

GIROFLIER

Famille : **Myrtacée**Myrtacée

Nom latin : **Eugenia caryphullata**

Nom vernaculaire : **Cloves – Claves de clor**

Nom malgache : **Jirofo, Karafoy**



1. BUT DE LA CULTURE

Le giroflier est cultivé pour ses clous et griffes servant d'aromates dans l'alimentation. Ses feuilles riches en eugénol sont utiles dans la préparation de la vanilline artificielle.

* Ses clous, griffes, feuilles, branches et anthofles sont utilisés :

en pharmacie pour des médicaments en médecine pour la chirurgie en cosmétique pour

la parfumerie et la savonnerie en quincaillerie pour la peinture

* Les cigarettes indonésiennes : KRETEK sont issues du mélange de girofle et de tabac

* les fruits sont également utilisés en confiserie

2. BOTANIQUE

C'est un arbre à feuillage persistant pouvant atteindre 12 à 15 m et originaire d'Indonésie. le clou de giroflier s'obtient en récoltant les boutons floraux avant leur épanouissement. La corolle dont les pétales sont repliés au sommet du clou de girofle s'appelle « tête de clou ».

2.1. Origine

Le giroflier est originaire d'Indonésie (Iles Moluques)

2.2. Description

2.2.1. Les racines

Elles sont peu développées et superficielles

Elles forment un chevelu utilisant facilement les matières minérales du sol. Quelques racines traçantes atteignent 4 à 5 m de long. Ceci explique le peu de résistance opposé par le giroflier aux cyclones.

Il est donc bon de les placer dans des endroits abrités ou de créer des brises vents.

En plus de ce chevelu, on trouve un pivot qui atteint 2 à 3 m de profondeur, et quelques racines plongeantes peu nombreuses qui viennent s'ajouter ou parfois remplacer le pivot.

2.2.2. Le tronc :

La charpente du giroflier est constituée par une tige principale portant des branches primaires opposées. Cette division se fait généralement assez bas, ce qui donne au giroflier sa forme caractéristique de pyramide.

Il peut atteindre en culture 7 à 10 m de hauteur.

Le bois de branches est dur mais cassant. Les bois sectionnés ou cassés se bifurquent, le giroflier prend donc un aspect buissonnant.

Les jeunes rameaux sont minces et fragiles. Chaque rameau porte à son extrémité un bouquet de 4 à 10 feuilles avec un bourgeon terminal. Ce dernier donnera les clous puis les fleur, puis les fruits.

L'écorce des rameaux est lisse, et de couleur gris clair.

2.2.3. Les feuilles (Schéma 7)

Elle sont opposées, persistantes, dures et de forme ovale. Le limbe est simple et porté par 1 pétiole de 0,5 à 1 cm de long.

Le limbe a de 7,5 à 12,5 cm de long sur 2,5 à 3 cm de large.

Les nervures sont nombreuses mais peu apparentes.

Les feuilles sont d'un beau vert à l'état adulte mais dès qu'elles se déploient elle sont roses ou même cuivrées.

Elles renferment des petites glandes à essence, à peine visibles à la loupe dans leur limbe.

Entre les mois de Mai et de Septembre, les girofliers prennent d'autant plus de feuilles qu'ils portent moins de fruits :

* S'ils sont roses : la récolte en clous sera faible.

* S'ils sont verts : la récolte en clous sera abondante.

2.2.4. Inflorescence (Schéma 2)

Ce sont des cymes corymbiformes qui apparaissent à l'extrémité des rameaux. Elles comprennent environ 25 fleurs chacune.

Ces inflorescences apparaissent plusieurs mois avant l'épanouissement de fleurs.

La longueur de ces inflorescences ne dépasse guère 4 à 5 cm.

Elles sont hermaphrodites.

Elles sont petites et se composent d'un calice à 4 sépales charnus ; d'une corolle à 4 pétales ; de très nombreuses étamines d'un ovaire à 2 loges contenant un grand nombre d'ovules surmonté d'un style portant un stigmate.

A la floraison, le calice devient rouge vif et les pétales sont blanc rosés.

Calice et corolle sont soudés par leur base aux parois de l'androcée et forment un long tube rouge extérieurement de 6 à 10 cm de long que l'on appelle « faux pédoncule » qui contient de très nombreuses poches sécrétrices d'essence.

Si on cueille les boutons floraux avant leur épanouissement, on obtient des « clous de girofle ».

La corolle dont les pétales sont repliés au sommet du clou de girofle s'appelle « TETE DU CLOU ». Cette tête est rougeâtre au moment de la récolte.

2.2.5. Les fruits (figure n°8 et 9)

Lorsque la fleur est fécondée, elle se transforme en une baie rouge que l'on appelle « anthofle » ou « mère du girofle ». Il a une forme ellipsoïdale et est surmonté par les 4 dents du calice. Le fruit a 2,5 cm de long sur 1 cm de large. IL contient 1, rarement 2 graines ovoïdes sans albumen de 1,3 cm de long en général.

Ces anthofles ont une faculté germinative très courte qui ne dépasse guère 1 mois après leur maturité :

* 1 anthofle ? 3g environ

* 350/anthofles ? 1Kg

2.3. Classification

A Madagascar, il n'existe qu'une seule forme de giroflier et est rencontrée sur la Côte-Est

2.4. Phases végétatives

2.4.1. Phase de germination

Elle débute vers la 5ème semaine qui suit le semis. Il s'écoule 1 à 2 mois pour que la levée ait lieu

2.4.2. Phase de croissance

La croissance des girofliers est lente :

Vers : 18 mois à 2 ans les girofliers atteignent :	50 à 70 cm de hauteur
3 à 4 ans :	1,5 à 2 m de hauteur
7 ans :	2,5 à 3,5 m de hauteur

Vers la 20ème année environ, les girofles atteignent leur tige définitive
Les girofliers peuvent vivre jusqu'à 100 ans Phase de floraison (figure n°11)
Le giroflier fleurit chaque année à partir de la 5ème ou 6ème année près la plantation
Les bouton floraux : apparaissent de mars à Mai et grossissent

2.4.3. Phase de maturation

Entre la floraison et la maturation des anthofles s'écoulent 2 à 3 mois et les anthofles sont mûrs de décembre à Mars. Pendant cette période de maturation, de nouveaux bourgeons floraux apparaissent, grossissent lentement jusqu'au mois d'Octobre à décembre et ainsi de suite chaque année.

3. ECOLOGIE

Le giroflier demande des climats équatoriaux, chauds, à forte pluviométrie à pleine lumière dont l'altitude ne dépasse pas 300 m.

Le climat est le principal facteur de variation de la production. Les raisons des fluctuations observées semblent liées aux pluviométries annuelles des mois de Septembre – Octobre – Novembre.

3.1. Besoins en chaleur

Le giroflier demande des climats équatoriaux chauds (marins de préférence), sans écart trop important de température 22 à 28° en moyenne. Les climats marins semblent favoriser le développement des girofliers et leurs fructifications.

3.2. Besoins en lumière

Le giroflier demande la pleine lumière et l'ensoleillement maximum. En cas d'ombrage, la production de clous est nulle.

3.3. Besoins en eau

Le giroflier ne vit que dans les zones à forte pluviométrie, de l'ordre de 1,5 à 2 m/an convenablement répartie.

Une saison sèche de 3 à 4 mois ne convient pas au giroflier.

Pour que le giroflier fleurisse correctement, il faut que l'importance des précipitations se réduise durant la période d'apparition des inflorescences. Trop de pluies favorisent le développement des feuilles au détriment du développement des clous. De ce fait, la Côte-Est de Madagascar est moins favorable que le Zanzibar.

Le giroflier demande en outre une humidité atmosphérique voisine de 80%

3.4. Besoins en altitude

On trouve de beaux girofliers jusqu'à 300 ou 400 m d'altitude ; mais il en existe jusqu'à 600 à 700 m ; mais ils sont en général rabougris, ne fructifiant que très peu en Novembre – Décembre donc en saison de pluies.

Le giroflier sera donc cultivé de préférence au dessous de 400 m d'altitude, le long de la Côte-Est de Madagascar, entre Sambava et Manakara et dans l'île de Sainte Marie.

Les principales régions de culture de giroflier sont : Fénérive-Est, Sonieran'Ivongo, Vavatenina, Mananara, maroantsetra, Sainte Marie et tamatave. Partout il faudra éviter les zones soumises aux vents violents et fréquents.

3.5. Besoins en sols

Le giroflier préfère les sols provenant de la décomposition des roches volcaniques ou les sols sédimentaires pas trop sableux et bien drainés. Il réussit très bien sur les pentes et flancs de collines ferrallitiques.

Le giroflier ne craint que les sols sableux ou moins salés et les sols marécageux, et demande un PH voisin de 6,8

4. CULTURE

Le giroflier se multiplie par semis, fleurit vers 6 ou 7 ans et est en pleine production à 15 ou 20 ans. Il est sensible aux vents et on limite sa hauteur en l'étêtant à 4 ou 5 mètres. Il se cultive sur les pentes et les collines et exige beaucoup de main d'œuvre pour la cueillette des clous, des griffes et des fruits.

4.1. Semis en pépinières :

La faculté germinative des graines ou anthofles étant très faible, la mise en terre doit se faire dès leur récolte (faculté germinative limitée à 2 semaines). Le semis peut également se faire en paniers de 30cm aussitôt après la récolte.

4.2. Mise en place

Après un an et demi à deux ans de pépinière, les plants seront transplantés dans des trous de 50 cm au cube distants de 8 m x 8 m de 10 m x 10 m.

4.3. Fumure

Moyenne théorique de reconstitution (en Kg/ha) :

	Récolte des clous	Distribution des feuilles
Chaux	1 000	1000-1500
CKL	200	250-300
Phosphate naturel	400	500-800
Sulfate d'ammoniaque	100-150	150-200
		151

4.4. Récolte

Elle se fait au moment où les clous contiennent le plus d'essence, c'est à dire lorsqu'ils sont roses et les pétales non encore ouverts. On conseille 3 à 4 passages dans la plantation.

La récolte se fait à la main en prélevant toutes les griffes avec les clous qui y sont insérés. Un ouvrier peut récolter de 30 à 40 Kg d'inflorescences, soit de 25 à 30 Kg de clous frais par jour.

La récolte des feuilles fait fonctionner les calambacs pendant 6 mois au moins car la coupe est échelonnée sur plusieurs mois. Elle consiste à couper les extrémités des branches sur 30 à 40 cm de long avec un coupe-coupe bien aiguisé. Il convient d'attendre 3 ou 4 ans avant de retailler le même arbre de la sorte.

4.5. Rendements

Les rendements moyens sont de l'ordre de 6 à 16Kg de clous frais par arbre et par an. A l'hectare, ils varient de 900 Kg à plus de 2 tonnes. Un arbre fournit 80 Kg de jeunes feuilles environ. La production des girofles est très irrégulières et une bonne production s'observe seulement une fois tous les 3 à 4 ans. En plantation soignée, cette production se maintient jusqu'à l'âge de 75 ans.

5. TECHNIQUES CULTURALES

5.1. Multiplication

Le giroflier se multiplie essentiellement par semis. On emploie essentiellement des anthofles. Le marcottage peut réussir mais il demande 6 mois pour obtenir une reprise. Le bouturage et le greffage ne sont pas encore au point.

5.2. Semis : se fait en Mars – Avril sur toute la Côte Est de Madagascar

Le semis en pépinière est le seul mode de production qui soit couramment employé. La pépinière est constituée par des plates-bandes de 1,50 m de large et de longueur variable, sur lesquelles on trace des raies de 1 à 2 cm de profondeur et espacées de 25 cm. Cet espacement assez grand est destiné à éviter les repiquages que les jeunes girofliers supportent assez mal.

La faible durée de la faculté germinative des graines « anthofles » nécessite la mise en terre sans tarder dès la récolte :

- On ne cueille ou on ramasse les anthofles sur pied, et on les trie
- On ne garde que les anthofles bien rouges violacés et frais (éviter ceux qui sont ridés)
- La faculté germinative étant très courte? 2 semaines environ, il faut conserver les anthofles les plus frais

On dispose les anthofles dans les sillons (de 1 à 2 cm de profondeur) tracés sur les plates-bandes à raison de 1 anthofle tous les 30 cm.

On recouvre ensuite les anthofles de terre fine et on réalise un léger paillage.

Le semis peut également se faire en paniers de 20 à 30 cm remplis de bonne terre et placés sous ombrière, aussitôt après récolte car la faculté germinative des anthofles est limitée à 2 semaines. Ce système offre l'avantage de réduire les pertes à la plantation.

Aussitôt, le semis terminé, on arrose les plates-bandes et on répète ces arrosages matin et soir jusqu'à la levée (c'est à dire 5 à 6 semaines environ).

- Dessin : germination d'1 anthofle et développement d'1 jeune giroflier

5.3. Entretien : pépinière

- Lorsque les jeunes girofliers atteignent 5 cm de haut avec 2 petites feuilles rouges, à partir de ce moment, on arrose 1 fois tous les 2 jours

- Lorsqu'ils atteignent 15cm de haut, on n'arrose qu'une fois tous le 7 à 10 jours

- Vers l'âge de 9 à 12 mois, on commence à habituer les jeunes girofliers à la lumière en réduisant progressivement l'ombrage

- On garde les jeunes girofliers en pépinière jusqu'à ce qu'ils atteignent 50 à 70 cm de haut (c'est à dire vers 12 mois, seulement ils seront très sensibles aux intempéries.

5.4. Plantation

5.4.1. Préparation du terrain de plantation

- Défrichement du terrain sans incinération, puis désherbage

- Piquetage des lignes de plantation distantes de 8 m sur terrain en pente ou sur sols de colline. Sur terrain en

penne, les lignes suivront les courbes de niveau (piquetage en quinconce).

5.4.2. Trouaison

- 2 à 3 mois avant plantation – 1 mois au minimum, on creusera 60 x 60 x 6+0 cm tous les 8m ou 7m sur chaque ligne, quinconce.

- Ne pas laisser les trous ouverts plus de 15 jours.

5.4.3. Rebouchage des trous :

- 1 mois avant la transplantation des jeunes girofliers, on rebouche les trous avec de la bonne terre mélangée à du fumier et engrais (cette question n'a pas encore fait l'objet de recherches précises). Les chiffres ci-dessous sont donc purement indicatifs :

- 20 à 30 Kg de fumiers et déchets organiques (cornes, sang séché, tourteaux, résidus de la distillation malgré leur faible teneur en éléments fertilisants,...)

- Pour la production de feuilles, apporter en plus ; 5 à 7 Kg de chaux/pied soit 1000 à 1500Kg/Ha

- Par la suite, il est bon de laisser sur le sol le produit de sarclage et de désherbage afin de créer en paillis

5.4.4. Mise en place

- On peut utiliser les jeunes plants trouvés sous les arbres, issus des fruits tombés à terre. Ils sont moins beaux mais plus fructifères que ceux provenant des pépinières

- La plantation a lieu normalement en faisant bien attention de placer convenablement le système racinaire et le collet des plants.

- On termine le tout en mettant les jeunes girofliers sans ombrière provisoire car il n'y a jamais d'ombrage définitif sur la Côte-Est.

- A Madagascar, cette mise en place a lieu de janvier à Mars lorsque les pluies sont bien établies et régulières. La densité à meilleur résultat est :

- Si écartement : 8 x 8 ----->160 pieds à l'Ha

7 x 7 ----->200 pieds à l'Ha

Sur les pentes, on peut réaliser des banquettes sur les courbes de niveau, sur lesquelles, on plantera les girofliers en haies avec des lignes séparées de 3m et 0,75m entre giroflier sur chaque ligne. Ces girofliers sont destinés à l'extraction d'essence à partir des feuilles

5.4.5. Entretien plantation

- Remplacer les manquants dès que l'on constate la mort des jeunes girofliers

- Les premières années, faire 4 fauchages par an pour éliminer les mauvaises herbes. Après chaque fauche, on laisse la végétation coupée sur place. Seuls les pieds des girofliers doivent être dégagés et propres

- Entretien des interlignes afin de les laisser propres. On peut les cultiver avec des cultures vivrières ou des plantes aromatiques. (lemon-gras.. ;etc...)

- Chaque année, pour la production des clous, apporter : 20 à 30U/ha d'azote (S.A.) – 110 à 140 V/ha de P205 (Phosphate naturel) et 120U/ha de K (chlorure de potassium) en couronne autour de chaque pied et après la récolte.

6- RECOLTE : (mois d'Octobre à Janvier)

- Le giroflier commence à fructifier vers la 5ème ou 6ème année, ce n'est que vers 8 à 10 ans que la récolte des clous commencera à être appréciable. La pleine production est atteinte vers 20 ans.

- On récolte les clous lorsqu'ils sont roses, c'est à dire au moment où ils contiennent le plus d'essence quand les pétales ne sont pas encore ouverts.

7- ENNEMIS

- *Chrysotipys mabilianum* : ou « andretra » (en malgache) qui est une chenille qui creuse de grosses galeries dans le tronc et les branches. Les dégâts peuvent être importants et plusieurs chenilles peuvent causer la mort de l'arbre.

8. TECHNOLOGIE

8.1 Préparation de clous (Schéma 4)

Inflorescences fraîches :

- égriffage : clous frais + griffes fraîches

- séchage : griffe sèches

Clous et griffes secs

Des clous secs contiennent 12 à 15 % d'eau 1.000kg d'inflorescences fournissent 780 à 800kg de clous frais et 200 à 220kg de griffes fraîches qui, après dessiccation donnent 250 à 240 clous secs et 70 à 75 kg de griffes sèches.

A partir du giroflier on peut préparer deux produits principaux

- Les clous

- L'essence de girofle

8.2. Préparation de l'essence de girofle

Les divers organes du giroflier donnent par extraction et distillation une huile essentielle de densité 1030 à 1080 donnant 90 à 98% d'eugénol et ayant une densité 1050

- Les clous fournissent 16 à 20 % d'huile essentielle à 78-98% d'eugénol

- Les griffes fournissent 16 à 20 % d'huile essentielle à 80-95 % d'eugénol

- Les anthofles fournissent 2 à 3 % d'huile essentielle à 53% D'eugénol

- Les feuilles fournissent 1 à 3 % d'huile essentielle à 75-88 % d'eugénol

Les anthofles (fruits) sont rarement distillés mais confits. Les feuilles sont distillées à Madagascar et fournissent

une essence très appréciée des parfumeurs . L'essence est utilisée pour l'extraction de l'eugénol et de l'isoeugénol.

8.3 Normes commerciales des clous de girofle

Qualité	Type	Aspect	Couleur	Poids moyen unitaire en g	Humidité %	Impureté	Matières étrangères	Clous sans bouton
Prima	1	Clous entiers fermes	Brun clair uniforme	7	16	2		2
Supérieur	2				16	3	0	3
Courant	3	Clous entiers			16	5	0	10
Tout venant	4	Clous secs			16	5	1	20

8.3.1 Les clous

Préparation de clous de girofle

Inflorescences fraîches :

* Egriffage =====> Clous frais + Griffes fraîches

* Séchage =====> Griffes sèches

8.3.2 Egriffage : se pratique le jour même de la récolte. Cette opération consiste à séparer les clous des griffes qui les portent.

8.3.3 Séchage : clous et griffes sont mis à sécher séparément, en couches très minces au soleil sur des nattes ou sur aire cimentée durant 2.5 jours. Cette dessiccation du clou est achevée quand il ne contient plus que 12 à 16 d'eau :

• 100 kg d'inflorescences fraîches --- 780 à 800 kg de clous frais ----- 200 à 220 kg griffes fraîches qui après dessiccation donnent finalement :

• 230 à 240 kg de clous secs

• 70 à 75 kg de griffes sèches

8.4 L'essence

Préparation de l'essence de girofle

Par distillation, on extrait du giroflier :

• une huile essentielle de densité 1030 à 10803

• une essence donnant 90 à 98% d'eugénol et ayant une densité > 1050

• distillation :

• clous : 16 à 20% d'huile essentielle à 78-98 d'eugénol

• Griffes : 4à6% d'huile essentielle à 80 – 95% d'eugénol

• Anthofles : 2 à 3% d'huile essentielle à 53 % d'eugénol

• Feuilles : 1 à 3 % d'huile essentielle à 75-80 % d'eugénol

• Les anthofles (fruits) sont rarement distillés. Les feuilles sont surtout distillées à Madagascar. Elles fournissent une source très appréciée des parfumeurs. L'essence est utilisée pour l'extraction de l'eugénol, et de l'isoeugénol.

• 1 Ha de giroflier peut fournir 1.800 à 3000Kg de tranchettes feuillées donnant 36 à 60 litres d'essence.

9. CONDITIONNEMENT

A Madagascar, les règles concernant l'exportation des clous de girofle sont définies dans l'arrêté N° 212 du 12 Septembre 1949. On distingue 4 qualités principales :

• Prima type 1 ----- CG1

• Supérieur, type 2 ----- CG2

• Courante, type 3 ----- CG3

• Tout venant, type 4 ----- CG4

10. DONNEES STATISTIQUE

- Temps de travaux (HJ / Ha)

* Récolte 72 jours

Egriffage 35 jours

Manutention 8 jours

Total 115 jours

- Les 2 gros producteurs de clous sont

- Zanzibar
- La République de Madagascar

Le principal pays consommateur est de loin l'Indonésie qui consomme sa propre production (3.000 T) et doit cependant en importer encore 8.000 T, car ce pays est le seul à mélanger du girofle au tabac.

11. BIBLIOGRAPHIE

- Jean Minelle – L'Agriculture à Madagascar – Imprimerie Jacques et Demontrond – Besançon (DOUBS) –

Avril 1959 – Librairie Marcel Rivière et Cie

- Ministère des relations Extérieures Coopération et Développement 1984 – République Française- Mémento de l'Agronome – collection « Techniques rurales en Afrique »

- Hubert P : Recueil de fiches technique d'Agriculture spéciale à l'usage des lycées agricoles à Madagascar