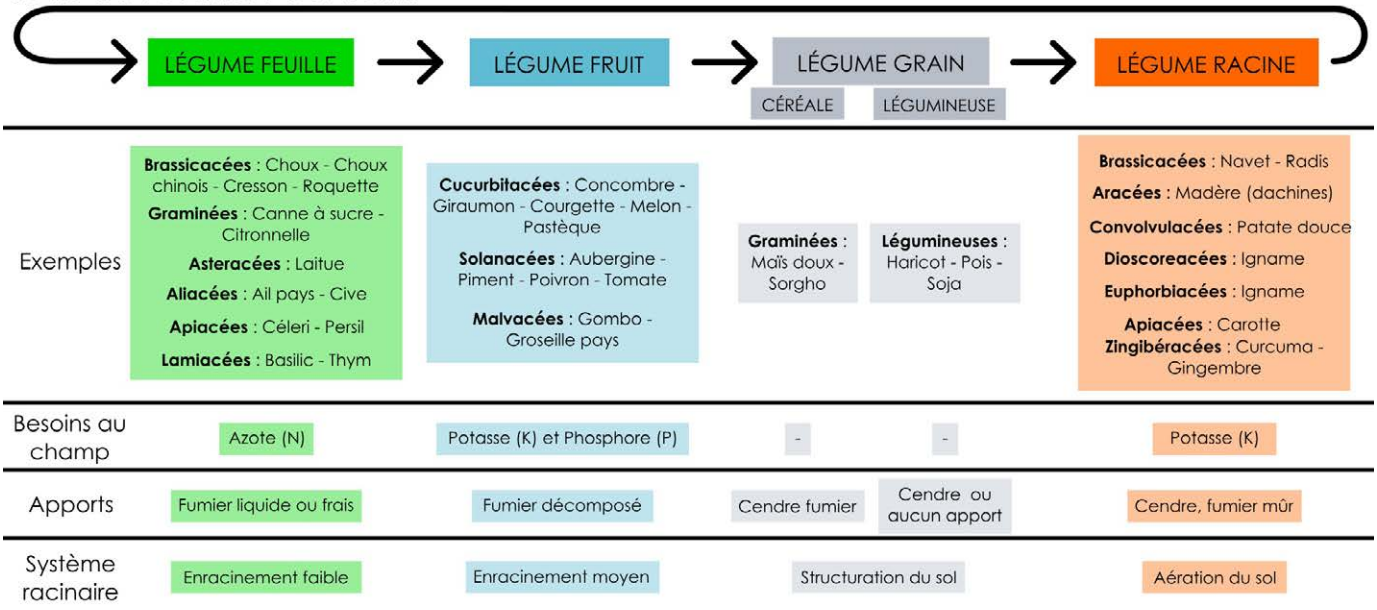
Plantation : Différents schémas sont possibles

Cultures mélangées	• mise en place simultanée ou décalée dans le temps de plusieurs cultures, • plantation aléatoire ou dans les inter-rangs de la culture principale, • mise en place en deuxième culture de plantes pièges pour les nuisibles.	
Cultures en bandes alternées	• mise en place d'une culture à cycle court dans les espaces laissés libres de la culture principale, • utilisation de plantes comme tuteurs pour les cultures grimpantes, • apport d'ombrage, de phosphore, d'azote, etc., pour la deuxième culture.	
Cultures en bordure de parcelle	• utilisation de haies vives, de plantes brise-vent, mellifères, de plantes refuges permettant le développement et le maintien des populations d'insectes auxiliaires.	

L'installation des cultures associées se fait généralement selon la moyenne des écartements pratiqués pour chacune des cultures. Le choix des densités sera aussi réfléchi en fonction des objectifs de production.

Astuces : Introduire des plantes aux propriétés assainissantes ou répulsives, réaliser des cultures hors sol ou utiliser des portes-greffes résistants à certaines maladies.

Sens de rotation conseillé



Services rendus par certains végétaux dans le cadre de la rotation R et de l'association A de cultures :

- Maïs & canne à sucre **pour assainir le sol** — R
- Pois & haricots **pour enrichir le sol en azote** — R
- Crotalaires et cives **contre le flétrissement bactérien en culture de Solanacées** — A
- Œillets d'Inde avec les tomates, les choux, les haricots, les carottes, les pommes de terre et les poireaux **contre les mouches blanches** — A
- **Maïs comme tuteur pour les pois (canne, savon, boukoussou) qui apporte de l'azote + cucurbitacées qui servent de plante de couverture** — R A
- Basilic, aneth ou coriandre **pour attirer les guêpes parasitoïdes** — A
- Arachides, radis ou navet **pour piéger les nématodes** — A
- Bananier ou fruit de la passion **pour produire de l'ombre pour les piments végétariens** — A
- Œillets d'Inde **pour repousser les nématodes** — A
- **Basilic fort répulsif des mouches et moustiques**, parfait avec tomates, asperges, poivrons, piments, aubergines — A

Lutte biologique

La lutte biologique est l'utilisation d'auxiliaires pour réduire les pertes causées par les ravageurs. Le premier exemple date de 1887 en Californie avec l'introduction d'une coccinelle : *Rodalia cardinalis* contre une cochenille australienne : *Icerya purchasi.*

Les auxiliaires peuvent être lâchés et acclimatés à un endroit donné, on parle de lutte biologique par inoculation.
Ex : Objectif du projet de lutte biologique par *Tamarixia radiata* contre le psylle asiatique des agrumes.

La lutte biologique par inondation est une autre méthode qui correspond à des lâchers à répétition, car l'auxiliaire ne se maintient pas suffisamment naturellement dans le milieu..
Ex : Possibilité de lâchers répétitifs de nématodes contre le Charançon des agrumes.

Icerya purchasi / *Mailloux*

Rodalia cardinalis adulte / *INRAE Valbonne*

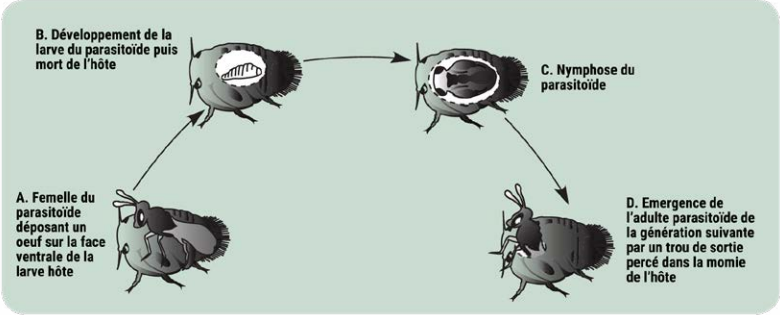
Larves de Rodalia cardinalis *sur* I. purchasi / *INRAE Valbonne*

Lutte biologique contre le psylle asiatique des agrumes

Le psylle des agrumes, vecteur du Citrus Greening, est arrivé en Guadeloupe en 1998. Dès 1999, un lâcher de parasitoïdes spécifiques au psylle a été effectué. La présence de cet auxiliaire, *Tamarixia radiata,* limite la présence du psylle.

En Basse-Terre, en 2014, *T. radiata* a été détecté dans tous les vergers malades abritant des psylles ; le taux de parasitisme variait de 28 à 54%. Ces taux variables pourraient s'expliquer par la pauvreté floristique des couverts végétaux, par l'altération génétique des souches introduites de *T. radiata* ou par la présence d'un hyperparasite (non détecté à ce jour).

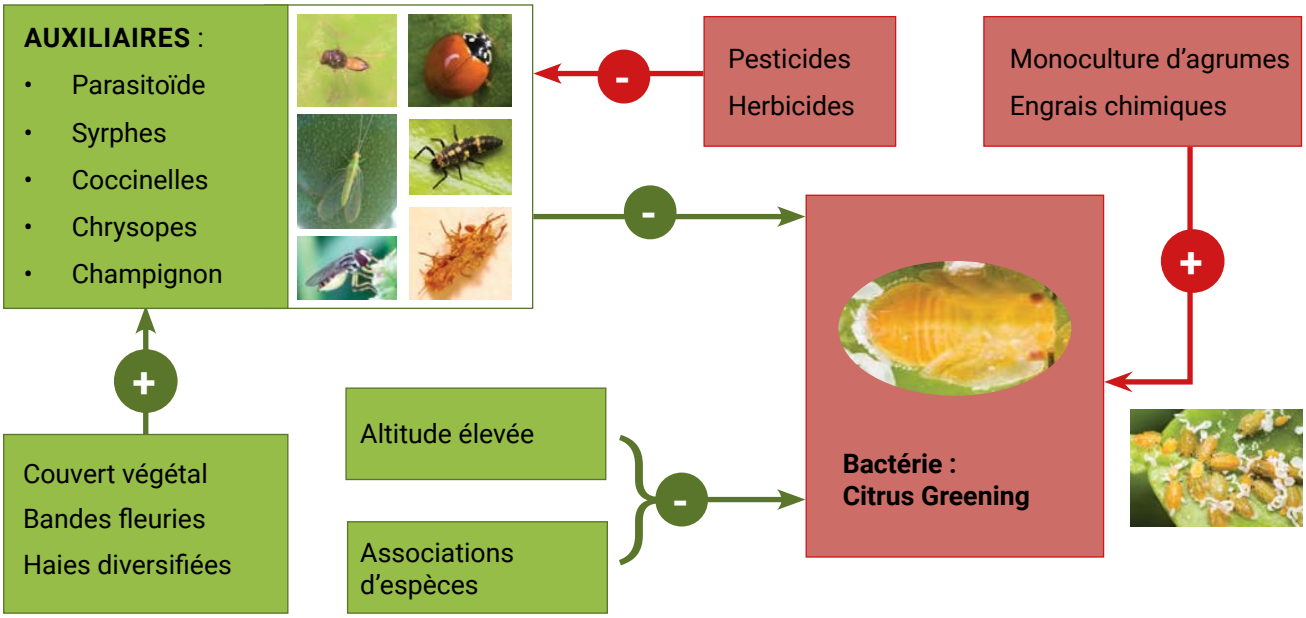
L'auxiliaire a été régulièrement observé jusqu'à 2020 à Vieux Habitants sur des parcelles expérimentales d'agrumes conduites en agriculture biologique.



Il n'est malheureusement pas capable à lui seul d'endiguer les dégâts du Citrus Greening.

Multiplier le parasitoïde et le relâcher pourrait augmenter son efficacité, la création d'un élevage en laboratoire est en cours de réflexion.

Afin de maximiser l'efficacité de la lutte biologique, voici les facteurs bénéfiques (en vert) et les pratiques à éviter (en rouge) :



Auxiliaires

Les auxiliaires des cultures sont des animaux (insectes ou autres), champignons, bactéries, virus qui régulent les ravageurs de cultures. Ennemis de nos ennemis, ce sont donc nos AMIS. Fidèles alliés de l'agriculteur, ils travaillent souvent dans l'ombre.
Il ne faut pas les confondre avec les ravageurs : les auxiliaires sont souvent seuls ou peu nombreux, ils se déplacent facilement. Différents types d'auxiliaires existent :

Type d'auxiliaires	Vie	Taille	Exemple
Prédateur	Vie libre : chasseur	Taille plus grande que les proies	*Coccinelles sur colonies de pucerons / ASSOFWI*
Parasitoïde	Besoin d'un hôte pour une partie de son cycle : développement dans ou sur l'hôte	Taille plus petite que l'hôte	*Parasitoïde dans ponte de* Diaprepes */de Roffignac*
Maladie (bactérie, virus)	Développement dans l'hôte (parasite)	Microscopique	*Champignon parasite sur Cochenille / Mailloux*

Les auxiliaires peuvent intervenir naturellement ou par introduction (cas de la lutte biologique classique).
De nombreux prédateurs et parasitoïdes (micro-guêpes) ne se nourrissent pas que des proies ou hôtes qu'ils mangent ou parasitent. Ils peuvent également se nourrir de :

- Hôte alternatif (autres proies qui ne sont pas des ravageurs mais qui sont présents dans les alentours)
- Nectar, Pollen des fleurs
- Miellat des ravageurs

Il est donc intéressant pour les attirer dans les parcelles, d'aménager celles-ci en associant d'autres plantes : haies diversifiées, bandes fleuries…. Parmi toutes les espèces sauvages, les familles botaniques des Astéracées, Apiacées, Fabacées et Lamiacées sont connues pour attirer ces auxiliaires. A planter ou à préserver sans modération dans les inter-rangs ou les pourtours de parcelles :

Crotalaire – Fabacées

/ Mailloux

Basilic – Lamiacées

/ Mailloux

Emilia – Asteracées

/ Butty

Fenouil batard– Apacées

/ Mailloux

Coccinelles (Coléoptères, Coccinellidae)

Ces prédateurs peuvent être :

- aphidiphages : mangent des pucerons
- coccidiphages : mangent des cochenilles
- acariphages : mangent des acariens

Les adultes pondent dans les colonies de ravageurs des œufs de forme ovale. Une coccinelle peut manger une centaine de proies par jour.

Adulte de coccinelle / Mailloux

Rodalia cardinalis *prédatrice d'*Icerya purchasi *(cochenille) / Leblanc*

Pupes de coccinelle / Mailloux

Cycloneda sanguinea dans colonie de puceron / de Roffignac

Ponte de coccinelle / Butty

Larve de coccinelle / Butty

Larve de coccinelle dans colonie de pucerons / Mailloux

Chilocorus cactis *: prédatrice de cochenille / Butty*

Larve de Cryptolaemus montrouzieri *Prédatrice de cochenille / Mailloux*

Chrysope (Névroptères, Chrysopidae)

Les adultes, en général de couleur verte, ont des ailes pleines de nervures. Ils se nourrissent de pollen et de nectar. Les larves, munies de mandibules en forme de pinces crochues, se nourrissent surtout de pucerons, mais également de cochenilles et d'œufs de papillons. La présence de fleurs favorise le chrysope. L'adulte pond ses œufs de manière aléatoire.

Adulte de chrysope / Butty

Adulte de chrysope / de Roffignac

Larve de chrysope / Mailloux

Ponte de chrysope / Mailloux

AUXILIAIRES

Punaises prédatrices (Hétéroptères)

Ce sont des prédateurs « généralistes » qui ont un régime alimentaire très varié. Elles peuvent manger **des acariens, des psylles, des pucerons, des petites chenilles, des cochenilles.**
Les larves ressemblent aux adultes sauf qu'elles n'ont pas encore d'ailes développées.
A ne pas confondre avec les punaises phytophages : les prédatrices ont généralement de plus grandes pattes, elles sont plus élancées.

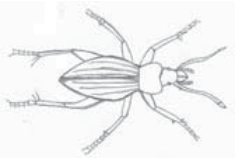
Zelus longipes *(larve) dévorant une mouche / de Roffignac*

Zelus longipes *(adulte punaise prédatrice) / Mailloux*

Punaise prédatrice / Mailloux

Carabes (Coléoptères, Carabidae)

Ce sont des auxiliaires généralistes qui se déplacent au sol. Ils sont favorisés par les bandes enherbées.



Carabe / Mailloux

Araignées (Arachnides, Araneae)

Auxiliaires généralistes, elles chassent tout type d'insecte de manière active (chasse à vue) ou dans leurs toiles.

Saltidae (araignée sauteuse)

Argionidae / Mailloux

Phytoséides (Acariens, *Phytoseiidae*)

Ce sont des acariens prédateurs (taille très petite, 0,5 mm). On distingue un petit point sur les feuilles qui se déplace rapidement (comparativement aux autres acariens qui se déplacent très lentement).

Ils se nourrissent d'acariens phytophages comme les araignées rouges, les phytoptes, les tarsonèmes… Ils peuvent aussi se nourrir de pollen, de miellat et d'autres proies.

Phytoséide et œuf d'acarien rouge / de Roffignac

Phytoséide / Leblanc

Phytoséide dans colonie de psoques / Mailloux

Syrphes (Diptères, Syrphidae)

Les syrphes pondent dans les colonies de pucerons.

Une larve (sorte d'asticot) se nourrit de pucerons et se transforme en pupe.
Le syrphe adulte qui en sort se nourrit de pollen et de nectar de fleurs. La présence de fleurs favorise les syrphes.

Syrphe adulte sur corossolier / Sahagian

Syrphe se nourrissant de nectar / Mailloux

Œufs de syrphe / Mailloux

Larve de syrphe / Mailloux

Pupe de syrphe / Mailloux

Syrphe adulte / Butty

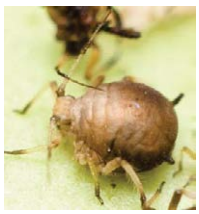
Syrphe adulte en prospection dans une colonie de pucerons / Mailloux

Parasitoïdes ou Micro-guêpes (Hyménoptères)

Les parasitoïdes peuvent **pondre dans les œufs, dans les larves (exemple de *Tamarixia radiata* dans les larves de psylles) ou dans les adultes de ravageurs** (exemple du puceron momifié).
La larve de parasitoïde se développe dans le ravageur qui finit par succomber. La sortie du parasitoïde de sa proie est visible (mort de l'insecte et trou de sortie).
De très petite taille, les micro-guêpes ressemblent à une petite fourmi ailée. Il en existe de nombreuses espèces.
Elles peuvent s'attaquer à des ravageurs très variés : larves d'aleurodes, de mineuses, de psylles, pucerons, cochenilles, chenilles ….

Parasitoïde Chalcidien (2mm de long) / Mailloux

Parasitoïde Eucharitidae / Mailloux



Puceron momifié (attaqué par un parasitoïde) / Butty

Parasitoïde pondant dans les oeufs de Diaprepes */ de Roffignac*

Parasitoïde Tamarixia radiata *dans larve de psylle / Delor*

Parasitoïdes de Sphinx du papayer / Lamouche

Abeille (Hyménoptères)

L'abeille est sans conteste l'auxiliaire le plus précieux. Principal pollinisateur, elle favorise la reproduction des plantes et la production de fruits en transportant le pollen d'une fleur à l'autre.

Sans elle, pas de pollinisation, donc pas de fruits ! Depuis 45 ans déjà, on observe des déclins des populations d'abeilles, ce qui est plus qu'inquiétant. Les pesticides pourraient être en majeur partie responsable de cette diminution.

Pour connaître les plantes pollinifères et nectarifères naturellement présentes en Guadeloupe, consultez le document « plantes et abeilles de Guadeloupe » de l'APIGUA (Association des Apiculteurs de la Guadeloupe).

Abeille sur Campêche / Butty

Champignon entomopathogène

Certains champignons s'attaquent spécifiquement aux insectes, on les appelle les Entomophtorales.

Par exemple, la cochenille verte est régulée, en zone humide, par *Verticillium lecanii*. Les cochenilles attaquées se recouvrent d'un mycélium blanc qui atteint progressivement toute la colonie si l'humidité est importante..

Cochenille verte parasitée par un champignon / Leblanc

Charançon parasité par un champignon / de Roffignac

Adulte de psylle parasité par un champignon / Delor

Cochenilles vertes parasitées par un champignon / Mailloux

Nématodes entomopathogènes

Certains nématodes sont des auxiliaires, notamment ceux du genre *Heterorhabditis.*

Présents dans l'eau du sol, ils peuvent parasiter les ravageurs du sol, comme les larves de charançons des agrumes. En 2005, l'INRA Antilles- Guyane et le CIRAD de Guadeloupe ont étudié un de ces nématodes : *Heterorhabditis indica* (souche endogène). Celui-ci a été testé en plein champs, en partenariat avec l'ASSOFWI, et s'est révélé efficace. Malheureusement, en 2020, cette méthode n'est toujours pas utilisée faute de porteur de projet.

En pratique : le nématode est multiplié *via* un hôte facile à élever : la larve de *Galleria mellonella*. Une fois morte, infestée de nématodes, elle devient de couleur rouge sombre. On dépose ces larves dans le sol, au pied de l'arbre, à une profondeur de 15 cm (2 larves par trou). Si le sol est bien humide, les nématodes ressortent 10 jours après et se dispersent dans le sol. Il a été évalué que cette méthode était efficace au champ en réinoculant des nématodes tous les 3 mois.

Nématode entomopathogène / Mauléon, INRAE

Mise au trou de Galleria *infestés par des nématodes/ de Roffignac*

Pollinisation et Production

Pourquoi ne pas développer une activité apicole ?

Qu'est ce que la pollinisation?

La pollinisation est le transport du pollen depuis l'étamine jusqu'au pistil. C'est une étape indispensable pour la transformation des fleurs en fruits et en graines. Notons également que certaines cultures (carottes, salades, oignons…) sont cultivées par d'autres organes que leurs fruits et leurs graines, mais qu'elles sont issues de graines de plantes qu'on a laissé fleurir ! Donc même les légumes feuilles et les légumes racines passent à un certain moment de leur cycle par le stade graine et donc par la pollinisation !

La pollinisation est assurée par le vent, par l'eau et par des animaux (zoochorie) dans environ 2/3 des plantes à fleur.

Parmi les animaux pollinisateurs, les insectes représentent la majorité. Il sera donc utile voir même indispensable qu'ils soient présents sur votre exploitation.
En Guadeloupe, de nombreux insectes assurent ce rôle (Meurgey, 2016).

L'abeille domestique participe pour une grande part à cette pollinisation par les insectes. Si l'apiculture est appréciée pour les quantités de miel, et de cire récoltés depuis des millénaires, la valeur réelle des abeilles réside aussi bien pour l'homme que pour l'environnement dans leur capacité à polliniser les fleurs.

La plus-value des pollinisateurs est importante, aussi bien pour le rendement que pour le calibre des fruits.

Ainsi en Martinique sur Goyavier (Dumbardon-Martial & Pierre, 2018) on trouve des fruits de 46 g lorsque la fleur est ensachée et de 69 g sur des fleurs libres, avec respectivement une circonférence de 14 et 16 cm soit un gain de rendement de plus de 40% .

Abeille pollinisant une fleur de Citronnier / Franck Curk

Abeille sur fleur de basilic / ASSOFWI

Pour le melon…

En fonction de la nature de la culture et de l'environnement on pourra apporter 2 à 4 ruches/ha sur melon, 4 à 6 sur courgette et giraumon, 4 à 6 sur bananier et 8 à 10 sur concombre, cocotier.

Ainsi, on apportera beaucoup d'abeilles sur des ressources abondantes et riches, comme les cocotiers, pour profiter du potentiel nectarifère et pollinifère de l'arbre, mais aussi sur des ressources peu appétentes comme le concombre pour forcer un peu cette pollinisation grâce à un important effectif d'insectes.

Alors comment faire ?

Plusieurs pistes pourront vous permettre d'accroître la pollinisation au sein de votre exploitation :

- Protéger, augmenter et diversifier les ressources florales sur votre exploitation, en laissant des jachères fleurir, en implantant des haies variées (Voir Foucan-Perafide et al. 2016) ;
- Protéger et augmenter le nombre de pollinisateurs en favorisant leur habitat (hôtel à insectes, tronc mort…) et limiter les menaces en prohibant l'utilisation d'insecticides ;
- En installant des ruches.

Vous pouvez contacter un apiculteur pour qu'il installe des ruches temporaires ou permanentes sur vos parcelles. Il est possible que vous ayez à payer le « service pollinisation », mais si vous êtes dans une zone favorable à la pollinisation, et donc à la production de miel, c'est l'apiculteur qui vous rémunérera.

Vous pouvez également vous initier à l'apiculture et l'installer de 2 ou 3 ruches sur votre exploitation. **L'ASSOFWI et l'APIGUA** sont en mesure d'évaluer avec vous le potentiel de la zone et de vous accompagner dans ces formations en Guadeloupe.

Vonvon (Xylocopa mordax) pollisant une fleur de canavalia / M Duval

Alors profitez du double service offert par les abeilles, production agricole augmentée et production apicole !

Les haies diversifiées

L'installation de haie doit être effectuée une année avant la plantation du verger. Elle sert à :

- Protéger des vents dominants
- Tenir les sols, limiter l'érosion et la dérive des pesticides
- Constituer un refuge pour les auxiliaires
- Pourvoir en bois de taille transformable en BRF ou charbon
- Fournir des revenus complémentaires si on y plante des fruitiers ou autres cultures de rente

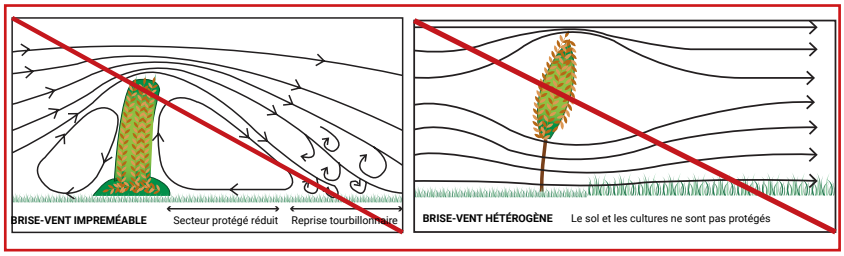
Haies mellifères / ASSOFWI

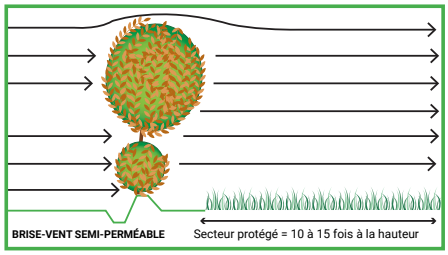
*Haie brise vent d'*Acacia auriculiformis *et Verger de Manguiers / ASSOFWI*

Les haies sont indispensables au bon développement d'un verger

Pour qu'une haie soit efficace, il faut l'implanter perpendiculairement aux vents dominants. Une haie brise-vent doit être semiperméable c'est-à-dire constituée de différents étages afin de laisser passer une partie du vent sans mimer un mur.

En effet, une haie imperméable ou une haie hétérogène favorisera les tourbillons et ne protégera pas convenablement votre verger. Les haies mono-spécifiques type Erythrine sont donc à proscrire.



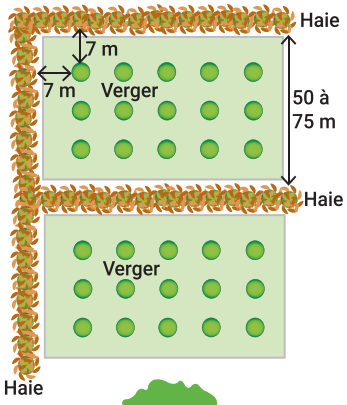


Une haie semi-perméable protège jusqu'à 15 fois sa hauteur :
Pour une haie de 5 m de haut, 75 m de parcelles seront protégés des vents. Il faudra donc planter des haies brise-vent tous les 75 m dans le sens perpendiculaire au vent dominant.

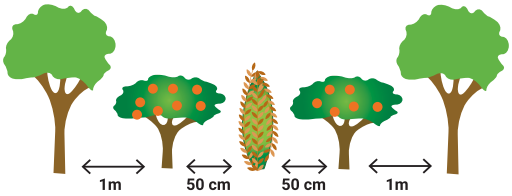
Ne pas planter les cultures à moins de 4 m des brises vent pour éviter des concurrences en eau et lumière. Il faut aussi veiller à laisser l'espace nécessaire aux passages et aux manœuvres (engins agricoles).

Jeune haie composite / ASSOFWI

Effectuer des haies composites sur plusieurs étages



Sur ces alignements peuvent être plantés certains arbres fruitiers qui permettront d'augmenter la capacité productive de la parcelle.



Alignement d'arbres, arbustes et herbacées

Voici des espèces que vous pouvez intégrer dans vos haies. Elles sont pour la plupart nectarifères et/ou pollinifères et joueront un rôle attractif sur les auxiliaires :

ETAGE HAUT
Amandier, Campêche, Gliricidia, Avocatier, Pois-doux, Pomme Malaka, Bois d'Inde, Goyave, Carambole, Cacao, Neem, Lila péyi
ETAGE MOYEN
Cerisier, Surettier, Raisinier bord-de-mer, Pois d'Angole, Sureau, Fleuri noël, Roucou, Grenadier, Prune café...
ETAGE BAS
Chevalier onze heures, Mille fleurs, Citronnelle, Vétiver,....

La gestion de l'enherbement

Les plantes responsables de l'enherbement des espaces cultivés sont souvent appelées « mauvaises herbes » car elles concurrencent les productions en place. Sans action de la part de l'homme, la parcelle retournerait rapidement à l'état de friche puis de forêt en quelques années seulement. Cependant, la couverture qu'elles assurent est bénéfique au fonctionnement du système sol-plante. Le terme « adventice » est préférable en ce sens qu'il définit : « une plante au mauvais endroit au mauvais moment ».

Désherbage au rotofil sous les arbres / CIRAD

Désherbage mécanique agrumes / ASSOFWI

Plusieurs méthodes existent pour maîtriser ces adventices de façon durable. Celles présentées ci-dessous peuvent être utilisées de manière combinée ou individuellement en fonction des cultures, du stade de développement des adventices et de la configuration des parcelles. Dans tous les cas, il faudra raisonner le désherbage en fonction de certains facteurs : pluviométrie, Lune, types d'adventices, organisation des tâches, afin d'être performant et de limiter les coûts et le temps liés à cette opération.

Le désherbage mécanique

Les adventices peuvent être entièrement détruites en les déracinant ou en sectionnant leurs racines à l'aide d'un outil (bineuse par exemple). Le type de matériel (porté, autotracté, attelé…) doit être calibré par rapport aux besoins de l'exploitant et adapté aux caractéristiques de la parcelle (surface, topographie, empierrement, type de sol, stade de développement des adventices…). Le désherbage ne doit pas être réalisé sur un sol trop humide ou trop sec pour éviter le compactage et/ou l'érosion du sol. Le développement d'une large gamme d'agroéquipements permet aujourd'hui l'accès à des machines motorisées (motobineuses, motoculteurs, micro-tracteurs, tondeuses autoportées) et des équipements (désherbineuses, houes rotatives, rotobêches…) adaptés aux différentes contraintes des exploitations.

Le désherbage mécanique par fauchage ou broyage est le plus répandu. Il vise à limiter la hauteur des adventices par la destruction d'une part plus ou moins importante des parties aérienne des adventices. Il peut être réalisé manuellement (coutelas), au rotofil sur les petites surfaces ou terrains difficiles (pentes, empierrement…) ou à l'aide de matériel tracté, autoporté ou attelé (tondobroyeurs, gyrobroyeurs…) sur les surfaces plus importantes.

Exemple pour l'entretien d'un hectare de verger :

L'entretien au rotofil nécessitera 6 journées de travail alors que l'utilisation d'une débroussailleuse autoportée permettra le même travail en 4 heures sur un terrain préparé par un retrait des éventuels obstacles (roches, branches, tuteurs…). Soit une durée de travail divisée par 10. Le rapport de prix étant du même ordre (500 à 1000 € pour un rotofil contre 5000 à 10 000€ pour une débroussailleuse autoportée).

Débroussailleuse autotractée et gyrobroyeur 4x4 sur une parcelle du Cirad / Cirad

A : Débroussailleuse ou « rotofil » / ASSOFWI

B : Débroussailleuse autoportée / CIRAD

C : Tondeuse autoportée / SICA LES ALIZES

D : Gyrobroyeur attelé à un tracteur / ASSOFWI

Le paillage

Dans le cadre de la gestion de l'enherbement, il s'agit du recouvrement du sol par des matériaux formant un écran ou une couverture pour limiter la germination des adventices ou freiner leur développement. Divers matériaux sont utilisables, tels que des matériaux végétaux (résidus de cultures précédentes, bois raméal fragmenté (BRF)…) ou des matériaux manufacturés (films plastiques biodégradables ou non, papier kraft…).

Paillage BRF (gauche), Carton (droite) sur Pitaya / ASSOFWI

Paillage plastique sur Agrumes / SICAPAG

Les plantes de couverture

Les plantes de couverture sont utilisées en vergers afin de recouvrir le sol des inter-rangs. Leur principale fonction est de couvrir le sol et lutter contre les adventices en diminuant l'utilisation d'herbicides. Elles protègent les sols en limitant l'érosion, en augmentant l'activité biologique et la disponibilité en nutriments. Elles peuvent également répondre à d'autres objectifs comme fournir du fourrage aux animaux d'élevage ou participer à la lutte contre les ravageurs et maladies (plantes assainissantes ou attractives des auxiliaires).

Certaines précautions sont nécessaires pour éviter la concurrence dans la gestion de l'eau, des nutriments et de l'espace entre la culture et la plante de couverture. Il faut prévoir la gestion de la plante de couverture et ses possibles valorisations (engrais vert, fourrage…)

Crotalaires / ASSOFWI

Neonotonia sous manguiers avec pâturage / ASSOFWI

Association Canavalia-Pitaya / ASSOFWI

L'usage des herbicides

Nous ne développerons pas ce mode de gestion de l'enherbement qui reste le plus utilisé, car, bien qu'il soit pratique et relativement efficace, il est fortement remis en question (risques sanitaires et environnementaux). De plus, l'arsenal des matières actives autorisées ne cesse de diminuer d'année en année. Il paraît donc nécessaire d'apprendre à réduire la dépendance de nos systèmes de culture à ce mode de gestion de l'enherbement en développant des méthodes alternatives. De nombreux dispositifs tels que le plan Ecophyto aident à réduire l'utilisation de ce type d'intrant chimique.

Mesures de lutte

Le plan ÉCOPHYTO, qu'est-ce que c'est ?

- Le plan Ecophyto vise à réduire l'utilisation des produits phytosanitaires (pesticides), en zones agricoles et non agricoles. Il s'agit d'assurer une transition vers l'agroécologie, tout en associant différentes performances : écologique, économique, sanitaire et sociale.

Face aux enjeux sanitaires et environnementaux, la France doit se mobiliser pour réduire la dépendance à l'utilisation des pesticides. Ce plan a pour objectif de réduire de 50% l'usage des produits phytopharmaceutiques d'ici 2025.

- Initié en 2008, à la suite du Grenelle de l'Environnement, le plan est piloté par le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et financé par l'Office Française de la Biodiversité. Il s'appuie sur de nombreuses actions collectives dirigées par les services de l'Etat, en collaboration avec les agriculteurs, les instituts techniques, agricoles et de recherches.

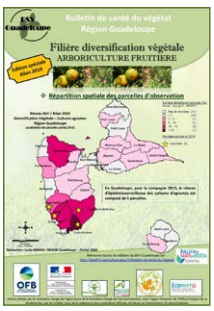
Le Bulletin de santé du végétal (BSV) renseigne sur l'intensité des attaques des bioagresseurs sur les parcelles. Ce dispositif s'intègre sous l'action Epidémiosurveillance du plan Ecophyto.

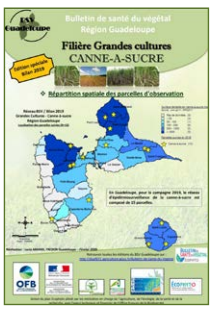
En Guadeloupe, la FREDON coordonne le réseau régionale d'épidémiosurveillance, qui regroupe six structures et concerne six filières (banane dessert, canne-à-sucre, agrumes, anthurium, cultures vivrières et cultures maraichères).

Chaque mois, vous pouvez consulter le BSV, qui se base sur un réseau d'observateurs pour renseigner sur le niveau de présence des maladies et des ravageurs des cultures. Vous trouverez également des informations sur les auxiliaires des cultures, la reconnaissance des nuisibles, les techniques alternatives...

Aidez-vous de ce manuel pour reconnaître les maladies, ravageurs et auxiliaires que vous observez dans vos parcelles !

Disponible sur le site de la DAAF : https://daaf.guadeloupe.agriculture.gouv.fr/Bulletin-de-Sante-du-Vegetal





AGRUMES

Citrus (+ Fortunella et Poncirus) spp

Originaires d'Asie du Sud-Est (Chine et Inde, principalement), les agrumes sont des arbres ou arbustes qui appartiennent au genre *Citrus* mais aussi aux genres *Fortunella* et *Poncirus,* qui, tous, sont inclus dans la famille des Rutacées. Ils produisent des fruits caractérisés par une peau riche en glandes à huiles essentielles et une pulpe subdivisée en quartiers, dont le volume interne est rempli par des poils succulents gorgés d'un jus riche en acides organiques, sucres, acides aminés et ions minéraux. Dans ces quartiers se trouvent également les graines, sauf dans les variétés parthénocarpiques.

La diversité des fruits d'agrumes est très importante, tant en termes de taille, de forme, de couleur de l'écorce et de la pulpe, que de goût. Les agrumes ont été introduits à partir du XVe siècle dans les Amériques et les Caraïbes. Ces dernières sont reconnues comme étant un lieu secondaire de diversification des agrumes.

La Guadeloupe possède un patrimoine original fait d'un ensemble de variétés propres à l'île. Malheureusement, la quasi-totalité de ces variétés locales, très sensibles à la maladie du Huanglonbing (HLB), encore appelé Citrus Greening, ne sont plus cultivées actuellement. La production actuelle d'agrumes est exsangue, mais est appelée à rebondir au cours de la prochaine décennie à l'aide d'innovations culturales et variétales émanant du Cirad, de l'Assofwi et de leurs partenaires.

Espèces et Variétés

ORANGES
Citrus sinensis

L'orange pays était très commune dans les jardins créoles (variété de saison issue de semis, juteuse et savoureuse). D'autres variétés sélectionnées existent comme la Valencia Late (variété tardive, greffée, juteuse) et l'orange Navel Washington (variété précoce, greffée, savoureuse). La variété Rhode Red actuellement évaluée par le Cirad et l'Assofwi semble également très prometteuse.

MANDARINES
Citrus reticulata

Les principales variétés sont la mandarine Créole (issus de semis, juteuse et savoureuse), la mandarine Dancy (greffée, savoureuse) et la clémentine Frémont (hybride d'une mandarine et d'une clémentine, greffée, juteuse, sucrée, savoureuse).

POMELOS
Citrus paradisi

Le pomélo est un hybride naturel et ancien entre un pamplemoussier (shadek) et un oranger, qui serait originaire de la Barbade. Les principales variétés de pomélos sont le blanc (variété Marsh ou Duncan), le rose (variété Ruby) et le rouge (variété Star Ruby).

TANGELOS
Citrus paradisi

Ils ressemblent à des oranges mais sont en réalité des hybrides de Floride entre une mandarine et un pomélo. La variété Minneola a une forme de poire, la variété Orlando est ronde et légèrement aplatie. Les fruits sont extrêmement juteux et sont très appréciés pour faire des jus.

LIMES
Citrus latifolia (Lime Tahiti) ou *C.aurantifolia* (Citron pays)

La lime Tahiti est quasiment sans graine, elle présente une forme de tolérance à l'égard du HLB, sans doute liée à son caractère triploïde. La lime mexicaine ou « citron pays » est souvent multipliée par semis et possède plus de graines que la lime Tahiti.

Conditions pédoclimatiques

Les agrumes se cultivent sur des parcelles bien ensoleillées, aérées, sur un sol léger et ressuyant. Ils apprécient les sols profonds (> 1 m) et le pH doit être compris entre 5 et 8,5. Les Vertisols et Feral-sols acides sont à proscrire, à moins d'avoir un porte-greffe approprié.

Parcelle d'agrumes - Vieux Habitants / ASSOFWI

Récolte / Conservation

Les agrumes se récoltent en général entre novembre et mars, mais la période varie beaucoup entre les espèces et les variétés. Le conditionnement se fait le jour de la récolte, et un délai maximum de stockage d'une semaine (entre 8 et 12 °C) est toléré avant livraison. Les fruits lavés sont séchés avant stockage.

Période de récolte des principales variétés d'agrumes cultivées en Guadeloupe.

Plantation

Sur terrain plat, planter les agrumes sur butte. Le collet doit être situé à 20 cm au-dessus du niveau du sol afin d'assurer une aération maximale des racines. Il est important que le terrain soit bien drainé afin d'éviter les risques de développement de maladies fongiques. Les densités de plantation sont en général comprises entre 400 et 1200 arbres par hectare. La densité dépend du système de culture, des variétés et de la topographie du terrain.

Parcelle expérimentale de limettiers, en vue aérienne, à la station Cirad de Neufchâteau (Capesterre-Belle-Eau) / Cirad

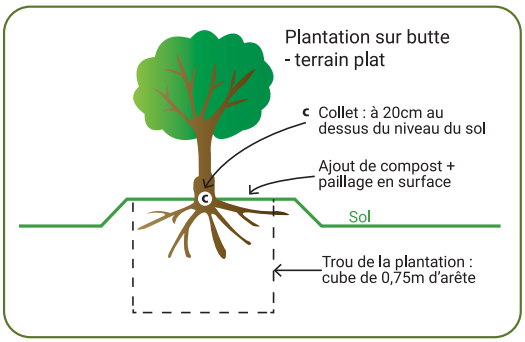


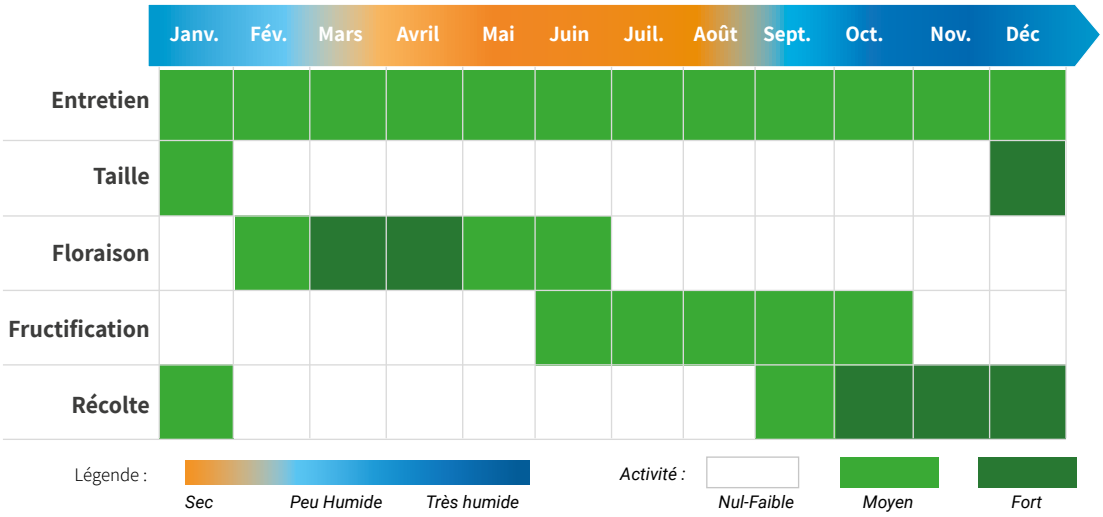
Schéma de plantation d'un arbre d'agrumes sur terrain plat.

Des haies diversifiées brise-vents doivent être installées au moins un an avant plantation. Ces haies doivent être composées d'espèces diverses (plantes aromatiques, Moringa, Glycidia, Crucifères, plantes mellifères) afin d'éloigner le psylle des agrumes et d'attirer les auxiliaires naturels .

Jeune haie composite / ASSOFWI

Conduite de la culture

Calendrier de culture



Taille

Dans le contexte de la maladie du HLB, **la taille de formation doit être la plus modérée possible sur les arbres jeunes, car celle-ci représente un stress supplémentaire pour l'arbre et augmente sa sensibilité à la maladie.** Durant la **première année, l'exploitant s'attachera principalement à éliminer le plus tôt possible les sauvageons** (rejets du porte-greffe).

La limitation de la taille aura pour impact de maintenir le développement de nouvelles pousses tout au long de l'année. L'exploitant devra ensuite sélectionner les branches fructifères et éviter de laisser l'arbre porter des fruits durant les 2 premières années.

Après 3 voire 4 ans, une **taille de fructification** sera effectuée suite à la récolte la plus importante de l'année. De même, l'exploitant réalisera régulièrement une **taille d'entretien** (branches malades, mortes…). Les tailles de fructification et d'entretien ne doivent pas impacter la vigueur de l'arbre (ne pas limiter le développement **de nouvelles pousses)**. Les déchets de tailles devront être exportés hors de la parcelle.

Le matériel de taille doit être désinfecté entre chaque arbre pour éviter de propager les maladies des agrumes.

Floraison deux mois après la taille / ASSOFWI

Irrigation

À la plantation, le plant doit être arrosé avec 20 L d'eau.

Par la suite, l'arrosage devra être fréquent en période sèche, hormis dans le cas d'un stress hydrique volontaire pour la culture de la lime (absence d'eau pendant 40 j en juin-juillet) pour décaler la floraison et la production. Les besoins sont de l'ordre de 100 mm par mois. L'irrigation sous frondaison sera à privilégier (micro-aspersion ou goutte à goutte).

Il n'est pas nécessaire d'arroser dans les régions où la pluviométrie dépasse 2500 mm/an.

Micro-asperseur dans un verger de limettiers / Cirad

Enherbement

L'enherbement du verger doit être entretenu mécaniquement avec des plantes de couverture et/ou couverts naturels.

La gestion par des herbicides est à limiter au maximum. Les plantes présentes dans ces bandes enherbées ou bandes fleuries peuvent être des espèces sauvages ou sélectionnées.

Gestion mécanique de l'enherbement / ASSOFWI

L'association de cultures

Afin de détourner le psylle des chemins aisés et de le « tromper », mélanger les agrumes avec d'autres cultures fruitières (Goyaviers, Papayers, Bananiers...). Des cultures annuelles sont tolérées durant les 3 premières années avec le respect d'un espacement minimum de 1,5 m entre les arbres et ces cultures afin de limiter les concurrences. Les traitements et la fertilisation seront différenciés.

Les associations sont mises en place en fonction de l'espace nécessaire pour circuler avec le matériel de désherbage, d'entretien et de récolte (tondeuses, motoculteurs, tracteurs…). Il peut être intéressant de pratiquer des rotations de cultures dans les inter-rangs afin d'optimiser l'espace, limiter les opérations de désherbage mais aussi briser les cycles de certains nuisibles (voir fiche « rotations/associations »).

On pourra utiliser des espèces appartenant aux familles des Astéracées (ex : Zinnia), Apiacées (ex : Fenouil bâta), Fabacées et Lamiacées qui sont connues pour attirer les auxiliaires et limiter ainsi les risques de prolifération du psylle asiatique. Les cives auraient un effet répulsif vis-à-vis du psylle.

Association de cucurbitacées dans les interrangs d'un verger agrumes / ASSOFWI

Fertilisation

L'apport de matière organique est réalisé à **la plantation puis chaque année.** Le compost bien dégradé est à privilégier. En Grande Terre, apporter du chélate de fer chaque année à la saison humide (pour compenser les carences ferriques sur sols calcaires).

La fertilisation peut se faire tant au niveau du porte-greffe (exemple : utilisation d'urée, DAP. 18-46, 11-11-33, 12-6-20 + Hortal®, Mérol®) que du feuillage (solutions supplémentées en micro- et macronutriments).

La fertilisation foliaire est très utile notamment lorsque l'arbre est particulièrement sollicité (après floraison et lors de la nouaison ou encore après fructification). La fertilisation foliaire permet d'induire rapidement de nouvelles pousses qui favorisent alors l'absorption de fertilisants apportés au niveau racinaire. Les arbres reverdissent alors assez rapidement.

Besoins en g/plant/an

	N	P	K	Ca	Mg
1 an	80	20	60	50	20
2 ans	160	40	120	70	30
3 ans	300	70	180	90	40
4 ans	400	100	240	120	50
5 ans	500	120	360	170	70
6 ans	600	140	450	220	90
7 ans	800	160	600	280	120

Besoin annuel d'un agrume en éléments minéraux essentiels, en fonction de son âge.

Principaux ravageurs, maladies et méthodes de lutte

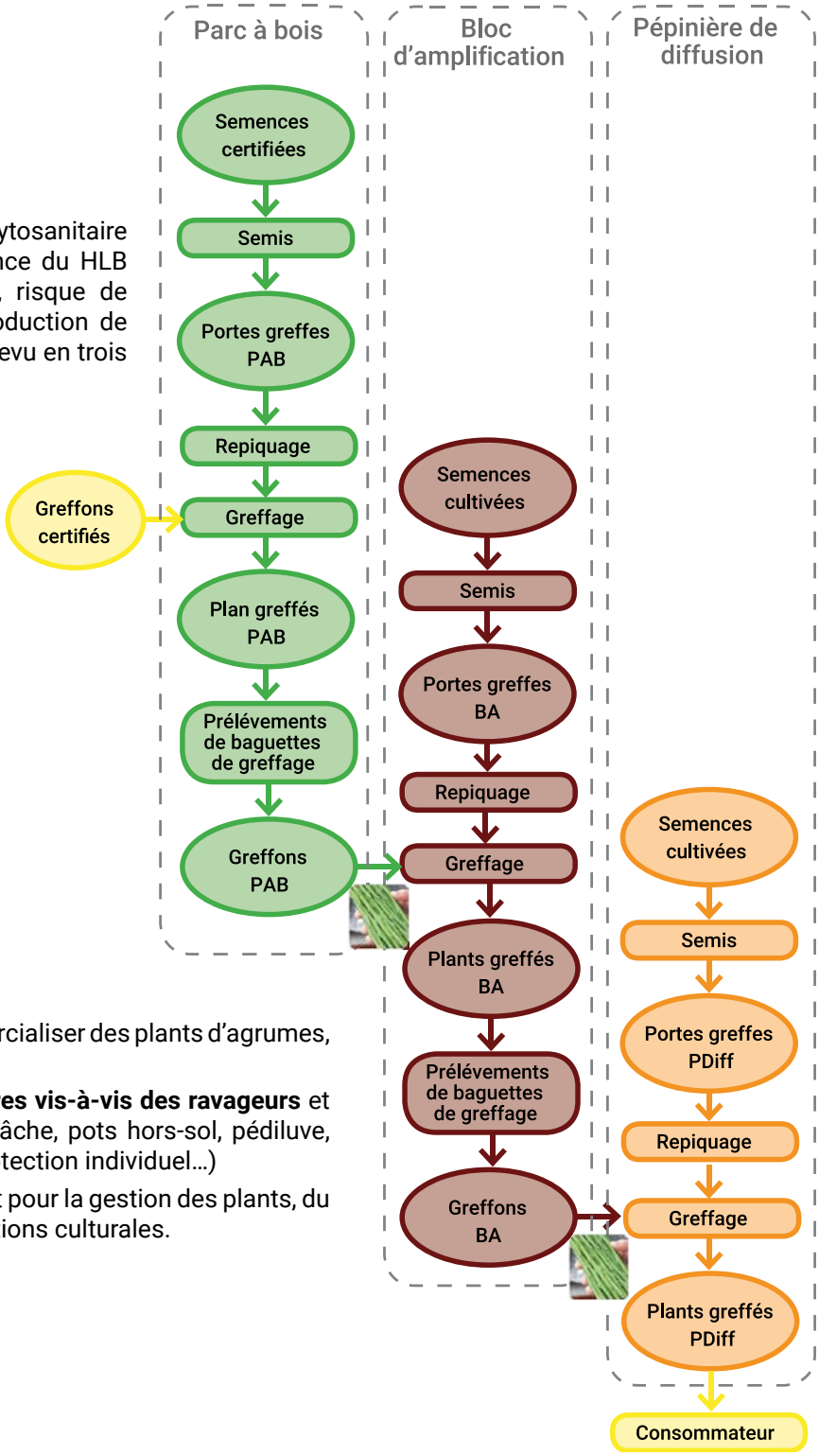
Depuis 2012 en Guadeloupe, le HLB est la principale maladie affectant les agrumes. Cette maladie est due à une bactérie du genre *Candidatus 'Liberibacter'*, véhiculée par le psylle asiatique (*Diaphorina citri*). La production a connu depuis cette date une baisse considérable allant parfois jusqu'à 100 %.

Pour toute nouvelle plantation, il est primordial de respecter les besoins des agrumes (en eau et nutriments) tels qu'indiqués dans ce manuel. Il est aussi primordial de se fournir en plants sains uniquement auprès de pépiniéristes agréés (cf ci-dessous) même si les agrumes plantés risquent d'être ensuite contaminés par les psylles. **Si les conditions de plantation de votre exploitation ne permettent pas de remplir les besoins des arbres, il ne faut pas planter d'agrumes.** Pouvoir irriguer et fertiliser les parcelles est absolument essentiel.

Il faut également savoir que, s'il était autrefois possible d'exploiter un verger sur plusieurs décennies, la durée de vie d'une plantation mise en place aujourd'hui ne dépassera sans doute pas une quinzaine d'années.

Processus de création de plants d'agrumes certifiés à la norme CAC

Au vu de l'importante pression phytosanitaire sur agrumes en Guadeloupe [présence du HLB (Citrus Greening) et de la Tristeza, risque de Chancre Citrique], le schéma de production de plants d'agrumes en pépinière a été revu en trois étapes (cf schéma).

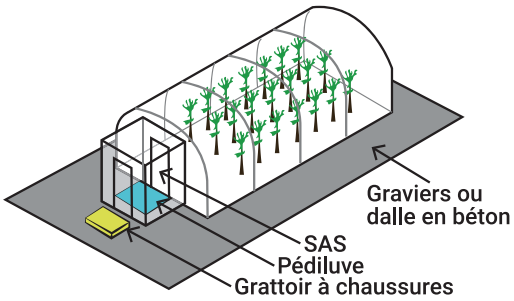


Afin d'obtenir l'agrément pour commercialiser des plants d'agrumes, il faut :

- **assurer l'étanchéité des structures vis-à-vis des ravageurs** et de la pluie (filet insect-proof / bâche, pots hors-sol, pédiluve, substrat neuf, équipement de protection individuel…)
- **assurer la traçabilité,** notamment pour la gestion des plants, du suivi phytosanitaire et des opérations culturales.

Les conseils techniques et exigences pour la construction et la gestion de ce type de serre sont détaillés dans le « Manuel de conseils techniques et règlements de production de plants d'agrumes à la norme CAC en Guadeloupe » (IT2).

Pour s'assurer du respect des pratiques et de la qualité des plants, un **contrôle externe** doit être effectué par **un Service Officiel de Contrôle.**



Type de serre préconisée

La mise en place et la gestion des structures est réglementé par :

- un **Cahier des charges « pépinières » pour la Guadeloupe**, validé par l'ensemble des partenaires en janvier 2014 ;
- un **Règlement technique** annexe juin 2006 du contrôle de la production de plants d'agrumes CAC (**Conformité Agricole Communautaire**) indique les pratiques minimum à mettre en place ;
- la directive européenne **2008/90/CE** du 29 septembre 2008 et les décrets **n° 94-510 du 23 juin 1994 et n° 2010-1329 du 8 novembre 2010.**

Qualité sanitaire

Les plants doivent être de qualité, indemnes d'organismes nuisibles de quanrantaine, et ne pas présenter leurs symptômes en observation visuelle.

Qualité agronomique

Sur le plan physiologique et morphologique, les plants doivent être, autant que possible, exempts de défauts susceptibles de réduire leur valeur en tant que plants ou de matériel de multiplication.

Conformité variétale

Le client doit avoir la garantie que le produit est bien conforme à la dénomination sur l'étiquette.

Actuellement, les variétés suivantes sont disponibles pour la diffusion sous forme de greffons sains :

Groupe variétal	Variétés actuellement disponibles, **disponibles en 2021**
Cédrats	Corsican, Diamante
Combava	Kindia
Kumquat	Nagami
Limes	Tahiti, IAC1, Mexicaine, Antillaise
Mandarines	Dancy, Page, Frémont, Willoleaf, **Temple, Falglo**
Oranges	Navel, Valencia Late, Hamlin, Berlerin Maltaise, **Rhode Red, Fisher Navel, Cara cara Navel**
Pamplemousses	Pink, Chandler
Pomelos	Oroblanco, Marsh, Ruby, Daucun
Tangelos	Orlando, Mineola, **Nova, Jackson, Triumph**
Tangor	Tangor Ortanique

Tangelos Nova / ASSOFWI

Orange Valencia Rhode Red / Cirad

Cette liste est appelée à s'allonger au cours des prochaines années, à mesure que de nouvelles variétés seront intégrées dans la filière de diffusion. Ainsi, les tangélos Jackson et Nova, la mandarine Fallglo et le tangor Temple seront bientôt introduits dans la filière. Au cours des prochaines années, de nouvelles variétés plus tolérantes au HBL créées par le Cirad et en cours d'évaluation seront également ajoutées (limettiers et citronniers triploïdes, ainsi qu'un mandarinier et un pomélo).

ANANAS

Ananas comosus

L'ananas est une plante herbacée, appartenant à la famille des Broméliacées. L'ananas est une plante adaptée aux zones sèches : feuilles en gouttière pour recueillir l'eau de pluie, racine adventives à l'aisselle des feuilles pour assimiler l'eau, faible évapotranspiration (fermeture des stomates le jour).

L'ananas possède plusieurs types de rejets :

- **les rejets souterrains**, situés à la base de la tige ;
- **les cayeux**, sur la partie aérienne de la tige, à l'aisselle des feuilles ;
- **les bulbilles**, sur le pédoncule à l'aisselle des bractées.

Origine :

Il est originaire d'Amérique du Sud et est présent naturellement dans tout le bassin amazonien.

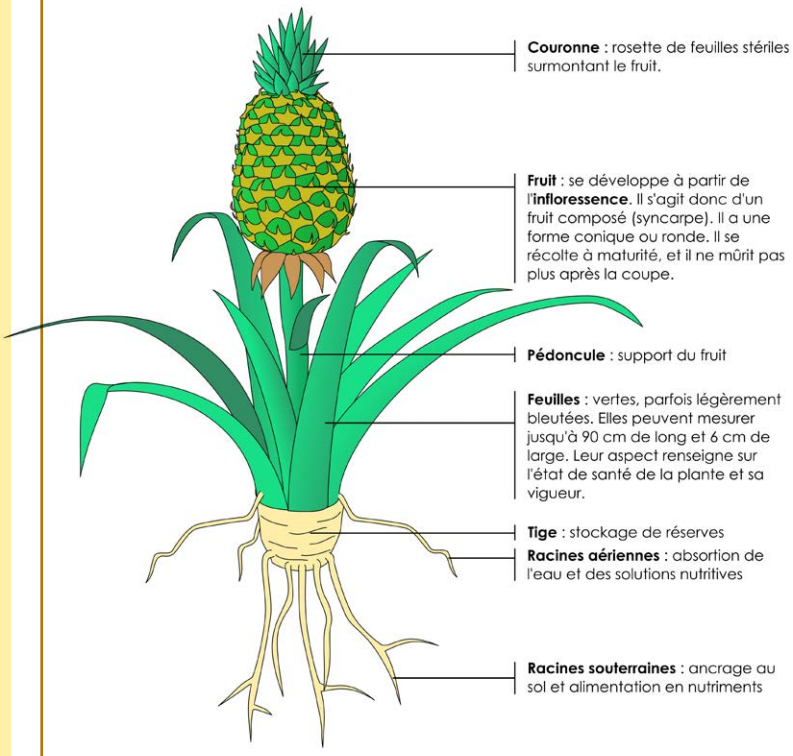
Variétés :

On en dénombre près de 2000.
Parmi toutes ces variétés, *Ananas comosus* est la seule espèce à être auto fertile (les fleurs s'autofécondent).
On a répertorié dans la Caraïbe plusieurs cultivars distincts dont Cayenne, Spanish, Queen, Pernambuco et Péroléra. De tous les cultivars exploités dans le monde, le Cayenne Lisse, le MD2 et la Queen sont les plus représentés dans les plantations commerciales.

Propriétés & Usages :

Outre ses qualités gustatives, le fruit frais ou transformé est largement utilisé pour ses vertus digestives, laxatives, diurétiques, emménagogues (stimulent le flux sanguin dans la région pelvienne). L'action abortive des fruits verts est connue.

On peut distinguer plusieurs parties, représentées sur le schéma ci-dessous :



Conditions pédoclimatiques

Exigences climatiques :

- **La température :** L'optimum de croissance est une température moyenne de 25°C. L'émission de nouvelles feuilles diminue si la température dépasse 36°C ou descend en-dessous de 20°C.
- **L'eau :** Même si l'ananas est résistant à la sécheresse, un déficit hydrique ralentit son développement. Un excès en eau aura des effets néfastes, car les racines sont très sensibles à l'asphyxie. En saison sèche, il est indispensable d'apporter une irrigation de 30 à 40 mm avant la pose du paillage. En cours de cycle, il faut un apport d'environ 3 à 4 mm d'eau par jour.
- **L'ensoleillement** jouera sur le développement végétatif de la plante, le rendement, la qualité et la coloration du fruit (et donc sur sa teneur en sucre).

Types de sols :

- **Caractéristiques physiques** : Le système racinaire de l'ananas est superficiel et fragile. De ce fait, le sol doit être meuble, aéré, bien drainé et homogène sur une épaisseur de 30 à 40 cm.
- **Caractéristiques chimiques** : L'ananas est une plante acidophile, le pH du sol doit être compris entre 5 et 6,5.

Préparation du terrain :

La préparation du sol se divise en trois parties :

1. Destruction complète du couvert végétal existant. Le billonnage doit se faire au plus tard 48 h après le broyage ;
2. Enfouissement de l'amendement organique en quantité préconisée pour les amendements (selon analyse de sol) ;
3. Écartement entre les billons : 1,05 m à 1,20 m de crête à crête.
   Hauteur du billon : entre 0,4 m et 0,6 m.

Plantation :

Période : toute l'année

Recommandation :
Planter en lignes jumelées (2 rangées par billon).

Cependant, si le sol est assez drainant : 3 voire 4 rangées par planche (billon légèrement aplati). Il faut prévoir un espace de 40 cm entre chaque ligne et 25 à 30 cm entre chaque plant. Les plants sont disposés en quinconce.

La densité avoisine les 50 voire 60 000 plants/ha.
Concernant le matériel végétal pour la plantation, les plants (rejets ou bulbilles) doivent être sains (indemnes de maladie - en particulier de Wilt), de parasites (cochenilles) et être homogène [origine (rejet ou bulbilles), poids (150 - 500 g) et leur âge].
Après parage, ils seront exposés au soleil (côté cassure) pour une bonne cicatrisation.

Plantation d'ananas de 6 mois avec toile de sol / ASSOFWI

Récolte / Conservation

1er cycle	12 à 15 mois après la plantation
2e cycle	12 mois à partir des rejets

Rendements escomptés :

1ère récolte	25 à 45 tonnes/ha
2ème récolte	10 à 20 tonnes/ha (rejets)

Afin de protéger les fruits contre les « coups de soleil » ou contre la fusariose, un filet de protection est efficace. Cette technique n'est pas applicable en Guadeloupe.
Environ 5 mois après le TIF, les fruits arrivent à maturité. L'ananas est un fruit qui se récolte mûr. La couleur de son épiderme ne dépend pas de sa maturité.

Naturellement le fruit va perdre sa couleur verte pour prendre une couleur jaune/orange, voir rouge. La couleur finale du fruit dépend de la variété.Un fois mûr, c'est un fruit fragile qu'il faudra manipuler avec précaution.

Conduite de la culture

Fertilisation

La fertilisation se fait pendant la phase végétative, les apports essentiellement d'azote et de potassium seront réguliers et fractionnés. Au total, on calculera un apport global d'environ 6 g d'azote pur et 12 à 15 g de potassium par pied.

4 règles fondamentales :

- L'azote et la potasse doivent être apportées simultanément.
- La quantité de potasse doit être entre 2 à 2,5 fois celle de l'azote.
- La quantité d'engrais doit être croissante en proportion de la croissance des plants. La concentration en engrais de la solution lors d'apports foliaires doit être inférieure à 8 %.

Principaux ravageurs, maladies et méthodes de lutte

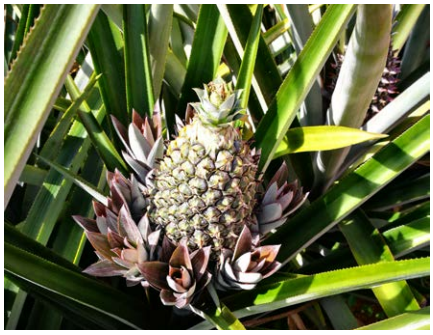
Les parasites qui nuisent à la croissance des plantes et à la qualité des fruits sont de plusieurs types :

Maladies	Symptômes	Moyens de luttes, recommandations
WILT	Dessèchement de la plante qui provoque une coloration rouge/rose, un enroulement des feuilles qui perdent leur forme de gouttière. Fruits rougeâtres, peu développés avec les yeux petits et proéminents.	Arracher et détruire les plants « wiltés »
PHYTOPHTHORA (pourriture du cœur)	Teinte jaune des feuilles de la rosette qui se détachent très facilement. Pourriture de la partie blanche des feuilles qui dégage une odeur désagréable.	Voir préconisations fiche phyto-phthora référencées à la fin du document
Ravageurs	**Symptômes**	**Moyens de luttes, recommandations**
NÉMATODES	Feuilles étroites, érigées, avec une coloration variant du jaune au rouge. Présence de galles aux extrémités des racines.	L'assainissement des sols avec des rotations de crotalaires peut en limiter les effets
SYMPHYLES	Grande hétérogénéité de développement d'un plant à l'autre avec des colorations rougeâtres similaires à celles provoquées par les nématodes.	
COCHENILLES	Rougissement et flétrissement des feuilles.	L'exposition au soleil des rejets limite la présence de cochenilles

Le Traitement d'Induction Florale (TIF)

Le TIF permet de planifier la production de fruits et les récoltes en fonction du marché visé, ainsi que de la main-d'œuvre nécessaire.
Il faut savoir que le poids du fruit est proportionnel au poids du plants au moment du traitement. Le TIF peut être fait à partir de 7 mois après plantation. La floraison est déclenchée par la concentration d'éthylène au cœur du plant ; ainsi, la pulvérisation de cette hormone permet d'initier artificiellement le processus.
Actuellement, le seul produit à base d'**éthéphon** homologué pour cette opération est le PRM12, à la dose de 8 L/ha. Le TIF doit être effectué en période fraîche, soit le soir à partir de 17h, soit au petit matin (entre 5h et 7h).Le traitement consiste à pulvériser la solution (60 mL de PRM12 dans 15 L d'eau pour 300 plants, complétés de 10 g/L d'urée) sur les plants.

Contrôle de la réponse du TIF : Le comptage des plants fleuris se fera 1 mois ½ après le traitement. A ce moment-là, on voit apparaître l'inflorescence au cœur de la rosette de feuilles.



Couronne d'ananas avec fruit et rejets / ASSOFWI

Plants d'ananas dans le champ / SICAPAG

Production de matériel végétal de replantation

La multiplication de l'ananas se fait par voie végétative. Il est possible d'utiliser les différents types de rejets et même les couronnes pour replanter une parcelle.

La multiplication par culture *in vitro* à partir de plants sains ou assainis (par culture de méristèmes) permet de garantir une qualité sanitaire irréprochable, et la restauration du potentiel agronomique de la plante.

La technique de gougeage permet de produire du matériel végétal (rejets) issu de vitro-plants, qui soit économiquement viable pour les producteurs et susceptibles d'être intégrées dans un schéma de pépinières.

Cette technique consiste à détruire e méristème apical du plant au stade 20 feuilles (feuilles externes). Cela permet d'obtenir en moyenne 20 rejets par plants. Afin de produire un maximum de rejets de qualité, le potentiel d'induction de rejet à été testé sur plusieurs générations dans le cadre du projet RITA Plan Ananas Durable. Un schéma de production de plans sains d'ananas est en cours d'élaboration.

Infrastructure de production et diffusion de plants d'ananas issus de vitroplants / SICAPAG

FICHE TECHNIQUE – GOUGEAGE DE PLANTS D'ANANAS

Pratique du gougeage pour induire des rejets.

La multiplication par culture in vitro à partir de plants sains ou assainis (par culture de méristèmes) permet de garantir une qualité sanitaire irréprochable, et la restauration du potentiel agronomique de la plante. Cependant, il n'est pas économiquement viable. La solution est de constituer des dispositifs de multiplication de rejets sains qui serviront à replanter les parcelles de production. La technique de gougeage permet de produire du matériel végétal (rejets) issu de vitro-plants, qui soit économiquement viable pour les producteurs et susceptibles d'être intégrées dans un schéma de pépinières.

Cette technique a été développée par l'IT2 et les partenaires du projet RITA Production Ananas Durable (PAD).

La technique de gougeage consiste à détruire mécaniquement le méristème apical du plant.
Plusieurs techniques et outils peuvent être utilisés pour le gougeage.

Important : La destruction de tous les tissus méristématique de l'apex de la tige est primordiale, afin d'éviter un nouveau départ de l'apex.

Difficulté : l'observation et l'estimation de la réussite de la technique est impossible car la visibilité est moindre au niveau des tissus détruits. La pratique de cette technique permet un meilleur taux de réussite.

Description de la technique :

1. Désinfection du matériel (solution hydroalcoolique, eau javelisée à 10%...).

2. Comptage des feuilles pour atteindre le stade de développement optimal. (Seulement les feuilles externes (hors rosette) sont comptées. La rosette comprend entre 3 et 5 feuilles).

3. Saisir les feuilles composant la rosette, et effectuer une petite rotation pour retirer l'ensemble de feuille.

4. Insérer la gouge dans l'emplacement laissé par la rosette.

5. Enfoncer la gouge jusqu'à ressentir une légère résistance et effectuer une légère rotation.

6. Retirer la gouge avec les déchets de couleur blanche (méristème apical).

7. Mise en culture des pieds mères sous serre insect-proof

8. Prélèvement des rejets

9. Rempotage des rejets

Stades de développement optimal

Un essai a été conduit pour identifier le meilleur stade de gougeage, lors de la phase végétative, en évaluant le potentiel de production de rejets à partir de vitroplants. Deux variétés ont été utilisées : l'AN 38 (Cayenne lisse) et le RL 41 (hybride : Cayenne lisse / Manzana). Les plants ont été gougés mécaniquement, à différents stades végétatifs : à 10, 20 et 30 feuilles.

Le stade 20 feuilles serait le stade optimal de gougeage.

Production de rejets

Un essai a été conduit pour quantifier le nombre de rejets induits après gougeage au stade 20 feuilles. Le nombre de rejets varie entre 17 et 23 par plants avec un poids moyen de 19 grammes par rejet.

Un test a été réalisé sur trois générations et a permis de vérifier la fiabilité de la technique avec peu de variabilité en termes de quantité et poids des rejets.

« Les images de cette fiche sont tirées de la vidéo « Production de plants sains d'ananas en Guadeloupe » sur la chaîne YouTube des RITA (https://youtu.be/OeJDPkexBz0).

ANONES

Annona spp

Les anones font parties de la famille des Annonacées (comme l'Hylang Hylang).

Elles sont originaires de l'Amérique tropicale. Trois espèces : la pomme cannelle, le cachiman et le corossol, ainsi qu'un hybride : l'atemoya, sont cultivés en Guadeloupe (la chimérole est absente en raison de conditions écologiques défavorables).

Nom	**POMME CANNELLE** *Annona squamosa*	**CACHIMAN** *A. reticulosa*	**ATEMOYA** *A. squamosa x A. cherimola*	**COROSSOL** *A. muricata*
Description du fruit	 Chair molle, succulente, très sucrée et parfumée, beaucoup de graines.	 Appelé cœur de bœuf, pèse de 250 g à 1 kg, chair sucrée, crémeuse, granuleuse.	 Goût proche de la pomme cannelle avec beaucoup moins de graines.	 Chair fibreuse, douce acide, sucrée, très juteuse.
Utilisation	Fruit nourrissant, riche en protides, sucres, minéraux (calcium, potassium, phosphore, magnésium) et vitamine C.Les graines ont un pouvoir insecticide.			
Pluviométrie	1 200 mm	1 500 mm	1 200 mm	
Sol	Sol pauvre, bien drainé, caillouteux – pH = 5,5 - 6,5			
Altitude	< 400m	< 500m	< 600m	< 400m
Distance de plantation	3 x 5	6 x 7	6 x 6	6 x 4
Densité de plantation (/ha)	666	238	278	416
Mise à fruit après le semis	2 à 3 ans	4 à 5 ans	2 à 3 ans	3 à 4 ans
Prélèvement du pollen	De 7h à 11h30	De 16h à 20h	De 15h30 à 18h	
Fécondation des fleurs			De 7h à 11h30	

Fécondation des fleurs

La pollinisation naturelle n'est pas évidente chez les anones. Les fleurs d'anones sont « dichogames » : elles sont d'abord « femelle » puis « mâle » ; peu d'insectes les polonisent et les conditions hygrométriques doivent être comprises entre 60 et 90% pour éviter la chute des fleurs.

La pollinisation manuelle permet d'augmenter la productivité (nombre et poids des fruits).

Pour les reconnaître : les fleurs au stade « mâle » sont complètement ouvertes, on observe les étamines et les sacs polliniques qui se détachent très facilement. Les fleurs au stade « femelle » ne sont pas ouvertes, on distingue les carpelles au fond de la fleur.

Étapes de la pollinisation manuelle :

Récolter le pollen des fleurs au stade «mâle» (cf horaire – prélèvement du pollen) à l'aide d'un pinceau que l'on fait glisser dans un tube. Ce tube peut se conserver 24h à moins de 20°C.

Introduire le pinceau avec du pollen dans les fleurs au stade « femelle » (cf horaire – fécondation des fleurs) en vrillant la main.

Quelques jours plus tard, le fruit a noué.

Mâle

Femelle

Fruit noué

Taille

Les anones ont une tendance à l'acrotonie (développement vertical) alors que les fruits se forment sur les rameaux latéraux d'un an.

Il faut donc appliquer une taille régulière pour orienter l'arbre.
La taille de formation consiste à rabattre le jeune plant à 60 cm et à rabattre les latérales à 2 yeux. Laisser 3 à 4 charpentières.

Rabattre chaque nouvelle pousse à 50 cm de son dernier point de coupe afin de favoriser les sous-charpentières et les rameaux fructifères.

Eliminer les branches dirigées vers l'intérieur.

Irrigation

Même si elles tolèrent un climat sec, les anones nécessitent une micro-aspersion. Celle-ci, en plus d'apporter l'eau nécessaire aux arbres, offrira un microclimat humide dans le verger favorable à la pollinisation (en dessous de 60% d'humidité, les fleurs tombent prématurément).

Besoin en eau de la pomme cannelle en L/jour/arbre	
0-6 mois	3
6 mois à 3 ans	11
Départ végétatif, nouaison et floraison	25
Grossissement des fruits	30
Récolte	20
Repos végétatif	0

Récolte et la conservation des fruits

Il est important de les cueillir (avec un sécateur) à maturité, encore ferme et de les laisser mûrir par la suite. A ce stade, les carpelles se gonflent, s'écartent et changent de couleur.
Les anones sont très fragiles après récolte et peuvent noircir quelques jours plus tard. Cela se produit si :

- il y a des frottements ou des chocs
- si elles sont conservées < 13°C
- si la cueillette a eu lieu sous la pluie
- si les fruits sont immatures

Les anones peuvent se conserver 6 jours à 13°C, l'humidité doit être comprise entre 80 et 90%.

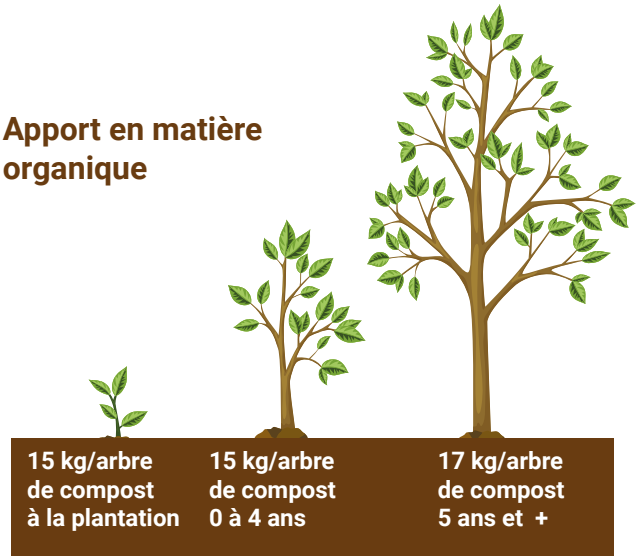
Pomme cannelle mature

Fertilisation Pomme cannelle

Besoins en g/plant/an

	N	P	K
0 à 2 ans	165	0	210
3 à 4 ans	250	0	270
5 ans et +	290	75	270

Apport en matière organique



CACAO

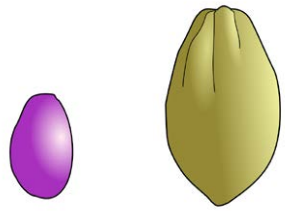
Theobroma cacao

Le cacaoyer est originaire d'Amérique Centrale et a probablement été importé en Guadeloupe vers le XIVe siècle par le peuple amérindien Caraïbes. Le cacaoyer appartient à la famille des Malvacées, genre *Theobroma*. Les espèces du genre *Theobroma* se rencontrent à l'état naturel en milieu tropical, dans les étages inférieurs des forêts humides, à une altitude inférieure à 1250 mètres. Le cacao possède de nombreuses vertus: diminue l'hypertension artérielle, combat la fatigue, stimule le cerveau et les défenses immunitaires.

Les premières cacaoyères furent installées aux Antilles (Guadeloupe et Martinique) à la fin du XVIIe siècle mais détruites pour la plupart pendant le XVIIIe siècle pour laisser la place à la culture de la canne à sucre, alors en plein essor. A la fin du XIXe siècle, avec la chute du prix du sucre, la culture du cacao a repris et la Guadeloupe exportait alors 1000 tonnes de fèves fermentées par an.
Cependant, l'augmentation du coût de la main d'œuvre, la concurrence des producteurs d'Afrique et d'Amérique du Sud, le développement des monocultures (la canne et la banane) ainsi que les aléas climatiques seront fatals à la culture du cacao.
De nos jours, la production Guadeloupéenne est inférieure à 1 tonne par an.

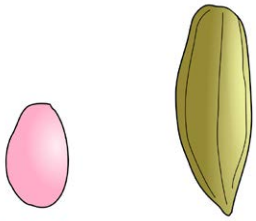
Espèces et variétés

Il existe chez le cacaoyer cultivé une très grande variabilité. Les variétés sont réparties en trois groupes :



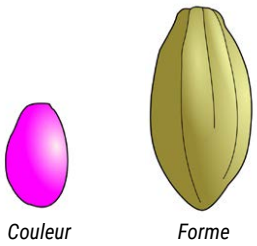
Forastero

(aussi appelé **Amelonado**), variétés courantes du Brésil, de l'Équateur, d'autres pays d'Amérique Centrale et de l'Afrique de l'Ouest, Ils fournissent 80 % de la production mondiale. Leur vigueur et précocité sont importantes.



Criollo

cultivés en Amérique Centrale et au Mexique, les Criollo fournissent un cacao fin, très aromatique, utilisé en chocolaterie pour les produits de luxe. Leur sensibilité aux maladies et leur faible vigueur rend leur culture très technique.



Trinitario

hybrides de Forastero et Criollo. Le part de génome de Forastero et de Criollo est très aléatoire d'une variété à l'autre. Cette hétérogénéité permet aux sélectionneurs de choisir des caractères intéressants. Cette variété est celle que l'on retrouve principalement en Guadeloupe.

Conditions pédoclimatiques

- **Sol :** Profond (minimum 1 m pour un bon ancrage du pivot central), meuble, riche en humus et acide (pH compris entre 4,5 et 6,5). Préférence pour les sols volcaniques (sol sablo-argileux brun-noir, brun-rouille). Il est important d'avoir des sols bien drainés (les Forasteros supportent bien les excès d'eau).
- **Pluviométrie :** entre 1500 et 3000 mm/an. Le cacao est sensible aux stress hydriques.
- **Ombrage :** Le cacaoyer est une plante de sous-bois ; les feuilles transpirent donc beaucoup quand elles sont exposées au soleil. Pendant les premiers stades de son développement, la plante a besoin d'un ombrage relativement dense, d'au moins 50%. La diminution de l'ombrage doit être ensuite progressive, au fur et à mesure du développement de la plantation pour laisser passer, au minimum, 70% de la lumière lorsque les arbres sont adultes. Il est aussi possible de planter en plein champs sans ombrage avec un bon sol, de l'irrigation et une faible exposition aux vents.
- **Protection contre le vent :** mettre en place des haies brise-vent face aux vents dominants et des lisières dans la parcelle pour en limiter les effets négatifs.

Plantation

Multiplication :

Semis de graines de cacaos en pots (à privilégier) ou semis direct. Possibilité de greffage sur porte-greffes ou arbres existants pour fixer certaines variétés performantes.

Densité :

Quatre cent à 1300 cacaoyers/ha.

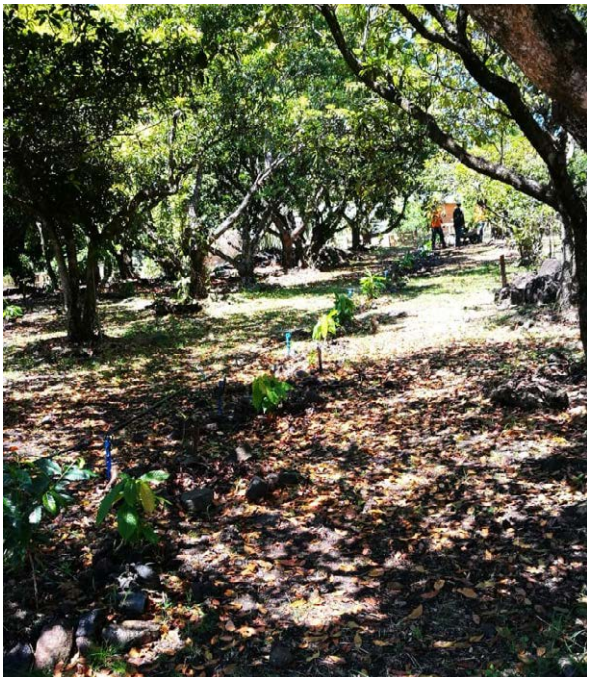
Possibilités d'associations avec d'autres espèces.

Ombrage :

Ombrage naturel sous couvert forestier ou ombrage créé sur la parcelle avec des association de cultures (banane, manioc, fruitiers…). Vingt-cinq pour cent de luminosité les 2 premières années, 50% les 4 années suivantes, 75% ensuite.

Trouaison :

Trous de 30 cm x 30 cm x 30 cm avec apport de matière organique fraîche en surface et compost dans le trou de plantation.

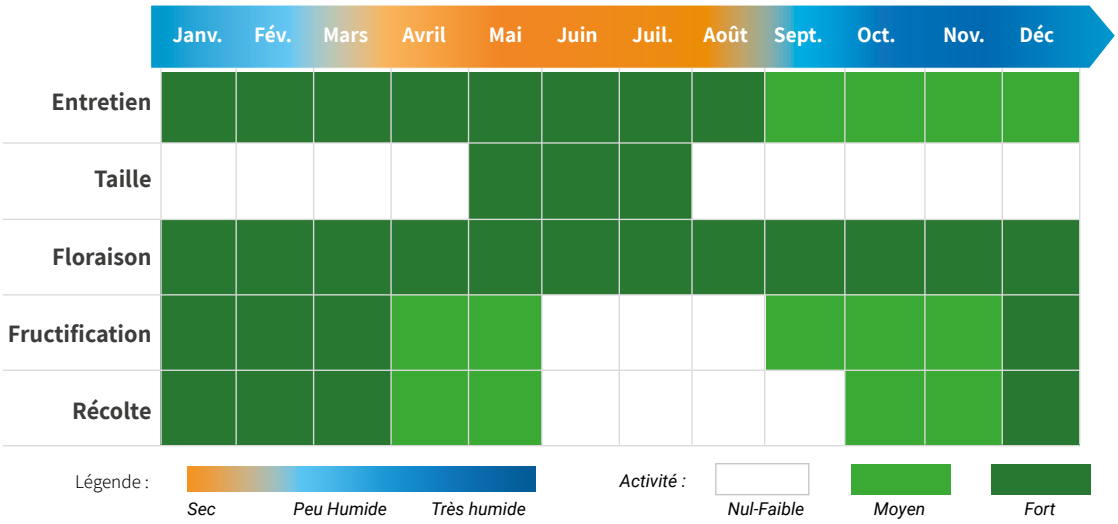


Plantation de cacaoyers sous verger de sapotilles / ASSOFWI

Conduite de la culture

La productivité d'une cacaoyère dépend de la fertilité du sol et des activités d'entretien. Les producteurs doivent pouvoir évaluer la fertilité du sol et apporter de manière rationnelle les éléments minéraux ou organiques, limiter les concurrences avec les adventices et maîtriser les techniques de taille pour optimiser la production de leurs arbres.

Calendrier de culture



Désherbage : Gestion agro-écologique

- Plantes de couverture (e.g. la misère) ou de cultures vivrières intercalaires (giraumon, concombres, etc.)
- Désherbage mécanique au minimum tous les 3 mois.
- Carclage manuel au pied des arbres et désherbage mécanique dans les inter-rangs.
- Éviter de désherber en période de carême.
- Délianage lorsque nécessaire.

Fertilisation

Le plus important est de se trouver dans de bonnes gammes de pH pour que l'apport en engrais soit efficace. Le cacao est très demandeur en matière organique.

Durant les premières années juvéniles il faudra apporter des engrais riches en azote puis compléter avec des engrais riches en potasse et phosphore une fois les arbres devenus productifs (4-5 ans). Des études de fertilisation du cacao sont nécessaires afin de préciser les besoins des cultures en contexte Guadeloupéen.

L'utilisation d'engrais foliaires est recommandée pour améliorer la performance des arbres.

Taille

La taille du cacaoyer est une opération importante qui consiste à **éliminer les tiges et les gourmands improductifs** du cacaoyer. Elles sont très importantes parce qu'elles permettent d'améliorer la productivité. Toujours **utiliser un sécateur** bien **affûté** et **désinfecté entre chaque arbre.** Utiliser un cicatrisant pour les tailles de diamètre supérieur à 3 cm.

- **La taille de formation** se fait au cours des trois premières années de culture du cacaoyer ; elle consiste à maintenir les arbres à une hauteur de 3 m maximum et à favoriser le développement de la couronne de l'arbre (3 à 5 branches) avec 1 ou 2 étages.
- **La taille d'entretien** consiste à supprimer régulièrement tous les gourmands et branches en surnombre du cacaoyer. Un gourmand est un rejet ou une repousse du cacaoyer sur la tige principale. Ceci permet de faciliter la circulation du travailleur agricole dans la plantation pour les opérations d'entretien, de favoriser une bonne circulation de l'air et une meilleure pénétration du soleil, de réduire les attaques d'insectes et de maladies afin d'amener le cacaoyer à mieux produire.
- **Des arbres bien taillés auront aussi moins de prise au vent, et résistent mieux aux aléas climatiques tels que les cyclones.**

Principaux ravageurs, maladies et méthodes de lutte

Ennemis (ravageurs/maladies)	Impacts sur la culture	Méthodes de lutte
Chenilles défoliatrices	Destruction du feuillage et ralentissement de la croissance de l'arbre	Création de zones-refuges pour les insectes auxiliaires (coccinelles, syrphes, micro-guêpes, punaises prédatrices). Surveillance régulière des arbres. Insecticides autorisés en agriculture biologique (*Bacillus thuringiensis*, Spinosad…)
Insectes piqueurs/suceurs (cochenilles, pucerons, mirides, cicadelles, psylles)	Ralentissement de la croissance de l'arbre, déformation des feuilles et piqûres dans les fruits, développement de fumagine. Chancres sur les branches.	Création de zones refuges pour les insectes auxiliaires (coccinelles, syrphes, micro-guêpes, punaises prédatrices). Surveillance régulière des arbres. Insecticides autorisés en agriculture bio-logique (huiles blanches, huile d'orange douce…).
Anthracnose *(Glomerella cingulata)*	Ralentissement du développement et de la croissance de l'arbre.	Favoriser un bon drainage et une bonne aération sur la parcelle. Destruction des parties touchées. Traitement au soufre ou au cuivre.
Maladies à *Phytophthora* *(Phytophthora* sp.*)*	Chancres sur le tronc ou les branches. Pourriture des cabosses.	Détruire les branches et cabosses atteintes. Utilisation de PNPP. Réduire l'ombrage qui favorise l'humidité et aérer la zone.

Techniques de récolte et transformation

Les opérations de récolte et de post-récolte sont déterminantes pour obtenir un cacao marchand de bonne qualité.

1. Récolter les cabosses à maturité, c'est à dire aux trois quarts jaunes ou rouges-orangées.
2. Laisser les cabosses immatures (vertes ou rouge-violet).
3. Éliminer les cabosses pourries.
4. Sectionner le pédoncule des cabosses à l'aide d'un émondoir ou d'un sécateur.

Opérations post-récolte

1 ÉCABOSSAGE

- Casser les cabosses à l'aide d'un gourdin et extraire les fèves.
- Ne surtout pas blesser ou abîmer les fèves.
- Éliminer les fèves défectueuses (mal formées, immatures), les rachis et les débris de cortex.
- Effectuer l'écabossage au plus tard 5 jours après la récolte.

2 FERMENTATION

La fermentation du cacao doit se faire dans des caisses en bois ou des barils en plastique.
Choisir un espace sec et bien aéré.
La fermentation permet de développer les précurseurs de l'arôme de chocolat grâce à des réactions chimiques naturelles.

- Mettre les fèves dans des caisses en bois ou sous des feuilles de bananier pendant 4 à 7 jours (dépend des conditions d'humidité).
- Brasser une première fois après 24 h puis toutes les 48 h.
- La fermentation est terminée lorsque le lot ne chauffe plus, observable lors du brassage (au toucher ou avec un thermomètre).

3 SÉCHAGE

Le séchage doit avoir une allure modérée, mais pas trop lente pour éviter le développement de moisissures.

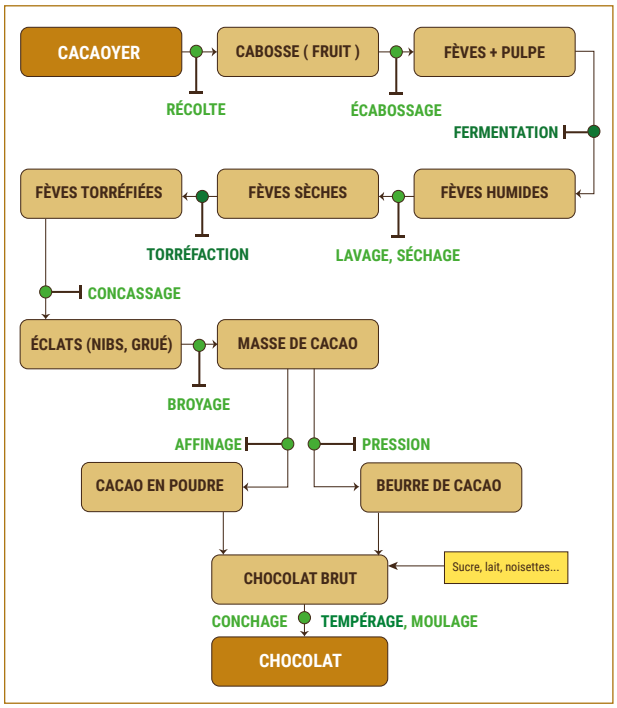
- Déposer les fèves en couches minces (3 à 4 cm d'épaisseur) sur des claies fixes ou mobiles, sur aire cimentée ou sur des bâches en plastique noir.
- Remuer fréquemment (plusieurs fois par jour) et trier pour éliminer les fèves abîmées, malformées ou et plates.
- Protéger de la reprise de l'humidité (pluie, humidité nocturne) pour éviter les risques de développement de moisissures.

4 STOCKAGE

Il consiste à maintenir le cacao fermenté bien sec pour éviter le développement de moisissures, d'insectes et la formation d'acides gras libres.

- Éviter le contact direct des sacs avec le sol, le mur et le plafond.
- Aérer le local aux heures chaudes de la journée et le fermer hermétiquement par temps humide.
- Éviter l'entrée de la poussière, des insectes et des rongeurs, ainsi que la formation de brisures.
- Le stockage sous vide est conseillé pour une meilleure conservation de vos fèves fermentées.

Les étapes suivantes de la transformation avant d'arriver au chocolat sont le concassage, la torréfaction, le broyage, le malaxage et le conchage.



DU CACAOYER À LA TABLETTE

CAFÉ

Coffea spp

Le café appartient à la famille des **Rubiacées**, 4e famille de plantes à fleurs la plus représentée, après les composées (les marguerites), les orchidées et les légumineuses. Importé aux Antilles au XVIIIe siècle, le café connaît rapidement un essor considérable, et des plantations "caféières" couvrent rapidement la Guadeloupe. A la fin du **XIXe siècle**, ce sont près de 4000 tonnes d'arabica qui sont exportées chaque année vers la France, ce qui représente près de **10 000 ha de caféiers !**
En consommation modérée, le café possède de nombreuses vertus: amélioration de la mémoire, de la concentration et du moral.

Cependant, l'augmentation du coût de la main d'œuvre, la concurrence des producteurs d'Afrique et d'Amérique du Sud, le développement des monocultures (la canne et la banane), ainsi que quelques cyclones particulièrement ravageurs, seront fatals à la culture du café dans les années 1920s. Si on en produisait encore 600 tonnes dans les années 1960, **de nos jours la production en Guadeloupe est inférieure à 20 tonnes.**

Espèces

A peu près 73 espèces de café dans le monde, dont 2 espèces seulement sont exportées : en *Coffea arabica* et *Coffea canephora*.

Espèce arabica / Cirad

- ### L'arabica :

200 variétés, dont le java, le maragogype, le bourbon pointu, le moka, le typica, etc.

- ### Le canéphora :

Espèce naturellement très diversifiée, dans laquelle on retrouve le robusta, et qui est largement cultivé à travers le monde. Importante diversité en terme de groupes génétiques et de clones issus d'hybridations entre groupes.

Espèce canéphora / CRB

NB :
- **l'arabica contient en moyenne 1,2% de caféine (de 0,8% à 1,7%) et le robusta contient en moyenne 2,5% de caféine (de 1,5% à 4%).**
- **l'arabica est nettement moins amer et plus aromatique que le canephora.**
- **le canephora est généralement plus robuste et vigoureux**

Principales variétés cultivées en Guadeloupe : L'arabica typica, le bourbon pointu et le moka.
Les informations fournies par la suite concernent uniquement l'espèce arabica.

Conditions pédoclimatiques

- **Sol :** L'idéal est un sol profond, riche en humus et acide (pH compris entre 4,5 et 6,5). Les terroirs volcaniques (sol sablo-argileux brun-noir, d'origine volcanique, sur 50 cm, avec une très bonne structure superficielle) donnent les meilleurs cafés dans le monde : Jamaïque, Hawaii, La Réunion et la Guadeloupe.
- **Pluviométrie :** entre 1500 et 3000 mm/an
- **Altitude :** Dans le monde, les arabicas sont cultivés au minimum à 800 m d'altitude. La culture d'arabicas à des altitudes de seulement 300 à 400 m en Guadeloupe est une particularité unique au monde.

Parcelle de caféiers en zone de montagne / VANIBEL

Plantation

- **Multiplication**

Deux possibilités : Prélèvement des plants sous les caféiers et mise en sachet plastique ou pots. Prélèvement des plants sous les caféiers et plantation directe (le jour même). Habillage en supprimant les extrémités des radicelles pour favoriser leur ramification et taille d'une partie des feuilles pour limiter la perte en eau.

- **Densité :** 1000 à 2500 caféiers/ hectare.

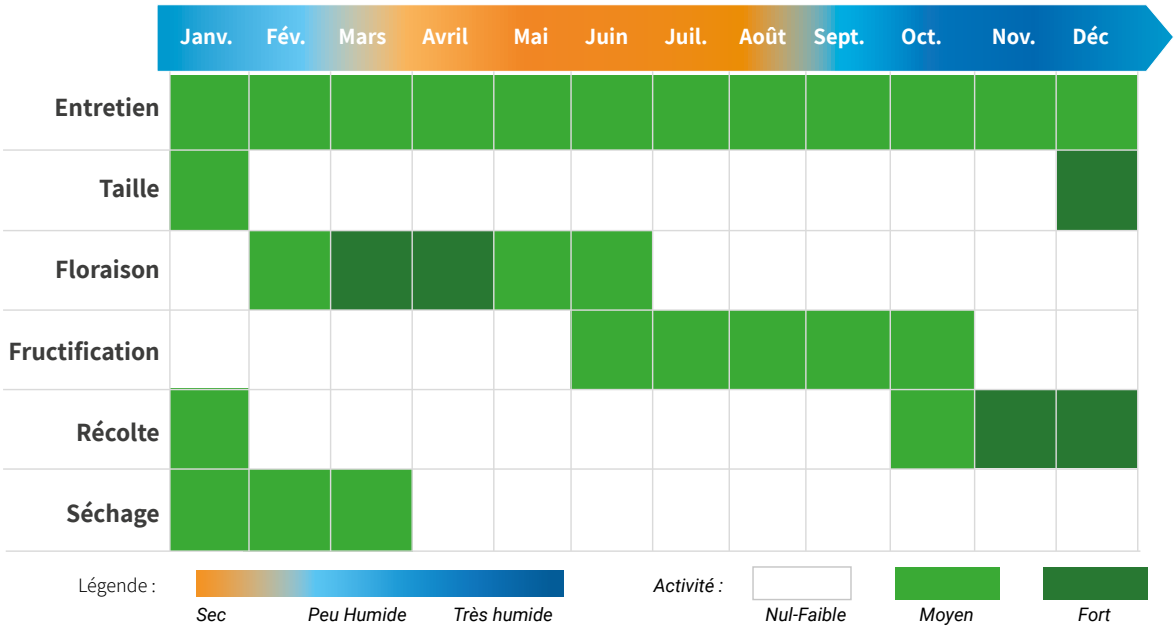
Distances moyennes en Guadeloupe : environ 3 m x 3 m entre chaque arbre (soit 1100 pieds/ha). Tenir compte de l'ensoleillement et de l'ombrage pour adapter la densité.

- **Ombrage :**
  1. **Ombrage traditionnel des caféiers "an tan lontan" :** possible avec des bananiers et des pois doux montagne (*Inga ingoides*, plantés en 12 m x 12 m).
  2. **Ombrage naturel sous couvert forestier.** Il est essentiel d'avoir ou de créer un ombrage d'au moins 30% sur la parcelle avant la plantation.
- **Trouaison :** Trous de 30 cm x 30 cm x 30 cm avec apport de matière organique en surface.

Caféier arabica prêt à être récolté / Cirad

Conduite de la culture

Calendrier de culture



Taille

Deux types de tailles :

- **Structure unicaule** : on retire les rejets poussant sur la première tige (gourmands) de manière à n'avoir qu'une seule tige. On l'appelle « kafé golette » en créole.
- **Structure multicaule** : on ne retire pas les rejets et l'on obtient plusieurs tiges. Le caféier restera à hauteur d'homme (1,5-2 m max) et nécessitera régulièrement une taille ou le retrait des gourmands (rameaux qui dépasseront la taille désirée).

Caféier en structure multicaule / VANIBEL

Besoins particuliers

Jeune caféier : azote (peut être apporté par les poix doux montagne et autres légumineuses) et phosphore (peut être apporté par du fumier, du compost ou par les mycorhizes). Caféier adulte : azote et potasse (engrais organiques AB ou minéraux).

Désherbage : Gestion agro-écologique

- Association de cultures: plantes de couverture ou de cultures vivrières et maraîchères en intercalaire durant les premières années (patates douces, giraumon, concombres, etc.)
- Désherbage mécanique minimum tous les 3 mois.
- Cerclage manuel au pied des arbres et désherbage mécanique dans les inter-rangs.
- Éviter de désherber en période de carême.

Caféier arabica en fleur / VANIBEL

Principaux ravageurs et maladies

Ennemis (ravageurs/maladies)	Impacts sur la culture
Les nématodes	Détruisent les radicelles et diminue le volume racinaire
Les cochenilles et pucerons	Ralentissent la croissance de l'arbre et induisent le développement de la fumagine.
La mineuse des feuilles du caféier *(Leucoptera coffeella)*	Creuse des galleries dans le limbe et détruit progressivement les feuilles. Particulièrement problématique sur les jeunes plants.
L'anthracnose	Ralentit le développement et la croissance de l'arbre.
La rouille orangée	Détruit l'arbre. C'est la principale cause de la disparition du café en Guadeloupe au début du XXe siècle.

Agro-Transformation

LA VOIE SÈCHE : couramment utilisée en Amérique du Sud.

1. Récolte non-sélective (cerises rouges et vertes)
2. Passage direct à l'étape du séchage, puis le décorticage du grain, avant la torréfaction et le conditionnement.
3. Cette méthode donne un café de moindre qualité.

LA VOIE HUMIDE : appliquée en Guadeloupe, elle comporte les étapes suivantes :

1 RÉCOLTE

100 kg de cerises mûres = **20 kg** de café vert

2 DÉPULPAGE

Dans les **6 heures** → Séparer la pulpe des grains de café à l'aide de la décerieuse

3 FERMENTATION

Faire tremper les grains dans de l'eau pendant 24 heures, en brassant régulièrement (pour enlever plus facilement les restes du mucilage, gênants pour le séchage ultérieur).

4 LAVAGE

Enlever les flottants et les restes du mucilage (rinçage jusqu'à obtention d'une eau claire).

5 SÉCHAGE

2 à 3 semaines → **au soleil**

(veiller à rentrer le café le soir et en cas de pluie).

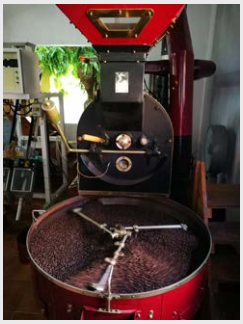
6 DÉPARCHAGE

Retirer la parche pour obtenir le café vert. Possibilité d'utiliser une machine pour réaliser cette opération.

7 TORRÉFACTION

225°c pendant **20** min

Le café vert subit alors une perte de poids d'environ 20 % et une augmentation de volume de 50 à 60 %. La torréfaction permet le développement des qualités aromatiques et gustatives du café.



CHRISTOPHINE

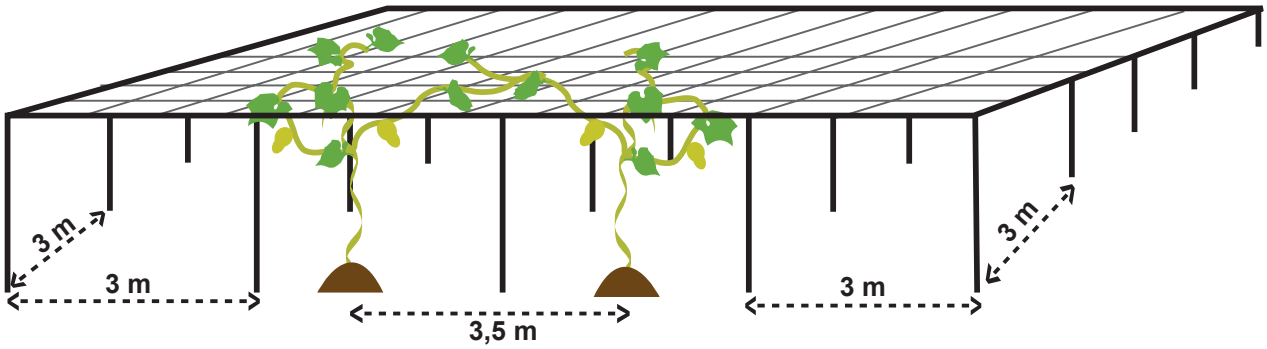
Sechium edule **spp**

De la famille des Cucurbitacées, la christophine est une liane monoïque (sur chaque liane, on trouve des fleurs, des femelles et des fleurs mâles). Son fruit piriforme, est très apprécié, peu calorique et riche en sels minéraux (potassium, calcium).

Elle est originaire d'Amérique centrale (Mexique) où elle pousse naturellement, rampant sur les flans de montagne. On la cultive aujourd'hui sous tonnelle afin de favoriser la récolte et limiter les maladies.

Tonnelle

Les poteaux (bois traité ou tube galvanisé) sont espacés de 4 à 5 m sur un terrain plat, et de 3 m sur un terrain en pente. Ils mesurent jusqu'à 2 m de haut. Le tout est de trouver le compromis qui permette de circuler sans peine sous la tonnelle et de récolter facilement. Un grillage à maille de 15 cm ou des bois entrecroisés forment la toiture.



Plantation

On travaille le sol sur 40 cm de profondeur et sur 90 cm de largeur pour chaque futur pied. Veiller à ajouter du compost (10 kg par fosse) pour alléger le sol et apporter des nutriments au jeune plant.

La plantation s'effectue à l'aide de fruits ayant commencé à germer (la graine est indissociable du fruit !). Choisir des fruits sains et de petites tailles pour obtenir de meilleurs résultats. On met en terre un ou 2 fruits germés par trou. Les incliner à 45°, en laissant la plantule vers le haut et une partie du fruit dépassant du sol.

Les trous sont espacés de 3,5 m sur le rang et 3,5 m sur les inter-rangs (densité = 800 fosses/ha).

Entretien

- Pailler les racines permet une meilleure rétention de l'eau et un apport de matière organique. Lorsque le pied a bien pris (15 à 20 cm), il est nécessaire de le tuteurer avec une ficelle pour qu'il monte jusqu'à la tonnelle.
- Laisser monter sur la tonnelle 4 à 5 lianes maximum par pied, supprimer les surnuméraires et celles qui partent au sol. La taille de la christophine s'effectue 3 à 4 fois par an ; elle consiste à tailler les gourmands au sol, à sélectionner les lianes qui montent sur la tonnelle et à remplacer celles qui meurent.

Avec cette technique il est possible d'avoir de bons rendements d'octobre à juin. Une fois que la souche est installée, elle peut vivre 15 ans.

Éviter absolument les herbicides qui peuvent être fatals à la christophine !

Conduite de la culture

Fertilisation

Besoins (g par fosse par an)

N	P	K
250	190	500

Apport en matière organique

10 kg/fosse de compost à la plantation	2x5 kg/fosse de compost par année

Principaux ravageurs, maladies et méthodes de lutte

Des attaques de chenilles peuvent être observées sur fruits. Il s'agit d'une larve de pyrale (*Diaphania hyalinata*), de couleur verte, que l'on retrouve à l'intérieur du fruit.

La pourriture noire des Cucurbitacées (*Mycosphaerealla melonis* ou *Didymella bryoniae*) est une maladie fongique qui s'attaque aux feuilles, tiges et fruits de la christophine. Sur feuilles, de petites taches circulaires à l'aspect graisseux se développent et provoquent un desséchement. Sur fruits, des pourritures de forme circulaire et « en creux » apparaissent avant ou après récolte.

Pour éviter les pourritures, veiller à aérer un maximum votre tonnelle de christophines, effeuiller régulièrement, ne planter pas d'autres Cucurbitacées à proximité, et placer la christophine au plus près de ses conditions naturelles de développement.

Symptômes sur feuille

Pourriture du fruit

CUCURBITACÉES

Les Cucurbitacées sont des plantes herbacées plus ou moins ligneuses originaires des régions tropicales et subtropicales de la planète. Les représentants de cette famille botanique possèdent généralement des tiges molles rampantes ou grimpantes qui peuvent dépasser dix mètres de longueur et qui sont pourvues de vrilles spiralées. La plupart des espèces ont une racine pivotante qui se ramifie en de nombreuses racines secondaires et tertiaires superficielles. Les Cucurbitacées sont cultivées pour leurs fruits et/ou pour leurs graines. Elles sont connues pour leur faible teneur énergétique et leur richesse en fibres.

Nom	**CONCOMBRE** *Cucumis sativus*	**GIRAUMON** *Cucurbita moschata*	**MELON** *Cucumis melo*	**PASTÈQUE** *Citrullus lanatus*
Origine	Inde	Amérique tropicale	Afrique	Afrique
Fleurs	- Présence de fleurs mâles et de fleurs femelles - Croisements impossibles entre espèces différentes (concombre, pastèque, melon) mais possibles au sein d'une même variété			
Fruits	 Chair blanche avec de nombreuses petites graines Couleur de la peau : vert, blanc, jaune Forme : allongé	 Pulpe jaune à orangée avec des graines ovales aplaties Couleur de la peau : vert sombre, orangée, crème, unie ou zébrée Forme : rond ou allongé	 Pulpe jaune, orange, blanche à verte Couleur de la peau : du vert au jaune en passant par le blanc Forme : ovale ou rond	 Chair rouge ou jaune avec ou sans pépins Couleur de la peau : vert, zébrée Forme : rond, allongé
Variétés	Plus de 870	Plus d'une dizaine	Plus de 960	Plus de 480
Variétés principalement cultivées en Guadeloupe	Soleil, EUREKA (F1) EMERAUDE (F1) CALYPSO (F1)	Variétés locales MARTINICA (F1) PHOENIX (F1)	Type Charentais variétés, JENGA (F1) MATCH (F1) STELIO (F1)	STARBRITE (F1) SUGARDOLE (F1)
Plantation	**Semis : 650 g/hectare** Repiquage des plants : 10 jours après semis **Distance de plantation :** 0,5 à 0,6 m et billons de 1,3 à 1,5 m **Densité :** 13 à 16 000 plants/ha	**Semis : 4 kg/hectare** Repiquage des plants : 12 jours après semis **Distance de plantation :** 0,6 à 0,7 m et billons de 1,8 à 2 m **Densité :** 7 à 9 000 plants/ha	**Semis : 1 kg/hectare** Repiquage des plants : 15 jours après semis **Distance de plantation :** 0,4 à 0,7 m et billons de 1,6 à 2 m **Densité :** 8 à 14 000 plants/ha	**Semis : 1 kg/hectare** Repiquage des plants : 15 jours après semis **Distance de plantation :** 0,6 à 0,8 m et billons de 1,5 à 2,2 m **Densité :** 6 à 12 000 plants/ha
Récolte	30 à 45 jours après la plantation **Durée de la récolte :** 1 à 1,5 mois **Rendement :** 14 à 22 t/ha	90 jours après la plantation **Durée de la récolte :** 1 mois **Rendement** : 15 à 30 t/ha	70 à 110 jours après la plantation **Durée de la récolte :** 1 mois **Rendement :** 12 à 20 t/ha	65 à 90 jours après la plantation **Durée de la récolte :** 1 mois **Rendement :** 15 à 25 t/ha
	En fin de cycle, éliminer les déchets de culture			
Composition chimique et propriétés	Riche en eau Source de cuivre, de vitamine K	Source de provitamine A, de vitamine C, Présente une activité hépato-protectrice	Riche en eau, en antioxydants, Source de vitamines A et C et de potassium	Riche en eau, en antioxydants Source de vitamine C et de potassium
Spécificité culture et/ou innovation RITA ou producteurs	Éviter les plantations en période d'hivernage et de fortes pluies.	Associations de giraumons en inter-rangs de vergers pour la gestion de l'enherbement	Cultures de melons à privilégier sur la Grande Terre. Plan melon durable (se renseigner auprès de l'entreprise Caraïbes Melonniers)	Éviter les plantations en période d'hivernage et de fortes pluies.

Conduite de la culture

Irrigation

- Éviter l'excès d'eau à la plantation et pendant le cycle
- Faire des arrosages courts mais réguliers
- Augmenter les apports hydriques de la floraison à la récolte

Paillage plastique sur cucurbitacées / Osseux

Fertilisation

- Fumure de fond préconisée lors de la préparation du sol
- Apport d'écume, de compost, etc. préconisé pour améliorer la qualité du sol et favoriser un meilleur développement des plantes
- 0,5 à 2 t/ha/an de calcaire broyé selon le type de sol
- 30 à 50 t/ha/an de fumier bien décomposé
- Éviter de réaliser les deux apports en même temps

Besoins - Concombre

N	P	K
170	130	250

Besoins - Giraumon

N	P	K
120	100	150

Besoins - Melon

N	P	K
150	100	180

Sensible aux carences en magnésie et en oligo-éléments

Besoins -Pastèque

N	P	K
90	70	130

Principaux ravageurs, maladies et méthodes de lutte

Ravageurs et maladies	Méthodes de lutte
Sensible aux maladies cryptogamiques favorisées par les températures élevées et les fortes pluies	• Utiliser des graines issues de plants sains • de lutte, par exemple sous cette forme : « Traitements préventifs contre les chenilles et curatifs contre les autres nuisibles (acariens, aleurodes, mouches mineuses, pucerons, thrips) • Traitements curatifs contre l'oïdium et le mildiou dès l'apparition des premiers symptômes • Utilisation de variétés résistantes à la fusariose et élimination des plantes malades
Pyrale des cucurbitacées, viroses, oïdium, mildiou, fusariose, bactérioses	
Acariens, aleurodes, mouches mineuses, pucerons, thrips sur concombre	

GRENADE

Punica granatum spp

Originaire d'Asie, la grenade fait partie de la famille des Lythracées. Le grenadier est un arbuste mesurant de 3-4 m de haut. Les fruits sont des baies de 7 à 10 cm de diamètre à péricarpe coriace. Les graines (arilles) sont enveloppées dans une pulpe rose ou rouge, juteuse, acidulée et rafraîchissante.

La fructification commence dans la deuxième année et la véritable production commence entre la troisième et la cinquième année. Trois mille cultivars existent à travers le monde, mais la seule qui est largement cultivée est la 'Wonderful', variété floridienne vigoureuse, prolifique avec des fruits rouges et très juteux. Ce cultivar est notamment produit par les principaux exportateurs de grenades : la Californie, le Chili et Israël.

Conditions pédoclimatiques

Le grenadier apprécie les sols profonds, mais supporte très bienles sols lourds, détrempés ou très calcaires. C'est un arbre très résistant à la sécheresse (mais prospère avec des apports réguliers en eau) et résistant à de hautes températures.

Le grenadier est une plante de plein soleil et nécessite 6 à 8h de soleil direct par jour. La culture du grenadier est facile, on a donc tendance à le laisser livré à lui-même, alors qu'il répond très bien à l'entretien, la taille, la fertilisation, augmentant ainsi les rendements (environ 12 t/ha).

Multiplication et plantation

Multiplication

Le semis est facile mais à proscrire pour conserver les variétés. La méthode la plus fiable et la plus simple est le bouturage : tailler une bouture de 20 cm et 0,5 cm de diamètre, les enterrer presque entièrement en laissant l'œil terminal à l'air libre. Attendre un an avant de planter. Il est également possible de marcotter, drageonner et greffer le grenadier.

Plantation

1 ha = 400 arbres

Distance de plantation	**=**	**5 m x 5 m ou 4 m en haie fruitière**

La densité de plantation des grenades est a adapter en fonction des pratiques. Il est possible d'intégrer cette espèce dans la composition de l'étage bas d'une haie fruitière.

Conduite de la culture

Taille

La taille de formation : laisser une tige principale de 40 cm de hauteur. Sélectionner 5 charpentières maximum, les tailler aux 2/3 de leur taille. La fructification se fait sur le vieux bois, attention donc à ne pas trop tailler !

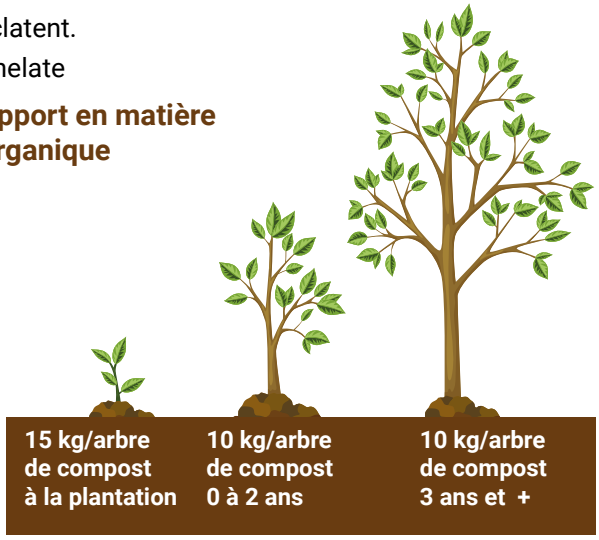
On peut également laisser le port naturel du grenadier en «buisson». Dans ce cas, éclaircir l'intérieur, supprimer le bois sec et les gourmands une fois par an.

Après plusieurs années de production, tailler le vieux bois et laisser repartir 2-3 gourmands aériens.

Fertilisation

- Apporter du compost à la plantation et une fois par an (minimum) à la saison humide
- Attention à l'application de l'azote (urée) : si vous en mettez durant la floraison ou en trop grande quantité, vous favoriserez les gourmands au détriment des fruits ! Ceux-ci seront alors plus sensibles à l'éclatement.
- Un apport de nitrate de potassium durant la nouaison augmente la taille des fruits et réduit le risque qu'ils éclatent.
- En Grande Terre, sur sols calcaires, apporter 3 kg de chelate de fer par ha et par an (en saison humide).

Apport en matière organique



Besoins du grenadier (en g par an)

	N	P	K
0 à 2 ans	155	100	155
3 à 4 ans	200	100	300
5 ans et +	280	100	420

Récolte et conservation

La récolte s'effectue en moyenne 3 à 6 mois après la floraison. Il faut veiller à récolter la grenade à temps car sinon, elle se fendra et perdra ses qualités visuelles et gustatives. Les indicateurs d'une grenade mûre sont :

- **une couleur vive**
- **une peau ferme et tendue**
- **un son « métallique » lorsque l'on tape avec le doigt**

La grenade peut se conserver 4 mois à 5°C, en l'absence, d' autre fruit car elle dégage de l'éthylène. Elle se conserve quelques semaines, entre 5 et 10°C (bac du réfrigérateur).

Utilisation et nutrition

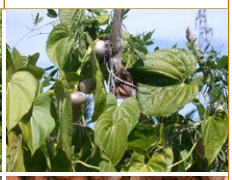
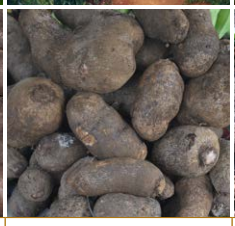
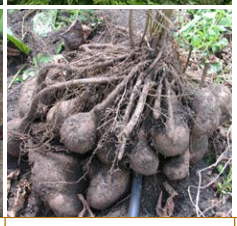
La grenade peut se consommer en frais, en jus, en salade de fruit, en sirop et en vinaigrette. Elle ne supporte pas d'être conservée ni par congélation ni en conserve.

En termes nutritionnels, la grenade est l'un des fruits les plus riches en antioxydants (qui aident à la lutte contre les maladies cardiovasculaires et les cancers) et elle est riche en éléments minéraux, en vitamine C, B5 et B6. La grenade a également des propriétés dépuratives et diurétiques.

IGNAME

Dioscorea sp

L'igname appartient à la famille des Dioscoréacées, et plus précisément au genre *Dioscorea*, qui comprend plusieurs centaines d'espèces. Présente sur les cinq continents, même l'Europe n'échappe pas aux ignames : c'est à Blois que l'igname de Chine a élu domicile. Cependant, les ignames sont principalement cultivées dans les régions tropicales. Il existe un grand nombre de variétés différentes, généralement cultivées pour leurs tubercules Sur les trois cents espèces identifiées à travers le monde, seules 30% sont exploitées aujourd'hui par l'homme.
En Guadeloupe, six espèces sont présentes, dont cinq font parties du système de production des exploitations, la sixième n'étant présente que dans la collection d'ignames de l'INRAE Guadeloupe.

Espèces	***D. alata***	***D. cayenensis-rotundata***	***D. trifida***	***D. esculenta***	***D. bulbifera***
Origine	Asie	Afrique	Amérique	Asie	Asie - Afrique
Feuillage					
Tubercules					
Variétés	Pacala Goana Kabusah Kinabayo, Anbabon St-vincent…	Grosse caille Igname jaune Igname poule blanche Igname poule jaune Ti-guinée…	Cousse couche blanche, Cousse couche violette, INRA 5 -20…	Igname Pas possible	Adô
Récolte	Manuelle et semi-mécanique	Manuelle et semi-mécanique	Manuelle	Manuelle et semi-mécanique	Manuelle
Rendement moyen / ha	12 à 30 t/ha	15 à 25 t/ha	15 à 25 t/ha	13 à 25 t/ha	5 à 8 t/ha
Caractéristiques	Tubercule unique ou en double	Tubercule unique ou en double	Tubercules en grappe	Tubercules en grappe	Plusieurs tubercules en aériens
Conservation	2-3 mois à température ambiante Le double à 16-18°C		15 jours à 1 mois à température ambiante 2 à 4 mois à 16-18°C	2-3 mois à température ambiante Le double à 16-18°C	
Utilisation possible	A l'eau, purée, soufflée	A l'eau, purée, soufflée	A l'eau, purée, soufflée	A l'eau, purée, soufflée, frite	A l'eau, purée, soufflée, frite
Spécificité culture et/ou innovation RITA ou producteurs	Création, évaluation, multiplication et diffusion de nouvelles variétés. (ziyanmannou.cirad.fr)		Evaluation et multiplication de nouvelles variétés. (ziyanmannou.cirad.fr)		Variété assez rare, pas de grande production

Conditions pédoclimatiques

L'igname se plait mieux dans un solmeuble et bien structuré, un sol équilibré en éléments minéraux et riche en matière organique, un sol drainé (ne supporte pas l'excès d'eau), mais aussi un sol épierré pour éviter la déformation des tubercules.

L'igname se développe aisément avec une pluviométrie comprise entre 900 à 1500 mm par an. Le début de la saison des pluies est la meilleure période pour planter, lorsque l'on ne dispose pas d'irrigation.

Parcelle d'ignames en Grande Terre / Osseux

Préparation du sol

Elle vise à procurer à l'igname un sol meuble, profond (environ 30 cm), bien aéré, plus apte à nourrir la plante.

Préparation manuelle

La confection de billons est adaptée aux conditions de relief accidenté de la plupart des parcelles. Les outils utilisés sont généralement la fourche, la houe, la pioche,… La terre est préalablement ameublie et enrichie par des apports de matières organiques (engrais verts, fumier bien décomposé, terreaux,…) Elle est ensuite façonnée en buttes de forme carrée, arrondie ou rectangulaire, et de dimensions variables (1 à 2,50 m).

Préparation manuelle de parcelle d'ignames avec tuteurs / Osseux

Préparation mécanisée

En matière de préparation de sol, l'itinéraire est variable selon les caractéristiques de la parcelle. Chaque agriculteur choisit un type de préparation de sol adaptée à sa parcelle.

Lors de la préparation du sol, pour un objectif donnée, les opérations sont les suivantes :

- Destruction des parties aériennes (feuilles et tiges) des cultures précédentes
- Elimination des résidus du précédent cultural (déchaumage)
- Décompactage du sol ou ameublissement
- Préparation de l'horizon superficiel (10-20 cm)
- Façonnage des billons

Préparation mécanisée de parcelle d'ignames / Osseux

Préparation des plants

1. Attendre que la moitié des tubercules, d'un lot, germe. Cette phase s'appelle la « levée de dormance », ainsi, les conditions de mise en culture ou de plantation sont réunies.
2. Sélectionner des tubercules sains, dont la peau et la chair n'a pas un aspect noirâtre ou liégeux.
3. Fragmenter les tubercules en semenceaux entre 50 g et 150 g, en prévoyant une densité à l'hectare de 1,6 t à 4,5 t. Augmenter le poids des semences pour les plantations précoces et en absence d'irrigation.

Le semenceau est constitué de deux parties : la peau, et la chair, cette dernière servant de réserve aux jeunes pousses.

Plantation

Période : de mars à août pour les espèces dites « saisonnées » et toute l'année concernant les *D. rotundata* et les D. *cayanensis* qui sont des espèces dites « dessaisonnables ».

Densité: 15 000 à 20 000 plants/ha

Espacement : 0,30 à 0,40 cm

Billonneuse – Planteuse d'igname / INRAE

Palissage et tuteurage

L'igname est une plante grimpante qui aime s'accrocher à un support. Le palissage et le tuteurage sont particulièrement conseillés pour les espèces suivantes :
D. cayenensis-rotundata, D. trifida et *D. esculenta*.

La technique est surtout recommandée sur l'île en Basse Terre afin d'éviter les maladies du feuillage. En Grande Terre,elle est aussi avantageuse, car elle permet d'obtenir à des rendements supérieurs aux cultures à plat et facilite la double récolte.

Parcelle d'igname palissée / Osseux

Conduite de la culture

Fertilisation

Besoins estimés de la culture (en kg / ha)

N	P	K
100-150	60-80	180-250

Fractionnement des apports

Elément apporté	Avant plantation = **engrais de fond**	45 jours après plantation = **engrais de couverture**
Azote (N)	1/3	2/3
Phosphore (P)	La totalité sous forme d'engrais de fonds (ce n'est pas obligatoire)	
Potassium (K)	1/3	2/3

Principaux ravageurs, maladies et méthodes de lutte

A ce jour aucun produit phytopharmaceutique n'est autorisé pour la culture de l'igname. Ces cultures dites « mineures » en raison de leur faible intérêt économique pour les firmes pharmaceutiques, ne bénéficient d'aucune procédure d'homologation.

Ennemis	Symptômes	Moyens de lutte	Espèces
Anthracnose	Tâches plus ou moins anguleuses avec halo jaune sur feuilles et tiges Nécrose pouvant entraîner la mort de la plante	Choisir des variétés tolérantes Eviter l'humidité au sein de la parcelle Paillage recommandé	***D. alata***
Rhizoctonia	Jaunissement entre les nervures Nécrose pouvant entraîner la mort de la plante	Tuteurage ou palissage des jeunes pousses	***D. cayenensis-rotundata***
Phyllosticta	Perforation des feuilles		**Eviter les tubercules issus de parcelles touchées par la maladie**
Cochenilles	Dégradation des tubercules pendant le stockage	Utilisation de plants issus de pépinière de plants *in-vitro*, élimination des tubercules atteints à la récolte, en cours de stockage et à la préparation des plants	***D. alata*** ***D. cayenensis-rotundata*** ***D. trifida***
Larves de charançon **Hanneton** **Vers blanc**	Perforation des tubercules	Rotation de cultures, parcelles neuves	***D. alata*** ***D. cayenensis-rotundata*** ***D. trifida***
Fourmis manioc	Dégâts sur feuilles (feuilles découpées)	Variétés résistantes	***D. alata*** ***D. trifida***
Virus	Jaunissement des feuilles en mosaïque, feuilles petites, gaufrées, feuilles de grande taille déformée		***D. cayenensis-rotundata*** ***D. trifida***

MANGUE

Mangifera indica

La Mangue appartient à la famille des Anacardiacées, son bassin d'origine s'étend de l'Inde aux Philippines. Fruit très apprécié, la mangue est riche en caroténoïdes, anthocyanes, en vitamine C et pro-vitamine A.

Il existe un millier de variétés de mangues dans le monde. Une collection de 115 mangues (origine Côte d'Ivoire) a été transféré du Cirad de Vieux Habitants à l'INRAE de Petit-Canal. Parmi cette multitude de variétés (Julie, Pomme, Mangodlo, Zécodinde). certaines, encore peu connues, mériterait d'être plus largement développées, notamment : l'Irwin, la Keitt, et la Nam Doc Maï.

Variétés intéressantes à développer

IRWIN

Variété floridienne de saison, l'irwin, est ferme, juteuse, excellente au goût et possède un noyau assez fin.

JULIE

Principale variété consommée en Guadeloupe, avec peu de fibre, bonne, sucrée, très parfumée, cette mangue est une variété locale, donnant un fruit à la forme arrondie.

KEITT

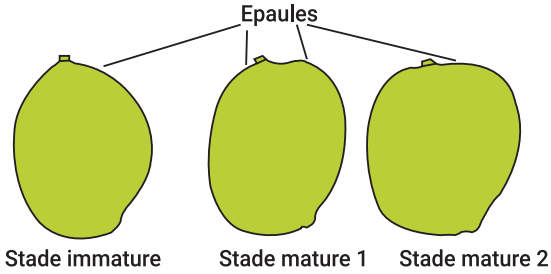
Variété tardive (août - septembre) de Floride, cette mangue produit de gros fruits fermes, savoureux et sucrés, pauvre en fibres.

NAM DOC MAI

La Nam Doc Maï provient de Thaïlande, son fruit, de couleurs vert-jaune, est plat et allongé avec un noyau très fin. Sans fibre, elle a un goût unique sucré-acidulé.

De la pollinisation à la récolte

Les fleurs hermaphrodites (<30% des fleurs) et les fleurs mâles sont sur les mêmes panicules florales. La pollinisation auto-compatible est effectuée principalement par des diptères et des thrips, et peu par les abeilles, car ces fleurs sont peu nectarifères. La récolte s'effectue 120 jours (environ 4 mois) après la floraison. Le rendement moyen est de 10 à 15 tonnes/ha (très variable d'une variété à l'autre et d'une année sur l'autre), soit 50 kg/arbre pour un verger de plus de 10 ans. La conservation optimale des mangues se fera en chambre froide à 13°C pendant 2 à 3 semaines.



Les meilleurs stades de maturité pour la récolte sont les deux stades représentés sur le schéma.

- Le **stade 1** présente la meilleure conservation et un bon goût.
- Le **stade 2** a un potentiel de conservation moindre, mais la qualité finale du produit sera meilleure (ex de la mangue Julie).

Conditions pédoclimatiques

Le manguier a besoin d'un climat tropical chaud (croissance optimale entre 25° et 30°C) avec une saison sèche marquée de 3-4 mois pour une bonne initiation des fruits. Après la nouaison jusqu'à la maturité des fruits, les besoins du manguier en eau et en nutriments sont importants. La pluviométrie annuelle doit être inférieure à 1500 mm car au-delà, des problèmes phytosanitaires surviennent. Les manguiers tolèrent des sols lourds au pH compris entre 5,5 et 7,5.

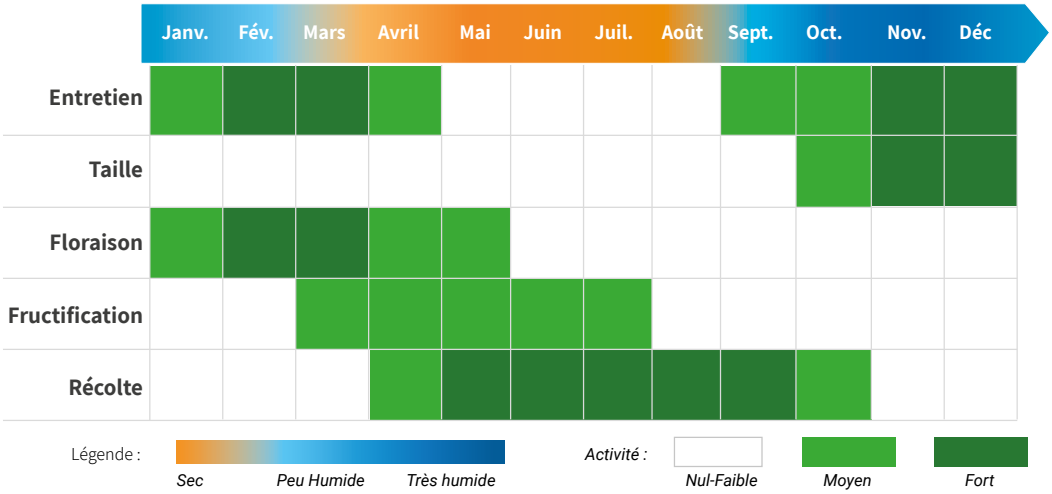
Plantation

Pour obtenir la variété de votre choix, il faut exiger des plants greffés. En effet, une grande partie des variétés de mangues sont mono-embryonnées et les semis ne reproduiront fidèlement pas le parent.

Avant la plantation d'un verger, implantez des haies diversifiées autour de votre parcelle.
Plantez les manguiers tous les 8 mètres minimum.

Densité de plantation : 138 arbres/ha, 9m x 8m.

Calendrier de culture



Irrigation

Nécessaire les 3 premières années, quand il ne pleut pas. En cours de production, le manguier a besoin d'un repos végétatif pour la floraison. Cette période correspond au carême : plus le stress hydrique est marqué, plus la floraison est groupée. En zone sèche, il faut recommencer les apports en eau dès le début de la floraison.

Les besoins en eau par arbres sont les suivants :

Age	Besoin en eau journalier	Besoin en eau annuel
1	5 L	1 825 L
2	10 L	3 650 L
3	16 L	5 840 L

Taille

Ne garder que 4 charpentières maximum. Effectuer une taille annuelle après la récolte sur les rameaux surnuméraires aux extrémités des branches, gourmands et branches basses.

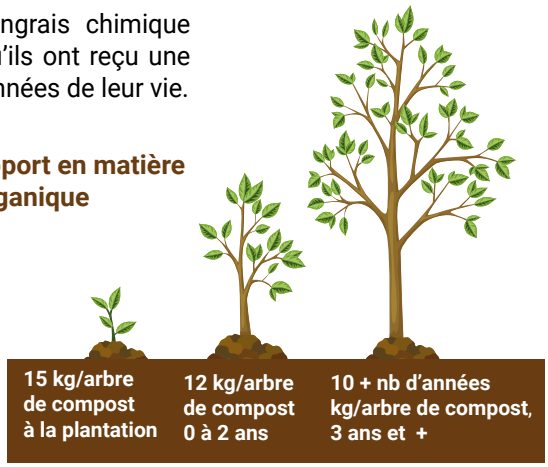
Fertilisation

Possibilité de supprimer les apports d'engrais chimique quand les arbres ont plus de 10 ans et qu'ils ont reçu une fertilisation suffisante lors des premières années de leur vie.

Besoins du manguier (en g par an)

	N	P	K
0 à 2	150	20	120
3 à 4	225	75	225
5 à 7	240	160	360
8 à 10	300	200	450
11 et +	360	240	540

Apport en matière organique



Attention !

Une sur-fertilisation peut engendrer des pullulations de cochenilles.

La fertilisation minérale se fractionnera en 3 fois : avant la floraison (en février), à la fin de la nouaison (en mars-avril) et après les récoltes (en septembre).

PAPAYE

Carica papaya

La papaye appartient à la famille des Caricacées, elle est originaire du Mexique. C'est une plante de 2 à 10 m de haut, dont la tige se lignifie. Les inflorescences se situent à l'aisselle des feuilles et peuvent contenir des fleurs mâles, femelles ou hermaphrodites. Plante semi-pérenne, le papayer peut vivre 5 ans mais a une durée économique de 2 ans. Malgré son potentiel élevé dans la diversification fruitière, le développement de la papaye est freiné, dans les Petites Antilles, par une maladie mortelle « orpheline » : la bactériose du papayer.
La papaye a de multiples vertus médicinales et nutritives : elle contient de la papaïne, ferment digestif qui a la vertu de dissoudre certaines protéines (uniquement dans le fruit frais). Le latex de la papaye est utilisé dans le traitement de dermatose (eczéma, psoriasis). Les graines sont vermifuges. Le fruit est riche en vitamine C et en Provitamine A.

Papayer mâle ou femelle ?

Les papayers sont généralement dioïques : il y a des plants mâles, des plants femelles mais aussi des plants hermaphrodites ou bisexués.

- **Fleur mâle : pas de fruit** . Cependant, au bout de 2 ans, des fleurs hermaphrodites peuvent apparaître et donner des fruits. Les inflorescences sont longues et les fleurs nombreuses (elles sont réduites à des étamines soudées à la corolle)
- **Fleur femelle : fruit rond.** Les inflorescences sont trapues avec peu de fleurs sans étamines.
- **Fleur hermaphrodite : fruit oblong**. Les inflorescences sont plus longues que les fleurs femelles. Il y a des étamines et des pistils, ces fleurs peuvent s'autoféconder. Les plantes qui résultent de la germination des graines de ces plantes ont de fortes chances d'être elles-mêmes hermaphrodites.

Il existe également des plants avec fleurs femelles et fleurs mâles !

Fleurs mâles

Fleurs femelles

Conditions pédoclimatiques

Le papayer apprécie un climat chaud et humide (≥ à 25°C, < 400m d'altitude) avec une pluviométrie comprise entre 1800 et 2000 mm/an bien répartie dans le temps (soit 150-200 mm à apporter chaque mois).
Le papayer nécessite un sol riche, aéré, drainé avec un pH de 4,5 à 7. Sur sol argileux, planter sur butte.

Plantation

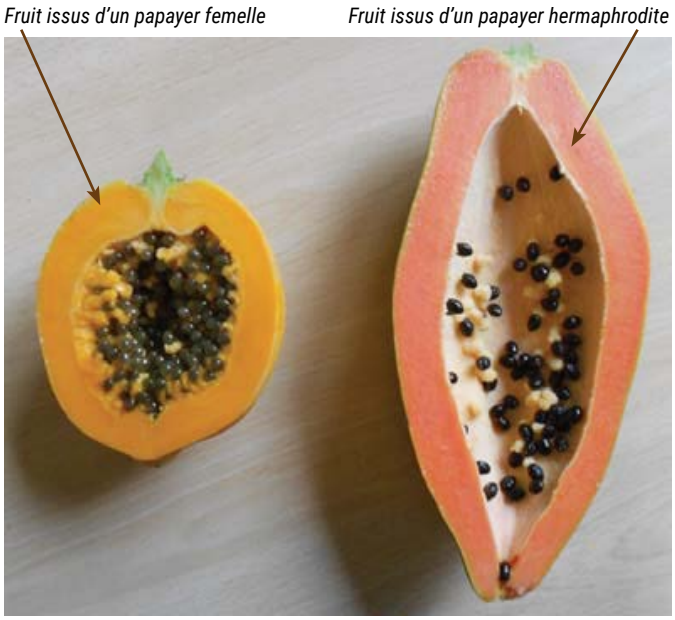
Pour un hectare de papayer, il faut 250 g de semences. Les semis se font en pépinière, les plants seront mis en terre lorsqu'ils atteignent 50cm soit 3 mois.

Densité : Le papayer se plante à une densité de 2x2m soit 2500 plants/ha.

Trouaison : Faire la trouaison sur 50 cm en tout sens. Ajouter 20 kg/compost par plant (soit 50 t/ha) et planter sur butte.

Le papayer est très sensible aux herbicides ; en aucun cas, il ne faudra toucher le tronc avec de la bouillie, favoriser le paillage.

Eviter les traitements phytosanitaires car la papaye y est très souvent sensible.



Conduite de la culture

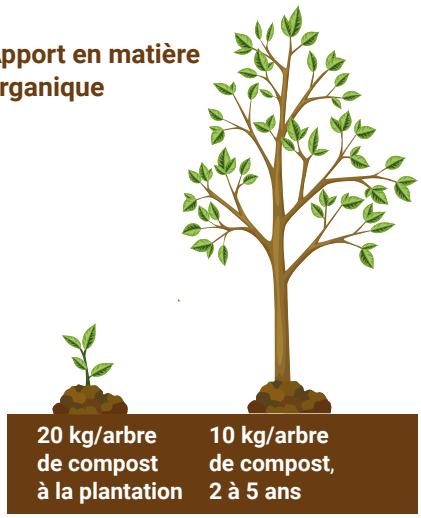
Fertilisation

La papaye nécessite un sol riche en matière organique, il est donc primordial d'apporter 20 kg de compost par plant lors de la plantation.

Cette fertilisation améliora sa tolérance/résistance aux maladies du sol.

Besoins durant la vie du papayer (18 mois)

N	P	K
225	30	400



Principaux ravageurs, maladies et méthodes de lutte

La bactériose (*Erwinia papayae*) principal frein au développement du papayer

Les symptômes sont, dans l'ordre d'apparition :

1. La feuille pendante surtout dans la partie supérieure
2. Des lésions anguleuses délimitées par les nervures sur la face inférieure des feuilles
3. Des lésions « graisseuses » sur le tronc, des suintements de latex
4. Des points graisseux puis des lésions fermes en creux sur les fruits
5. La cassure du tronc, le dépérissement et la mort du plant

Papayer atteint de bactériose / ASSOFWI

Méthodes de lutte :

- **Prophylactique :** élimination systématique des plants présentant des symptômes : brûler le plant sur place, désinfecter le matériel de coupe.
- **Association culturale pour limiter l'incidence de la maladie** ; le Bananier, le Pois d'Angole, le Manioc seraient des plantes intéressantes à associer.
- **Planter le papayer entre octobre et février** (la maladie apparaît plus tardivement), la maladie étant déclenchée quand la pluviométrie ≥ 150 mm/mois.
- **Sélection variétale :** de nombreuses variétés locales sont tolérantes à la bactériose mais aucune résistance n'a pu se stabiliser génétiquement jusqu'à maintenant.

PASSIFLORES

Passiflora spp

Trois espèces de passiflores (de la famille des Passifloracées) présentent un intérêt pour la Guadeloupe : **le maracuja** ou **fruit de la passion**, **la pomme liane** et **la barbadine.** Les Passifloracées comportent beaucoup plus d'espèces, qui ne sont pas toutes comestibles. Les passiflores sont des plantes grimpantes très volubiles. Elles nécessitent donc un support solide lorsqu'on les cultive. Ces plantes sont semi-pérennes.

	MARACUJA *Passiflora edulis f. flavicarpa*	**POMME LIANE** *Passiflora laurifolia*	**BARBADINE** *Passiflora quadrangularis*
Nom			
Origine	Amérique tropicale		
Multiplication	Semis, bouturage, greffage sur pomme liane	Semis ou bouture	Semis
Utilisation du fruit	Frais, salade de fruit, sirop, jus, sorbet, punch	Frais, sirop, punch	Sirop, confiture, boissons, le fruit immature se mange comme du concombre
Sol	Sols riches, profonds, drainants	Peu exigente, tolère l'hydromorphie et les sols calcaires	Argilo-sableux drainant, supporte mal les sols calcaires
Altitude	Basse altitude	Basse à moyenne altitude	N'importe quelle altitude en Guadeloupe
Densité	5 m x 3 m soit 660 plants/ha		
Mise à fruit après le semis	6 à 9 mois		

Grenadille ou maracuja ?

La grenadille (*P. edulis f. edulis*) et le maracuja (*P. edulis f. flavicarpa*) sont deux « formes » différentes, la forme étant un taxon de rang inférieur à la variété. La grenadille, absente des Petites Antilles, est rouge et sucrée. On la trouve dans des environnements subtropicaux. Le maracuja, lui, est généralement jaune (bien qu'il y ait également des maracujas rouges ou roses), il est plus acide et mieux adapté au climat tropical de Guadeloupe.

Pollinisation des passiflores

Le pollinisateur efficace du maracuja est le vonvon ou xylocope. Les abeilles sont trop petites pour féconder correctement les fleurs. Des fleurs mal pollinisées donneront des fruits peu remplis, et qui auront une grande chance de tomber.

Il est possible de faire de la pollinisation manuelle en prélevant des étamines et en les frottant sur les stigmates.

Pomme liane

Vonvon pollinisant une fleur de maracuja

Conduite de la culture

Jeune parcelle de maracuja sur palissage / ASSOFWI

Parcelle productive de maracuja sur palissage / ASSOFWI

Support des passiflores

Plantes volubiles (une tige de maracuja peut aller jusque 50 m), les passiflores nécessitent la mise en place de palissades, orientées Est-Ouest :

- Planter des piquets en bois traité (diamètre > 8 cm) ou en tubes galvanisés (diamètre = 4 cm, longueur 6 m coupé en 3) de 2 m de hauteur enterré sur 50 cm. Les espacer de 5 m.
- Un fil de tension de 3 mm est fixé sur 2 lignes.
- Des raidisseurs seront placés tous les 25 m. Il est préférable de les orienter dans la direction Est-Ouest afin de garantir un meilleur ensoleillement.

Taille

La taille des passiflores s'effectue de manière à orienter la liane au départ, afin qu'elle se sépare en deux et parte sur les lignes de tension.

Une fois en production, il convient de tailler très régulièrement la liane car les fruits se développent sur les rameaux de l'année et que les lianes peuvent très rapidement s'emmêler.

Fertilisation

Les passiflores sont gourmandes en matière organique et en azote.
Il faut donc apporter du compost à la plantation et régulièrement par la suite.

Besoins par liane (en g par an)

	N	P	K
0 à 6 mois	100	20	75
6 mois à 1 an	200	30	150
1 an et +	500	60	300

Apport en matière organique

7 kg/arbre de compost à la plantation → **10 kg/arbre de compost, 1 à 11 mois** → **10 kg/arbre de compost, 1 an et +**

PITAYA

Hylocereus spp

Les Pitayas sont des Cactacées grimpantes ou rampantes. Liane semi-épiphyte originaire d'Amérique centrale (Mexique, Colombie), sa tige est verte, triangulaire, charnue et munie de courtes épines. Elle s'accroche grâce à ses racines aériennes.
Il existe plusieurs espèces cultivées en Guadeloupe : ***Hylocereus undatus* (variété à chair blanche), *H. costariensis* (variété à chair rouge), *H. undatus* x *H. costariensis* (variété hybride rouge), *H. trigonus* (variété blanche endémique)** ainsi que ***H. polyrhizus*** et ***H. purpusii* (variété à chair rouge)**. La fleur doit être pollinisée manuellement pour que le fruit atteigne une taille convenable (400-800 g).

Conditions pédoclimatiques

Le Pitaya pousse à l'état naturel en lisière de forêt tropicale et appréciera donc les zones semi-ombragées. Il nécessite un climat chaud et sec (15-38°C) où la pluviométrie est comprise entre 700 et 1300 mm/an. L'irrigation est cependant souvent nécessaire car il ne supporte pas les grandes variations d'humidité. Le Pitaya se plaît dans une grande diversité de sols (sol acide ou calcaire), tant qu'ils sont riches en matière organique et drainant.

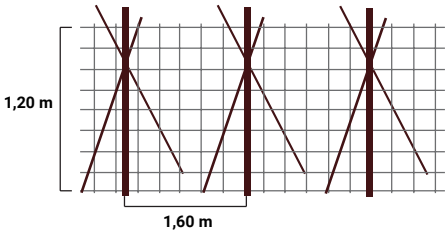
Plantation

Le pitaya étant une liane semi-épiphyte, elle nécessite un support solide (poids = 80 kg par pied à 2 ans !) pour croître correctement.
Deux possibilités de support existent :

Le support en treillis soudé

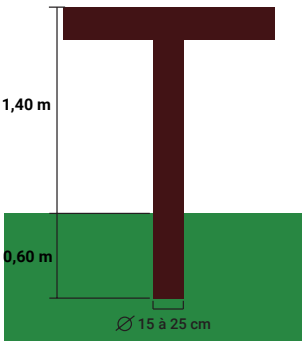
- Treillis : feuilles de 3,60 x 2,40 coupé en deux (3,60 x 1,20).
- Maille = 20 cm / 8mm ou 15 cm/ 5 mm
- Incliné (photo gauche) : soutenu par des tubes galva (2 m) tous les 1,60 m
- Droit (schéma droite) : soutenu par 3 tiges de fer (2 m) tous les 1,60 m
- Distance de plantation : inter-rang 2,5 m ou plus si culture intercalaire, 80 - 100 cm sur le rang

Faire attention à bien distinguer des zones par variété et à laisser des passages entre les treillis



Le support en T

- Support en bois traité enterré sur 60 cm
- Distance de plantation : 2.5 m x 3 m
- Planter 3 boutures autour de chaque support



Planning de la plantation

J – 1 à 2 mois

- Trouaison (30 cm de profondeur) en incorporant un amendement calcaire si besoin et du compost dans la couche supérieure du sol

J – 1 semaine (ou plus)

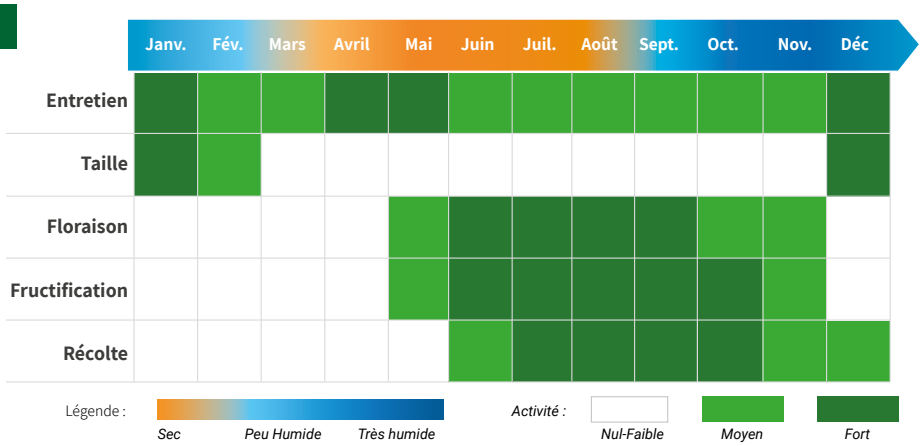
- préparer les boutures (de 25 – 30 cm de longueur), les laisser sécher au frais et à l'ombre

Jour J

- Poser les boutures de pitaya et
- Les recouvrir avec un peu de terre.
- Arroser si nécessaire.
- Attendre le redémarrage avant d'apporter des fertilisants

Conduite de la culture

Calendrier de culture



Fertilisation

Besoins par plant (en g par an)

	N	P	K
0 à 1	65	55	100
6 mois à 1 an	120	100	190
1 an et +	145	115	200

Apport en matière organique

7 kg/plant de compost à la plantation → **2 x 5 kg/plant de compost, 0 à +**

Taille

Une fois par an après récolte (branches basses, hautes, malades…) + taille d'entretien régulière.

Paillage

Permet de réguler les besoins en eau de la plante, voire de se passer complètement de l'irrigation et de lutter contre l'enherbement.

Pollinisation

Les variétés de pitaya sont autoincompatibles : le pollen d'une variété ne peut féconder le pistil de la même variété. Il faut donc, manuellement, placer le pollen d'une variété sur le pistil d'une autre (ex : le pollen du pitaya rouge sur le pistil de la pitaya blanche).

Etape 1

La veille de la floraison, au soir, prélever des bourgeons floraux prêts à éclore.

Etape 3

Le jour de la floraison, au matin, une pincée de pollen est déposée sur chaque pistil. On referme ensuite le pistil afin de protéger le pollen déposé. La pollinisation est envisageable jusqu'à 16h.

Etape 2

Une fois les fleurs ouvertes, dégager les pétales et prélever les anthères (extrémité des étamines) au ciseau et placer le pollen ainsi récolté dans des boîtes identifiées.
Le pollen peut se conserver au réfrigérateur au maximum une semaine.

Etape 4

28 jours après la pollinisation, le fruit est mature, récolter dès qu'il se colore. Il peut être conservé 3 semaines en chambre froide.

SOLANACÉES

Les Solanacées sont une famille botanique dont les représentants sont très diversifiés : plantes herbacées, arbustes, arbres, lianes. Les individus sont reconnaissables à leurs fleurs à cinq pétales soudés formant une corolle en étoile et à leurs cinq étamines attachées près de la base de la corolle. Les Solanacées sont présentes sur tous les continents de la planète sauf en Antarctique. Elles sont connues pour leur valeur nutritive (tomate, aubergine, pomme de terre, poivron, airelles...), ornementale (pétunia, jasmin...), industrielle (tabac) et/ou toxique (belladone, datura,...).

Nom commun **Nom scientifique**	**AUBERGINE** *Solanum melongena*	**PIMENT** *Capsicum* spp
Origine	Inde, Afrique du nord	Amérique centrale et du Sud
Fleurs	Hermaphrodites pouvant s'auto-polliniser. Il est conseillé d'isoler chaque variété d'au moins 200 m et de les planter à 60 jours d'intervalle pour limiter le risque de croisement.	
Fruits	 - Charnus avec des petites graines réniformes - Couleur : noire, rose, tigrée, blanche,... - Forme : cylindrique, ronde ou allongée	 - Peu charnus, creux, avec des graines rondes et plates - Couleur : rouge, vert, jaune, orange, violet,... - Forme : ronde ou allongée
Conditions pédoclimatiques	Exposition au soleil, sol meuble, riche en matière organique, bien drainé, légèrement acide à légèrement basique (pH 5,5 à 8)	
Variétés	Plus de 250	Plus de 2 300
Plantation	- Semis : 200 à 200 g/hectare - Germination : 10 à 25 jours - Repiquage des plants : 4 à 5 semaines après semis (5 à 8 feuilles) - Distance de plantation : 0,8 à 1 m et billons espacés de 1,2 à 1,5 m - Densité : 7 800 à 10 200 plants/ha	- Semis : 400 g/hectare - Germination : 10 jours - Repiquage des plants : 8 semaines après semis (stade 5 à 7 feuilles) - Distance de plantation : 0,5 à 1 m et billons espacés de 1,4 à 1,6 m - Densité : 6 500 à 7 500 plants/ha
	- Ne pas planter après d'autres solanacées - Très bonne croissance après des légumineuses (haricots vert, pois)	
Irrigation	- Sensible au manque d'eau - Arrosages courts mais fréquents - Augmenter les apports hydriques pendant la formation des fruits	- Arrosages réguliers - Augmenter les apports hydriques notamment de la floraison à la récolte
Récolte	- 2 à 3 mois après la plantation à raison d'1 à 3 fois par semaine - Durée de la récolte : 2 à 5 mois - Rendement 20 à 40 t/ha	- 3 mois après la plantation à raison de 2 fois par semaine - Durée de la récolte : plusieurs mois - Rendement 8 à 10 t/ha

Composition chimique et propriétés

AUBERGINE

- Riche en saponines, anthocyanes et antioxydants
- Source de manganèse, de cuivre, de vitamines B1 et B6

PIMENT

- Riche en vitamine A, source importante de vitamine C, de magnésium et de fer
- Bactéricide, cholérétique, diminue le taux sanguin de cholestérol, réduit fortement les infections intestinales
- Irritant pour l'estomac à dose élevée

Conduite de la culture

Fertilisation

Besoins - AUBERGINE

N	P	K
300	150	400

Besoins importants en phosphore, en bore, en soufre et en magnésium

Besoins - PIMENT

N	P	K
200	120	300

Principaux ravageurs, maladies et méthodes de lutte

AUBERGINE

- Acariens, aleurodes, mouches mineuses, nématodes, thrips
- Sensibilité anthracnose, flétrissement bactérien et phytophthora

PIMENT

- Acariens, aleurodes, pucerons
- Sensibilité anthracnose, flétrissement bactérien, phytophthora et attaques de virus

MOYENS DE LUTTE

Utiliser des graines issues de plants sains

Traitements curatifs à la demande

Spécificité culture et/ou innovation RITA ou producteurs

AUBERGINE :

Utilisation des variétés sauvages comme porte-greffes pour les tomates pour lutter contre le flétrissement bactérien.

PIMENT :

Bio-pesticide contre les insectes (mouche blanche, pucerons, insectes piqueurs et suceurs, chenilles défoliantes)

Préparation du Bio-pesticide :

1. Macération de 2 cuillères à soupe de poudre de piment dans 10 L d'eau pendant 12h puis filtration
2. Mélange de 3 bouchons de savon liquide dans 4 L d'eau
3. Mélange de 1 L de solution au piment + 2 L d'eau savonneuse
4. Utilisation de 1 L de solution finale sur 10 m² de culture
5. Répéter l'opération après 7 jours

TOMATES

Lycopersicon esculentum

La tomate est une plante vivace de la famille des Solanacées. Originaire d'Amérique du Sud, elle possède une tige principale poilue qui peut mesurer entre 2 et 4 mètres de hauteur, des feuilles composées et des fleurs jaunes. Le fruit, qui est également appelé « tomate », est une baie charnue qui peut présenter différentes formes, tailles et couleurs. Il peut être plus ou moins juteux, sucré, avec ou sans graines. Considéré à la fois comme un fruit et comme un légume, la tomate est peu calorique, riche en eau, en fibres, en vitamine C et en antioxydants.

Variétés cultivées en Guadeloupe

Nom de la variété	**Caraïbo**	**Heat Master**	**Symbal**	**Tomadose**
Caractéristiques	Fruits moyens	Gros fruits	Moyens à gros fruits	Type de tomates cerises
Place sur le marché	**	*****	**	Jardin, particuliers
Potentiel de production	Moyen	Très bon	Très bon	Très bonne
Résistance à la chaleur	Très bonne	Bonne	Bonne	Très bonne
Résistance au flétrissement bactérien	Très bonne	Très bonne	Sensible	Très bonne

Conditions pédoclimatiques

La tomate apprécie les sols meubles, riches en matière organique, bien drainés, avec un pH compris entre 6 et 7. Elle a besoin d'un bon ensoleillement et d'une amplitude thermique journalière de 10°C pour une floraison optimale. Le cycle de culture varie entre 3,5 et 7 mois en fonction de la variété considérée et des conditions de culture.

Parcelle de tomate en Grande-Terre / Osseux

Plantation

Éviter de planter les tomates dans des endroits encaissés et ombragés. Privilégier une plantation en période sèche, sur des planches de culture surélevées ou sur des buttes d'une hauteur de 25 à 30 cm, avec une mise en terre des plants toutes les 4 semaines afin d'avoir une production régulière et continue.

Semis et plants : La tomate se plante à une densité de 13 à 20 000 plants à l'hectare. La levée des graines intervient au bout de 6 à 8 jours à une température de 20-25°C sous abri. Deux semaines après le semis (stade 2-3 feuilles), couper les 2/3 des racines existantes (= parage) puis repiquer les plants au champ. Les disposer en quinconce en les espaçant de 45 à 50 cm sur la ligne et en espaçant les rangs d'au moins 60 cm (idéal 1 m). Un mois après la plantation, ramener de la terre au pied des tomates par chaussage sur 5 cm de hauteur pour former un billon.

PRÉCÉDENT CULTURAL	
Favorable	**Défavorable**
Cives, carotte, laitue, maïs, gingembre, curcuma, canne à sucre, légumineuses.	Solanacée (aubergine, poivron, tomate,...), Cucurbitacée (concombre, pastèque,...)
ASSOCIATION DE CULTURES	
Favorable	**Défavorable**
Basilic, carotte, céleri, chou, épinard, laitue, menthe, navet, cives, persil, radis, romarin, thym	Chou-fleur, concombre, courges, haricot, maïs, pois, pomme de terre

Précision :
Lors du repiquage : enterrer les plantules jusqu'aux cotylédons afin de favoriser le développement des racines adventices sur la tige principale, fortifier le pied et limiter les maladies racinaires.

Paillage :
Possible avant ou après la plantation avec des paillis organiques, des toiles biodégradables ou réutilisables (jute, fibres de coco,...), des tontes de gazon, du bois raméal fragmenté (BRF), etc.

Irrigation

Arroser légèrement et fréquemment les tomates en moyenne 2-3 fois par semaine (tous les deux jours de préférence). Les apports hydriques doivent être augmentés progressivement jusqu'à couvrir les besoins totaux de la plante en période de floraison, de nouaison et de grossissement des fruits.

Pour éviter les nécroses et craquelures, il faut un arrosage stable avec peu de variations en termes de quantité et fréquence.

Attention :
Trop d'eau = asphyxie racinaire tandis que
Stress hydrique = chute des bourgeons, des fleurs, craquelures des fruits, nécrose apicale.

Association de tomate et de gingembre / ASSOFWI

Conduite de la culture

Désherbage :

Manuel, mécanique ou thermique avant la plantation et pendant le cycle de culture. Penser à nettoyer les voies d'accès.

Palissage :

Plusieurs techniques existent. Deux sont présentées ici :

1. **le palissage du rang** : les plants sont enserrés dans des doubles ficelles horizontales ou attachés à un grillage ;
2. **le palissage par tuteurage individuel** : chaque tige de tomate est attachée à un tuteur.

Taille :

Pincer les bourgeons secondaires qui naissent à l'aisselle des feuilles (= gourmands) afin de favoriser la croissance des tiges principales, de permettre l'aération des plantes et l'obtention de fruits plus gros et mieux calibrés.

Jeune parcelle de tomates désherbée mécaniquement / Osseux

Parcelle productive de tomates heat Master / Da Silva

Récolte/Conservation

Privilégier une récolte au stade de maturité optimal (couleur tournante du vert au rouge). Débuter la récolte 50 à 60 jours après la plantation des graines à raison de 2 à 3 cueillettes par semaine. En climat tropical, il est conseillé de ne pas dépasser 1 mois de récolte et de renouveler la culture après la récolte. Privilégier les récoltes matinales. Conserver les fruits dans un endroit ventilé et à l'abri du soleil. En période sèche, le rendement varie entre 15 et 60 t/ha contre 10 et 40 t/ha en période humide.

Important : Détruire les résidus de récolte afin d'éviter toute transmission de maladie à la nouvelle culture et favoriser les rotations d'espèces.

Parcelle de tomate palissé / Osseux

Principaux ravageurs et maladies et méthodes de lutte

Ennemis	Méthodes de lutte
Flétrissement bactérien *(Ralstonia solanacearum)*	• Choix de variétés résistantes • Rotation des cultures • Apport de matière organique • Destruction des plants malades • Désinfection des outils agricoles • Traitement préventif au cuivre (hydroxide à 35 %)
Fusariose *(Fusarium oxysporum)*	• Choix de variétés résistantes • Destruction des parties touchées • Traitement au cuivre
Mildiou *(Phytophthora infestans)*	• Choix de variétés résistantes • Destruction des parties touchées • Éviter l'arrosage des feuilles • Traitement au soufre, à l'huile d'orange douceet de cuivre
Oïdium *(Oidiopsis* ou *Leveillula taurica)*	• Choix de variétés résistantes • Destruction des parties touchées • Éviter l'arrosage des feuilles • Taille des plants pour une bonne aération • Traitement préventif à l'huile d'orange douce • Traitement curatif au *Bacillus subtilis* ou au soufre
Mouche mineuse *(Liriomyza trifolii)* **Aleurode** *(Bemisia tabaci)*	• Création de refuges pour les insectes auxiliaires (coccinelles, syrphes, micro-guêpes, punaises prédatrices) • Surveillance régulière des plants • Cultiver la tomate en association avec du Basilic (*Ocimum basilicum*) ou du gros thym, *Plectranthus amboinicus*. Source : https://agritrop.cirad.fr/570334/
Acariens *(Aculops lycopersici)* **Pucerons** *(Aphis gossypii)*	• Insecticides autorisés en agriculture biologique (huile d'orange douce, substance active rhodinol, géraniol…)

Spécificité culture et/ou innovation RITA ou producteurs

Des solutions contre le flétrissement bactérien sont actuellement à l'étude dans le cadre de deux projets RITA : AGROECOTOM et RESYMAR.

TUBERCULES

Nom	**PATATE DOUCE** *Ipomoeas batatas*	**MADERE** *Colocasia esculenta var. antiquorum*	**MANIOC** *Manihot esculenta*
Origine	Amérique centrale	Asie	Amérique centrale et du Sud
Variétés	Innombrables variétés différentiées par forme et couleur feuille, forme du tubercule, couleur de l'épiderme, et couleur de chair. Diversité due au croisement des variétés au champ	6 variétés présentes en Guadeloupe	Deux types : -Variétés douces (camanioc), utilisées comme légumes ou transformées pour la fabrication de farine et d'amidon -Variétés amères : destinées essentiellement à la transformation
Feuillages **Tubercules**	 	 	
Conditions pédoclimatiques	Toutes zones de la Guadeloupe Sol meuble, bien structuré, bien drainé, riche en matière organique et épierrée	Cultivé dans deux environnements différents, en milieu humide (mangrove, ravine) et parcelle normal	Toutes zones de la Guadeloupe Sol meuble, bien structuré, bien drainé, riche en matière organique et épierré
Durées du cycle	3 à 8 mois selon variété	entre 6 et 9 mois selon le milieu	à partir de 6 mois
Plantation	Plantation toute l'année, en jours courts, rendement diminue et le cycle se rallonge. **Densité de plantation 20000 et 30000 plants/ha**	En culture normale : **Densité de plantation 8 333 plants/ha pour un écartement 0,70 m X 1,60 m** En sol humide : 40 000 plants/ha pour un écartement 0,50 m X 0,50 m	Plantation toute l'année Planter les baguettes inclinées enterrées sur les ¾ de leur longueur. **Densité : 8000 à 10000 plants/ ha**
Récolte	Récolte déclenché par contrôle visuel Récolte semi-mécanique ou manuelle rendement moyen 12 t/ha	Récolte de feuille durant la période de pâque (calalou). Récolte tubercule	Rendement pouvant aller à 40 t/ha
Conservation du tubercule	15 jours à température ambiante 1 mois en local climatisé	1 semaine à température ambiante au-delà(dépréciation du tubercule)	3-4 jours à température ambiante
Spécificité culture et/ou innovation RITA ou producteurs	Grande diversité de variétés, avec des goûts, textures, et couleurs différentes	Introduction de 15 variétés issue de la collection de Vanuatu (PRODIMAD)	Des variétés amères destinées à la transformation uniquement.

Préparation du sol et des plants

Patate douce	Madère	Manioc
Préparation classique + billonnage hauteur 40-60 cm, écartement entre les lignes 1,60 m	En milieu humide, trouaison manuelle En terrain mécanisable préparation classique + billonnage, écartement sur la ligne 0,70 m ; écartement entre les lignes 1,60 m + amendement organique	Préparation classique + billonnage hauteur des billons : 40-60 cm, écartement sur la ligne 0,80 à 1,00 m entre les lignes : 1,60 m
Bouturage de tige, longueur 20-30 cm Prélèvement réalisé de préférence sur de jeunes parcelles et saines	Prélèvement des plantules + « habillage » 	Bouturage de tige de 15-30 cm Ecarter la base et le sommet non lignifiés des tiges

Conduite de la culture

Fertilisation

Besoins en fumure - Patate douce

N	P	K
50	80	110

Besoins en fumure - Madère

N	P	K
25	25	50

Besoins en fumure - Manioc

N	P	K
65	50	100

Principaux ravageurs et maladies et méthodes de lutte

PATATE DOUCE
- Charançons (*Cyclas formicarius*)
- Chenilles
- Fourmies manioc

→
- Utiliser boutures saines
- Eviter plantation en jours courts
- Rotation de culture
- Piège attractif (phéromone)

MADERE
- Pucerons : Larves d'hanneton « vers blanc »

→ **Aucun produit homologué**

MANIOC
- Cochenilles
- Foreuses de tige
- Mouche bleu du manioc,
- Acarien
- Thrips
- Punaises

VANILLES

Vanilla spp.

Le genre *Vanilla* comprend 110 espèces différentes.
Il s'agit d'une orchidée qui produit, en guise de fruit, une gousse fortement aromatisée. La vanille est originaire d'Amérique centrale. Seules une quinzaine d'espèces ont des propriétés aromatiques et seulement 3 d'entre elles sont véritablement cultivées.

Variétés cultivées en Guadeloupe

Vanille commune
Vanilla planifolia ou *V. fragrans*

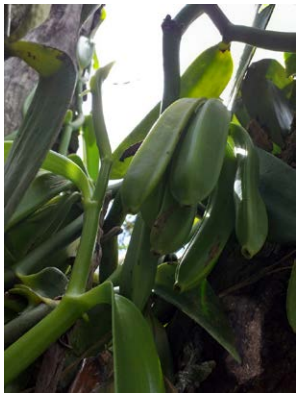
C'est l'espèce majoritairement cultivée dans le monde.

Elle est connue sous l'appellation de vanille Bourbon dans l'océan Indien (Madagascar, Comores, Réunion).

/ ASSOFWI

Vanillon
Vanilla pompona

C'est une espèce spontanée en Amérique centrale. Elle est présente aux Antilles mais minoritaire par rapport à *V. planifolia*. Elle est très aromatique et présente des caractères intéressants de résistance à la fusariose.



/ ASSOFWI

Vanille Tahiti
Vanilla tahitensis

Cette espèce voisine de *Vanilla fragrans* est essentiellement cultivée à Tahiti et dans les îles de la Société. Les gousses sont peu déhiscentes (elles ne s'ouvrent pas à maturité).

/ Arthur Chapman, CC-BY-SA 2.0

Il existe également de nombreux hybrides issus de croisements entre ces différentes variétés, avec chacune des propriétés spécifiques.

Conditions pédoclimatiques

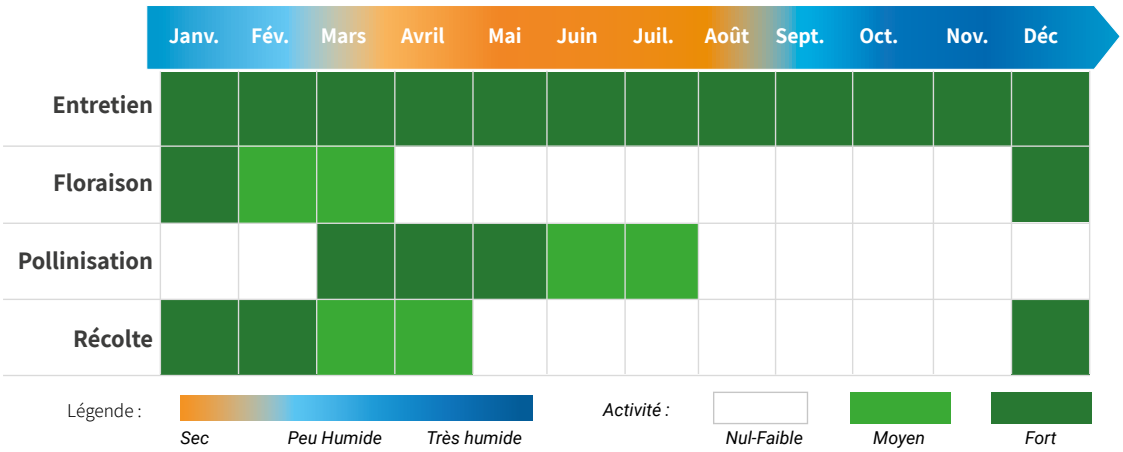
Les conditions optimales pour le développement du vanillier sont :

- Un apport en eau de l'ordre de 2000 à 2500 mm par an avec un stress hydrique de 45 à 60 jours à partir de la 3e année pour l'initiation florale.
- Une humidité de l'air de 75 à 80% en moyenne
- 60% d'ombrage (trop d'ombre limite la floraison, trop de soleil brûle la plante)
- Une température comprise entre 21°C et 32°C
- Un sol drainant riche en matière organique (MO). Le vanillier se nourrit essentiellement de la MO contenue dans les couches superficielles du sol.
- Il craint les sols asphyxiants et les fortes chaleurs.

Vanille sur support organique / ASSOFWI

Conduite de la culture

Calendrier de culture



Mise en place

Le nouveau vanillier est implanté à partir d'une bouture d'environ 1,5 m, prélevée sur un vanillier déjà productif en phase végétative. On coupe ensuite les feuilles à la base de la bouture sur environs 1/3 de sa longueur (laisser 1 cm de feuille environ pour éviter les pourritures). La bouture ainsi préparée est ensuite disposée le long de son support, attachée au support (avec du rafia végétal par exemple) et la base effeuillée est enfouie sous le couvert végétal. Attention à mettre la liane dans le bon sens (la forme de « u » de la base des feuilles doit être dirigée vers le haut) !

Induction florale

Les facteurs qui induisent la floraison de la vanille sont :

- Un âge du vanillier supérieur à 3 ans (la floraison peut cependant être induite sur des vanilliers plus jeunes en culture intensive) ;
- une quantité de lumière supérieure à la normale ;
- Une période de sécheresse de 45 à 60 jours ;
- l'extrémité de la plante pendante, ou la suppression de celui-ci.

Ainsi, lors de la période de l'induction florale, soit 3 mois avant la floraison, après l'opération de décrochage et bouclage, l'extrémité apicale de la vanille sera coupée ou écrasée et on la laissera pendre naturellement vers le sol. Deux ou trois inflorescences apparaîtront sur ce « bout pendant ».

Décrochage et bouclage

Cette opération consiste à décrocher délicatement le vanillier de son support (à l'aide d'une perche surmontée d'un griffoir ou d'un crochet, au besoin) jusqu'à hauteur des yeux, puis faire avec la liane une ou plusieurs boucles rasant le sol. Ceci permet d'inciter la liane à envoyer de nouvelles racines nourricières dans le sol. Le haut de la liane est refixé au support à hauteur des yeux de façon à l'inciter à remonter. Une barre en bois ou les branches du tuteur peuvent être utilisées pour soutenir les boucles.

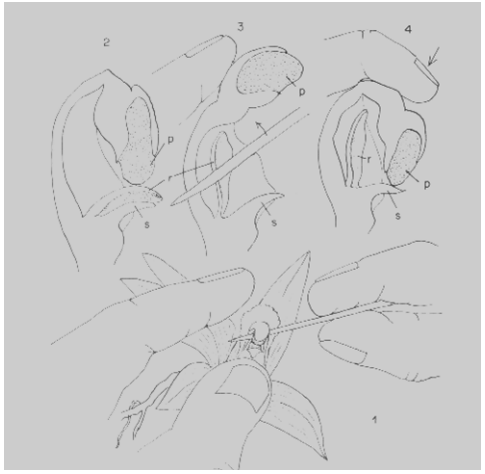
Parcelle de vanille en sous bois / ASSOFWI

Pollinisation

La pollinisation de la vanille se fait manuellement à l'aide d'une petite aiguille en bois. On soulève le rostellum avec l'aiguille puis on effectue une pression avec le doigt sur le lobe pollinique afin de le mettre en contact avec le stigmate (cf schéma).

Une quinzaine de fleurs par inflorescence seront fécondées. Il ne faut pas féconder trop de fleurs pour ne pas obtenir des gousses trop petites et épuiser le vanillier. Six à huit semaines après la pollinisation, les gousses trop petites pourront être supprimées.

Fleur de vanille / ASSOFWI



p = pollinies (sur le lobe pollinique) S = stigmate
R = rostellum - Schéma pollinisation vanille / Le Bellec

Récolte et transformation

Gousses de vanille verte / ASSOFWI

La vanille est récoltée à la saison sèche, soit environ 8 à 9 mois après la pollinisation. Elle a alors une teinte vert clair et son extrémité commence à jaunir. Si on dépasse ce stade, la vanille s'ouvre.
Le pic de production est atteint au bout de 7 ans, puis la production diminue les années suivantes. En productions intensive et semi-intensive, il faut remplacer les pieds. En sous-bois, elle peut durer de nombreuses années si elle s'auto-bouture bien.

Après la récolte, la vanille va encore passer par différentes étapes de transformation et mettra encore 8 mois environ avant de pouvoir être consommée.
Aux Antilles, la méthode traditionnelle de « griffage » consiste à scarifier la vanille après la récolte.

Dans l'Océan Indien, les vanilles sont bouillies dans l'eau puis mises à refroidir dans des cuves de 24 à 72 h : c'est **« l'échaudage ».**
La vanille est ensuite séchée au soleil puis à l'ombre pendant 1 mois environ, puis affinée dans des malles, protégées de l'humidité, pendant 7 mois. A partir de 4,5 kg de vanille verte, on obtient environ 1 kg de vanille sèche.

La vanille peut givrer au bout de 10 mois minimum. C'est un signe de qualité.

Systèmes de culture et différences

Il existe trois grands types de systèmes de culture de la vanille : sous-bois, semi-intensif et intensif.

Système culture de sous-bois, Sainte Rose / ASSOFWI

Système culture semi-intensif, Vieux-Habitants / ASSOFWI

Système de culture intensif avec tuteurs vivants (Sandragons), Vieux-Habitants / ASSOFWI

Les principales différences entre les systèmes de culture sont résumées dans le tableau suivant :

Système de culture	Sous-bois	Semi-intensif	Intensif
Choix du lieu	Zone propice à la vanille		Plus de possibilité quant à la zone choisie
Choix des tuteurs	Choix en fonction de la forme (fourche pour le bouclage), la densité d'ombrage procurée, enracinement profond, écorce pérenne, non-phytotoxicité de l'humus...	Le *Gliricidia* est conseillé : multiplication par bouturage, enracinement profond, supporte les tailles successives, ne perd pas son écorce, robuste, son bois de taille sert d'humus au vanillier	Bois traité de diamètre 8 à 10 cm ou poteau en béton de 10 cm de côté avec support perpendiculaire pour le bouclage
Densité de plantation	La densité peut varier selon les experts entre 1500 et 3500 tuteurs à l'ha. Un vanillier par tuteur	Espacement des tuteurs de 2,5 m entre les rangs et 2 m sur le rang. Deux vanilliers par tuteur.	Espacement des tuteurs de 2 m entre les rangs et 1,3 m à 1,5 m sur le rang. Deux vanilliers par tuteur.
Gestion des tuteurs	Taille et défrichage sélectif pour la gestion de l'ombrage	Taille régulière	Remplacement ponctuel des tuteurs défectueux
Alimentation	Litière du sous-bois naturellement présente. Ramener 3 cm de litière au pied à l'implantation puis 2 fois par an.	- 40% de matériaux à « dégradation rapide »: compost de déchets verts (paille de canne à sucre, broyat de légumineuses…) - 60% de matériaux à « dégradation plus lente » : bourre de coco, bagasse partiellement compostée, litière de sous-bois... 3 cm de substrat au pied à l'implantation puis 2 fois par an.	En sol sableux, cf. système semi-intensif. Sinon : - 30% de matériaux à « dégradation rapide » - 30% de matériaux à « dégradation plus lente » - 40% de matériaux « inertes » : scorie, gravier... Bacs de substrats remplis sur 10 cm d'épaisseur et 1,5 m^2 par tuteur puis ajouter 3 cm^2 fois par an.
Irrigation	Aucune	Selon la zone.	- Irrigation par aspersion au-dessus du filet d'ombrage - Micro-aspersion sous le filet
Durée de vie du vanillier	10-15 ans mais peut aller jusqu'à bien plus (auto-bouture)	8-15 ans (Risque plus important de fusariose)	8-10 ans
Rendement au pic de production	Pour 3500 pieds/ha : 200g par tuteur pour 1 pied sur 5 (ou 80 à 150 kg /ha)	Pour 2000 pieds/ha : 1,5 kg de vanille verte par tuteur	Pour 3800 pieds/ha : 3 kg de vanille verte par tuteur

Les circuits de commercialisation des productions végétales en Guadeloupe

Les productions végétales en Guadeloupe sont riches et variées : canne à sucre, bananes, fruits tropicaux, légumes, tubercules, pois, plantes aromatiques et médicinales...
Cependant, l'économie agricole guadeloupéenne repose encore beaucoup sur la production de banane et de canne à sucre, des cultures essentiellement vouées à l'exportation. Les cultures de diversification et l'élevage sont essentiellement voués à la consommation locale et alimentent les circuits de commercialisation.

• Surface agricole cultivée en Guadeloupe

En Guadeloupe, la surface agricole cultivée ou surface agricole utile (SAU), représente 1/3 de la surface agricole totale. Depuis les années 1980, le nombre d'exploitations diminue de 4% chaque année. On dénombre **6 647** exploitations sur le territoire pour une surface agricole utilisée de **28 123** hectares (dernier recensement agricole de 2016). Parmi ces exploitations on compte environ 100 producteurs certifiés Agriculture Biologique pour une surface d'environ 300 hectares.

• Principales productions

Les principales productions sont la canne à sucre (40% de la SAU) et la banane (8% de la SAU) qui représentent 25% de la valeur de la production agricole. Les cultures maraîchères, fruitières, vivrières et florales couvrent 18% de la SAU. Plus de 35% de la SAU est consacrée aux surfaces enherbées pour l'élevage (DAC Guadeloupe 2007).
La taille moyenne des exploitations est inférieure à 5 hectares. Les petites exploitations sont majoritaires et représentent 81% de l'ensemble des exploitations, les moyennes 15% et les grandes 4% (source: agreste - RA 2010).

Petites exploitations: production brute standard (PBS) inférieure à 25 000€,

Moyennes exploitations : production brute standard entre 25 000€ et 100 000€,

Grandes exploitations : production brute standard supérieure à 100 000€.

Les 19 % des exploitations les plus grandes contribuent à 75 % de la production

Sources : DAAF de Guadeloupe : http://daaf971.agriculture.gouv.fr/
Données Agreste : http://agreste.agriculture.gouv.fr/

• Commercialisation des productions

Autour de cette agriculture, plusieurs circuits de commercialisation se sont créés.

1. **Organisation autour d'une organisation de producteurs (OP) type SICA (Société d'Intérêt Collectif Agricole)**
   Les OP de type SICAs gèrent la commercialisation des productions des adhérents. Les produits sont généralement livrés aux grossistes, collectivités, restaurateurs, grandes et moyennes surfaces (GMS). Des techniciens accompagnent les producteurs dans la planification de la production sur l'année et pour la gestion administrative et technique de leurs dossiers. La traçabilité des produits est garantie du champ jusqu'au consommateur. Les agriculteurs qui adhèrent à une OP ont accès aux aides financières européennes du programme d'options spécifiques à l'éloignement et à l'insularité (POSEI) qui incluent des aides à la commercialisation, au transport, etc. Ce circuit concerne environ 200 producteurs en Guadeloupe.

2. **Organisation autour de la vente directe via les marchés de producteurs**
   Les producteurs individuels ou associés commercialisent directement leurs productions à la ferme ou via des marchés de producteurs (marché des Mornes, à Baillif ; marché de Gourdeliane, à Baie-Mahault ; marché de Bergevin, à Pointe-à-Pitre, etc…). Certains producteurs bénéficient d'appuis techniques et administratifs de la part de la chambre d'agriculture et des associations de producteurs (ASSOFWI, APAGWA, APIGUA…). Cependant les quantités commercialisées restent souvent inconnues et de nombreux producteurs n'ont pas accès aux dispositifs d'aides comme, notamment, le POSEI. Ce circuit concerne environ 6000 producteurs en Guadeloupe.

Une structuration des circuits de vente directe est plus que nécessaire au regard de la quantité d'exploitations concernées. Plusieurs projets vont dans ce sens : structuration des marchés de producteurs, créations de Groupements d'Intérêt Économiques (GIE, GIEE), d'Associations pour le Maintien d'une Agriculture Paysanne (AMAP), d'association de producteurs…

Qu'est qu'un Groupement d'Intérêt Économique et Environnemental (GIEE) ?

Les GIEE sont des collectifs d'agriculteurs reconnus par l'État, qui s'engagent dans un projet pluriannuel de modification ou de consolidation de leurs pratiques en visant à la fois des objectifs économiques, environnementaux et sociaux. Les GIEE permettent d'expérimenter de nouvelles techniques de travail et d'organisation durables. Les GIEE sont sélectionnés suite à des appels à projets lancés par la DAAF. Les projets doivent relever de l'agroécologie et peuvent être multipartenariaux, avec la participation des acteurs des filières (transformateurs, distributeurs, coopératives…) et des territoires (collectivités locales, parcs naturels nationaux ou régionaux…). La Guadeloupe comptait 7 GIEE en 2019. Pour plus d'informations, vous pouvez vous rapprocher de la DAAF Guadeloupe.

http://daaf.guadeloupe.agriculture.gouv.fr/Animation-rurale

Qu'est ce qu'un Groupement d'Intérêt Economique (GIE)?

Le GIE ou Groupement d'Intérêt Economique permet de favoriser le développement d'entreprises déjà existantes (dans le domaine agricole ou autre). Cette structure englobe plusieurs entreprises du même secteur avec des activités et des projets similaires. Elle facilite l'entraide et le partage de matériel, de connaissances et d'autres ressources nécessaires au développement des entreprises affiliées. Ainsi, les entreprises coopèrent afin de développer leur activité économique tout en préservant leur indépendance.

GIE (commercialisation productions agricoles)
GIE des maraîchers du Sud Basse Terre Desmarais - Basse Terre 0690 70 62 43
GIE Point Bio Convenance - Baie Mahault 0590 60 54 19

Qu'est ce qu'une Interprofession ?

L' Interprofession a pour vocation de rassembler les organisations des différents corps de métiers de la chaîne de production, distribution et vente des produits agricoles (producteurs, agro-transformateurs, distributeurs et approvisionneurs), afin de développer la production locale de fruits, de légumes et de fleurs en Guadeloupe. Les interactions promues par l'Interprofession ont pour objectif d'aider à la structuration des filières, et à la promotion des produits locaux auprès des consommateurs.

Interprofession filière fruits et légumes
IGUAFLHOR - Interprofession Guadeloupéenne des Fruits, des Légumes et de l'Horticulture. Contact : iguaflhor971@gmail.com Facebook : https://www.facebook.com/Iguaflhor

Organisations de producteurs en diversification végétale
SICA Les Alizés à Saint Claude 0590 99 05 67
SICAPAG à Petit Bourg 0590 81 73 96
SICACFEL à Saint François 0590 88 68 76
Caraïbes Melonniers au Moule 0590 23 29 38

Interprofessions des filières hors fruits et légumes
IGUAVIE (élevage) - Interprofession guadeloupéenne de la viande et de l'élevage
LPG (banane) - Les producteurs de Guadeloupe
IGUACANNE (canne à sucre) - l'interprofession guadeloupéenne pour la canne à sucre

Associations de producteurs et groupement techniques
APIGUA (apiculture) - Association des Apiculteurs de Guadeloupe Rond Point Destrellan, Morne Bernard 97122 Baie Mahault 05 90 60 16 85
ASSOFWI (cultures de diversification) - Association des producteurs de fruits et christophines de Guadeloupe Route du Bouchu - 97119 Vieux Habitants - 0590 60 10 91
APAGWA (agroforesterie) - Association de promotion de l'agroforesterie en Guadeloupe 43 rue filao Plessis Nogent 97115 Sainte Rose
Chambre d'Agriculture de la Guadeloupe (ensemble des producteurs) Espace Régional Agricole de Convenance - 97122 Baie-Mahault 0590 25 17 17
GDA Eco Bio (Agriculture Biologique) Immeuble le Métis - Convenance - 97122 Baie Mahault - 0690 45 62 59

Manuel Technique - Culture de diversification végétale en Guadeloupe - ASSOFWI

Édition 2020 - Tous droits réservés

Auteurs : Youri Uneau, Marie Laure Lastel, Benoit Heuguet, Levy Laurent, Julian Osseux, David Magnin, Fabien Burger, Hervé Rabillé, Raphaël Morillon, Régis Tournebize, Maéva Marcin, Julie Mailloux, Laure de Roffignac, Christelle Lamouche, Lucie Amand

Conception : Youri Uneau, Hervé Rabillé

Relecture: Michel Roux Cuvellier (CRB Plantes Tropicales), Raphaël Morillon, Hervé Rabillé, Stéphane Saj (CIRAD), Génica Lawrence (IUT Saint-Claude), Youri Uneau (ASSOFWI), Fabien Burger (SICAPAG), David Magnin (SICA les Alizés), Marie Laure Lastel (IT2), Yanik Bordey - Patrice Marchand (ITAB), Solène Guillot (RITA)

Dessins : Hervé Rabillé

Crédits photographiques : Flavien Butty - Julie Mailloux, Christelle Lamouche, Joël Nelson, Evandro Da Silva, Laure de Roffignac, Jeanne Delor - Youri Uneau, Maéva Marcin (ASSOFWI) - Frédéric Leblanc, Fabrice Le Bellec, Corinne Calabre, Laurence Argoud , Hervé Rabillé, Franck Curk (CIRAD) - Philippe Sahagian (Nature Kulture) Hervé Mauléon (INRAE) - Lucie Amand (FREDON971) - Fabien Burger (SICAPAG) - Julian Osseux (Chambre d'agriculture) - Levy Laurent (IT2)

Graphiste : Lindy Bihary

Impression : Imprimerie Grand Large

Ce Manuel Technique est distribué sous licence Creative Commons BY-NC-ND 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/). Cette licence vous autorise à distribuer gratuitement l'œuvre à qui vous voulez, mais pas à en faire commerce, et à condition de préciser que l'Assofwi en est l'auteur.

ASSOFWI

Association de producteurs de fruits
et de christophines de Guadeloupe

Le Bouchu - Vieux-Habitants

Tél. : 0590 60 10 91

Site : www.assofwi.fr
Courriel : assofwi@yahoo.fr

Like