

Les plantes à épices

À partir des contributions de A. Caburet et C. Hekimian Lethève

- > L'anis étoilé
- > Le cannellier
- > La cardamome
- > Le curcuma
- > Le gingembre
- > Le giroflier
- > La muscade et le macis
- > Le poivrier
- > Le vanillier

L'ANIS ÉTOILÉ OU BADIANE

Illicium verum Hook. f.

Anglais : chinese star anise, star anise

Espagnol : anis estrellado, badiana

Portugais : anis-estrelado

Famille des Illiciaceae

Le badianier est un arbre originaire de Chine, produisant des fruits en forme d'étoile, utilisés comme épice. L'huile essentielle extraite de ce fruit est utilisée comme arôme par l'industrie alimentaire et comme constituant de parfums. Le fruit et l'huile essentielle sont également très utilisés en médecine traditionnelle. Il est cultivé essentiellement en Asie. Les principaux pays producteurs sont l'Inde, le Mexique et la Chine.

Le badianier peut atteindre 20 m de haut. Les feuilles, alternes, sont coriaces, de forme lancéolées ; les fleurs, petites, sont axillaires, rosées ou jaunâtres ; le fruit est une capsule brune en forme d'étoile, de 2,5 à 4,5 cm de diamètre, constituée de follicules agrégés autour d'un axe central ; chaque follicule contient une graine, brun clair, de 8 à 9 mm sur 6 mm.

Cet arbre se développe bien à une température annuelle moyenne de 12 à 18 °C, dans les régions subtropicales et tropicales fraîches (en altitude en particulier). Il se multiplie par graines, celles-ci devant être semées dans les jours suivant la récolte. Les plants restent en pépinière environ trois ans ; ils sont plantés au champ à une distance de 6 ou 7 m. La floraison démarre à l'âge de six ans.

Les fruits sont récoltés manuellement, juste avant maturité complète pour obtenir le maximum d'huile essentielle. La récolte varie de 5 à 45 kg de fruits frais par arbre, selon l'âge et les conditions climatiques. Les fruits sont séchés au soleil après la récolte, puis stockés dans un endroit sec. Les feuilles sont également distillées, mais leur teneur en huile essentielle est très faible (0,3 à 0,4 %).

LE CANNELIER

Cinnamomum verum Presl. - Syn. : *C. Zeylanicum*

Anglais : cinnamon

Espagnol : canela

Portugais : canela

Famille des Lauraceae

Le cannelier, originaire du Sri Lanka, est cultivé pour son écorce utilisée en pâtisserie, en confiserie, dans certaines boissons et en cuisine. On extrait également de l'huile essentielle de ses feuilles, utilisée en parfumerie. Les principaux producteurs sont l'Indonésie, la Chine et Sri Lanka.

C. verum est la véritable cannelle ; d'autres arbres portent l'appellation *cannelle*, mais leur écorce est de moins bonne qualité : *C. cassia* (cannelle de Chine), la plus répandue, *C. burmanii* (de Birmanie), *C. loureiri* (de Saïgon).

Le cannelier est un arbre à feuillage persistant, de 10 à 12 m de haut et à l'écorce rougeâtre. Les feuilles sont opposées, trinervées, coriaces, luisantes, pétiolées, de forme lancéolée. Les inflorescences sont des cymes à petites fleurs blanc jaunâtre, produisant des drupes globuleuses de 1,5 à 2 cm de long. Le cannelier demande une pluviosité annuelle de 2 000 à 2 500 mm.

Le cannelier est surtout cultivé en pur et mené en taillis. Il est multiplié par boutures, marcottes, éclats de souche enracinés ou par graines. La production de plants en pépinière à partir des graines (lavées au préalable et séchées à l'ombre) est assez longue : huit à neuf mois.

Les plants âgés de deux à trois ans sont rabattus légèrement au-dessus du sol, puis buttés afin de favoriser la formation de rejets. On garde jusqu'à une dizaine de tiges. Ces tiges sont élaguées régulièrement, pour qu'elles poussent bien droit. L'arbre ne reçoit que rarement une fumure.

Les rares maladies observées sont les suivantes :

- > *Phytophthora cinnamomi*, qui attaque le tronc et les branches des jeunes plants, en terrain mal drainé ;
- > des pourritures des racines ;
- > une rouille sur les organes aériens (*Aecidium cinnamomi*).

La première récolte a lieu vers trois à quatre ans (pour *C. verum*), les récoltes ultérieures ayant lieu tous les deux ans. La production commence à diminuer vers la dixième année. La récolte doit avoir lieu en saison humide car l'écorce est plus facile à extraire. Les rendements moyens sont de l'ordre de 180 à 220 kg/ha d'écorce de premier choix (*quills*) et 60 à 65 kg/ha d'écorce de second choix. L'écorce est séchée au soleil pendant trois à cinq jours ou dans des hangars chauffés artificiellement.

LA CARDAMOME

Elletaria cardamomum (L.) Maton

Anglais : cardamom

Espagnol : cardamomo

Portugais : cardamomo

Famille des Zingiberaceae

Originaire de l'Inde et du Sri Lanka, cette plante herbacée pérenne est cultivée pour ses fruits, utilisés comme épice en cuisine, en pâtisserie ou dans le café (pays arabes). Elle figure dans la pharmacopée de certains pays. La cardamome est vendue sous forme de fruit séché. Le Guatemala est le plus gros producteur, suivi de l'Inde. C'est l'épice la plus chère après le safran.

La plante peut atteindre 2 m de haut ; elle possède un rhizome, des feuilles longues et lancéolées, insérées sur des tiges foliaires ; les fleurs, en panicules, sont insérées sur des tiges dépourvues de feuilles. Les fruits sont des capsules à trois loges, déhiscentes, ovoïdes (1 cm de diamètre), contenant cinq à sept graines par loge. Ce sont elles qui contiennent les substances aromatiques. Il existe une forme sauvage de cardamome, moins aromatique que la forme cultivée.

La cardamome est cultivée dans les forêts des zones tropicales humides, jusqu'à 1 500 m au Sri Lanka. Elle exige une certaine altitude et de l'humidité (environ 3 000 mm d'eau par an). Elle a besoin d'un léger ombrage et ne produit pas de graines dans des zones à température trop élevée (moyenne annuelle au-dessus de 24°C). Elle se développe bien dans les sols lourds et riches en humus et supporte des terrains légèrement marécageux.

Elle se multiplie soit par graines, soit par fragments de rhizome. Les plants issus de graines produisent au bout de cinq ans, ceux issus de rhizomes au bout de trois ans. Les graines doivent être plantées le plus tôt possible (forte baisse du pouvoir germinatif au bout d'une semaine).

La plantation se fait dans des trous enrichis en matière organique en milieu forestier éclairci. Les trous sont distants de 1,5 à 2,5 m. Les plants doivent être sarclés régulièrement et paillés. La cardamome peut être atteinte par une mosaïque et les principaux parasites animaux sont les thrips. La récolte est faite manuellement avec des ciseaux, lorsque la couleur des capsules passe du vert au jaune (avant qu'elles ne soient déhiscentes). Les graines doivent être brun foncé ou noires.

Les fruits sont séchés au soleil ou dans des séchoirs à air chaud, ce qui les blanchit légèrement. Les pédoncules sont enlevés après le séchage. Les rendements les plus élevés sont atteints vers dix à quinze ans. Ils varient entre 200 et 1 200 kg/ha de capsules fraîches. Des travaux de sélection ont été entrepris en Inde ; les deux groupes de cultivars les plus répandus sont le groupe *Malabar* (petite cardamome) et le groupe *Mysore* (grande cardamome). La multiplication par culture de tissus *in vitro* est possible.

LE CURCUMA OU SAFRAN DES INDES

Curcuma domestica Val. - Syn.: *C. longa*

Anglais : turmeric

Espagnol : cúrcuma

Portugais : curcuma, acafrao-da-índia

Famille des *Zingiberaceae*

C'est une plante herbacée à rhizome qui ressemble au gingembre, mais dont la production est bien plus faible. Le rhizome de *C. domestica* est utilisé comme épice (dans les poudres de carry essentiellement), comme médicament et cosmétique. Le principal producteur est l'Inde, probablement pays d'origine de cette plante.

Les rhizomes sont ramifiés, de forme ellipsoïde à la base, portant des excroissances cylindriques plus ou moins incurvées pouvant atteindre 10 cm de long. Ils contiennent de la curcumine qui leur donne une couleur jaune orangé. Obtenue sous forme d'oléorésine puis isolée, la curcumine est un colorant alimentaire intéressant. Des huiles essentielles responsables de l'arôme sont également obtenues à partir des rhizomes.

La culture dure environ deux ans, ce qui explique que cette plante est souvent associée à d'autres. Le curcuma peut supporter un léger ombrage. La multiplication se fait par fragments de rhizome, plantés dans des trous peu profonds. Les distances entre plants sont de 0,15 à 0,30 m. Comme pour le gingembre, le sol doit être bien préparé, affiné et enrichi en matière organique. La plantation est faite à plat ou sur planches, selon le niveau d'humidité du sol. Le curcuma réagit bien à des apports fractionnés d'azote. En Inde, des essais ont montré l'effet bénéfique du paillage sur le rendement.

La récolte a lieu dix-huit à vingt et un mois après la plantation. Elle se fait en retournant le sol. Les rhizomes sont lavés à l'eau et séchés ; les doigts sont séparés du rhizome mère. Les rendements en culture pure varient de 22 à 52 t/ha (poids frais). Pour la commercialisation sous forme de poudre, les tubercules sont bouillis, puis séchés au soleil et broyés.

LE GINGEMBRE

Zingiber officinale

Anglais : ginger

Espagnol : gengibre

Portugais : gengibre

Famille des *Zingiberaceae*

Cette plante, qui regroupe 85 espèces, est cultivée pour son rhizome, utilisé comme épice. Le gingembre sert dans des préparations culinaires, des boissons, des confiseries et en pharmacie. L'origine géographique la plus probable du gingembre serait l'Inde. Il n'existe pas à l'état spontané.

C'est une plante herbacée vivace, à feuilles lancéolées, alternes, certaines tiges étant stériles et d'autres florifères (fleurs en épis). Le gingembre est une plante de climat tropical humide, qui supporte des températures moyennes annuelles de l'ordre de

22° C. Il est cultivé comme une plante annuelle. Il ne se développe correctement que dans des sols pas trop lourds et sans éléments grossiers.

La multiplication se fait par éclats de rhizome portant au moins un œil. Le sol doit être labouré soigneusement, puis préparé en planches ou en billons (un apport de fumier au moment du labour est conseillé). Le paillage, pratiqué traditionnellement, est très bénéfique à la culture. Le gingembre réagit bien à des apports d'azote (doses optimales de 200 à 300 kg de N/ha, selon des essais réalisés en Australie).

La première récolte a lieu sept à dix mois après la plantation. Les rendements sont très variables : de 9 à 11 t/ha en Inde, 23 t/ha au Brésil, de 36 à 45 t/ha en Afrique du Sud, 95 t/ha en essais en Australie (en poids frais). Le gingembre frais se conserve deux à trois mois ; il peut être séché de différentes manières ou mis en conserve. Il perd 75 à 80 % de son poids au séchage.

LE GIROFLIER

Syzygium aromaticum (L.) Merrill & Perry - Syn. *Eugenia caryophyllus* - Syn. *Jambosa caryophyllus*

Anglais : clove tree

Espagnol : árbol del clavo

Portugais : cravinho, cravo-da-índia

Famille des Myrtaceae

● Les utilisations du giroflier

Originaire des Moluques (Indonésie), il est présent dans toutes les zones tropicales, en particulier en Indonésie, au Brésil, à Madagascar et en Tanzanie.

Le giroflier est cultivé pour ses boutons floraux qui, une fois séchés, donnent les clous utilisés comme épice (en cuisine et en pâtisserie) et pour aromatiser des cigarettes en Indonésie. L'essence est extraite par distillation des clous, des griffes ou des feuilles. Le composant principal de l'essence est l'eugénol et elle est utilisée dans les produits cosmétiques et pharmaceutiques (c'est un antiseptique efficace). L'essence extraite des clous est de meilleure qualité ; elle est utilisée par l'industrie agroalimentaire et par la parfumerie. L'eugénol sert également à préparer la vanilline artificielle.

Le principal acheteur de clous était jusqu'en 1986 l'Indonésie, pour la fabrication des cigarettes *kretek*. Depuis, la production de ce pays (50 000 à 60 000 t) a permis de couvrir ses besoins et également d'exporter. Les autres principaux producteurs sont, selon les données FAO de 1999, Madagascar (15 000 t), la Tanzanie (10 000 t), Sri Lanka (2 500 t) et les Comores (1 000 t). Le prix de vente des clous a considérablement chuté de 1982 à nos jours du fait du développement important de la production indonésienne.

● La plante

Le giroflier est un arbre à feuillage persistant, à silhouette élancée, de 12 à 15 m de haut. Les feuilles sont coriaces et d'un vert luisant, au limbe lancéolé de 8 à 12 cm de long. Les inflorescences sont des cymes terminales comportant vingt à quarante fleurs.

Les fleurs sont formées d'un calice tubulaire rose terminé par quatre sépales charnus, de quatre pétales blanc rosé, de nombreuses étamines et d'un ovaire à deux loges. Le *clou de girofle* est le bouton floral au début de son développement : calice rouge vif, corolle encore présente. Le fruit est une drupe violacée, ellipsoïde, qui comporte une seule graine d'environ 1,5 cm de long.

La plupart des variétés se trouvent en Indonésie ; il existe des variétés sauvages, moins riches en essences. Du fait de la localisation de la majeure partie de la production dans un seul pays et du faible prix des clous sur le marché mondial, peu de recherches sont en cours actuellement sur le giroflier. De nombreux travaux de recherche ont été menés à Madagascar entre 1960 et 1970 (sélection, greffage, multiplication végétative, modes de plantation, entretien, fertilisation, taille, distillation...).

Le giroflier se développe bien dans les zones relativement humides (1 800 à 2 000 mm par an), à saison sèche marquée (la saison sèche favorise la floraison), mais ne supporte pas les stress hydriques. Une courte saison sèche lui est donc favorable. Il demande une humidité de l'air voisine de 80 %. L'altitude maximale pour avoir une production correcte est 400 m. Le giroflier est très sensible au vent (bois fragile). Il demande la pleine lumière et un fort ensoleillement.

Son enracinement est superficiel. Il est peu exigeant en ce qui concerne les sols. Néanmoins, un pH supérieur à 5,5 est recommandé. Il ne craint que les sols sablonneux et les sols marécageux. Cependant, dans les régions à saison sèche marquée, afin de limiter les risques de stress hydrique, on choisira de préférence des sols à bonne capacité de rétention en eau.

● La culture

Le giroflier se multiplie par graine, en pépinière. Il se multiplie également par marcottage, mais la durée de production des plants est alors plus longue. La culture de tissus *in vitro* n'a pas encore donné de résultats.

Les graines doivent être semées rapidement car leur pouvoir germinatif disparaît en quelques semaines. La meilleure technique consiste à semer deux à trois graines dans un sac de polyéthylène. Les graines germent après environ cinq semaines. Les plants sont installés en terre au plus tôt au bout de neuf à douze mois, mais les plants sont alors encore sensibles aux intempéries ; il est recommandé de les laisser en pépinière dix-huit à vingt-quatre mois (taille de 50 à 70 cm).

Les trous de plantation peuvent être enrichis avec du fumier et de la matière organique à décomposition lente un mois avant la plantation. La distance entre les arbres en culture pure est de 4 à 5 m à Madagascar, 6 à 9 m en Tanzanie, 8 à 11 m en Indonésie. Sur les pentes aménagées, le giroflier peut être planté en haie, à des fins d'extraction de l'essence des feuilles. Les lignes seront alors espacées de 3 m, les arbres étant plantés à une distance de 0,75 m sur la ligne.

Un léger ombrage est nécessaire à la croissance des jeunes arbres et les jeunes plantations doivent être désherbées fréquemment. Une plantation adulte peut supporter une culture intercalaire ou une légumineuse de couverture comme *Centrosema pubescens* ; seuls les pieds de giroflier doivent rester dégagés. Le paillage peut également être pratiqué. À Madagascar, on rencontre des associations culturales avec le cacaoyer et le caféier ; à Zanzibar et aux Comores, le giroflier peut être cultivé sous cocotiers ou avec des bananiers ou du manioc.

Le giroflier supporte très mal la taille. À l'état adulte, il ne reçoit que rarement une fumure, sauf dans certaines plantations industrielles. En effet les cours des clous et de l'essence sont en général trop bas pour rentabiliser une application d'engrais.

Le giroflier est très peu sensible aux maladies. Une anthracnose, le *die back* (*Cryptosporrella eugeniae*), attaque les branches : le feuillage flétrit en partant de la cime, les branches atteintes doivent être coupées et la section de coupe traitée avec un produit fongicide.

Le giroflier a été atteint par une maladie foudroyante à Zanzibar (*Sudden death*) qui ressemble fort à une maladie persistant en Indonésie actuellement, la *maladie de Sumatra*. Son origine est une bactérie : *Pseudomonas syzygii*. On peut injecter dans les vaisseaux du bois un antibiotique, l'oxytétracycline, afin de limiter les dégâts. Une autre maladie, due aux champignons *Phyllosticta syzygium* et *Guigordia hevea*, est fréquente en Indonésie. Parmi les maladies mineures, citons la lèpre (taches brunes sur les feuilles) due à une algue, des fumagines et la maladie des taches rouges (sur les feuilles) due à un champignon. Le giroflier peut être victime d'attaques d'insectes, mais c'est très rare. Une chenille, *Chrysotypus mabilianum*, a fait des dégâts importants à Madagascar (elle creuse des galeries dans le tronc et les branches).

● La récolte

Le giroflier commence à produire vers quatre ans ; les récoltes élevées sont obtenues à partir de vingt ans et l'arbre peut vivre cinquante à soixante-quinze ans. La production des feuilles pour la distillation est plus épuisante pour le sol que la récolte des clous.

Les clous doivent être récoltés à un stade très précis (calice rouge vif et présence des pétales) pour obtenir une qualité optimale : trois à quatre passages dans la plantation peuvent être nécessaires. La récolte est faite à l'aide d'échelles et il est très important de ne pas arracher les branches et rameaux pour ne pas compromettre les récoltes futures. Un ouvrier peut récolter 30 à 40 kg d'inflorescences par jour, soit 25 à 30 kg de clous frais par jour.

Les boutons floraux sont séparés manuellement des pédoncules (griffes) ; les clous frais sont séchés au soleil, sur une aire cimentée (sur des nattes en général). La dessiccation du clou est achevée lorsqu'il ne contient plus que 12 à 16 % d'eau.

Les rendements moyens sont de 6 à 16 kg/ha/an de clous frais. Un bon rendement est de l'ordre de 10 kg de clous secs par arbre et par an. Si les boutons floraux ne sont pas récoltés, les fruits sont murs trois mois plus tard. À une année de bonne récolte succèdent généralement deux à trois ans de récolte médiocre. Ce phénomène serait lié à des problèmes d'architecture des rameaux susceptibles de porter les inflorescences.

La récolte des clous est incompatible avec la récolte des feuilles pour la distillation. Pour récolter les feuilles, on coupe les extrémités de branches à 30 ou 40 cm de long. Un arbre donne 80 kg de jeunes feuilles et il faut attendre quatre ans avant de recouper à nouveau.

LA MUSCADE ET LE MACIS

Myristica fragans Houtt.

Anglais : nutmeg and mace

Espagnol : nuez muscada sy macis

Portugais : noz-moscada e macis

Famille des Myristicaceae

Le muscadier est cultivé pour sa graine, la noix de muscade, utilisée comme condiment. On utilise aussi à cet effet l'arille du fruit, appelé macis. La graine sert dans des préparations culinaires, comme ingrédient de liqueurs, et dans la parfumerie (extraction d'une huile essentielle contenant de la myristicine). On n'extrait pas d'huile essentielle du macis.

Originaire d'Indonésie (Moluques, Banda), le muscadier est cultivé actuellement dans de nombreux pays tropicaux et plus particulièrement en Asie du Sud-Est et à Grenade. L'Indonésie fournit 60 % de la production mondiale, Grenade 30 %. Cette production est en moyenne de 17 000 t de noix et 3 000 t de macis.

Le muscadier est un arbre à feuillage persistant, dioïque, de moins de 20 m de haut. Les feuilles sont coriaces, vert foncé, à face dorsale blanchâtre. Les fleurs, jaune pâle, sont individuelles ou groupées par trois. Les fruits sont ovoïdes, de 6 à 9 cm sur 5 à 8 cm, monospermes, charnus. La graine mesure 2 à 4 cm de long sur 2 cm de large ; elle est recouverte d'un tégument brun foncé luisant, lui-même recouvert par un arille charnu, de couleur rouge orangé (le macis).

Le muscadier apprécie les sols frais et bien drainés. Il nécessite une pluviométrie annuelle de 2 000 à 2 500 mm et un climat chaud. Il préfère la basse altitude. Les muscadiers sont toujours menés en culture pure. Ils peuvent être multipliés par marcottage ou par semis. Les arbres étant dioïques, la technique du marcottage permet de choisir le sexe du plant.

Les graines doivent être plantées dans les deux jours après la récolte. Elles germent en quatre à six semaines et les plants restent en moyenne six mois en pépinière. Ils doivent être protégés du soleil une fois au champ. L'arbre adulte tolère un léger ombrage.

L'entretien d'une plantation de muscadiers est très limité. Aucune taille n'est pratiquée. Les plantations peuvent être de type industriel (à Grenade en particulier). On conserve en général un taux de pieds mâles de l'ordre de 10 %.

Les premières floraisons ont lieu quatre à huit ans après la plantation et l'arbre peut vivre cinquante à cent ans. Les fruits peuvent être récoltés une fois tombés à terre (comme à Grenade) ou sur l'arbre. L'arille est séparé de la graine et séché au soleil ; les noix sont séchées à l'ombre ou au soleil. Le rendement d'un bon arbre peut être estimé entre 1 500 et 2 000 noix par an, ce qui représente 3,5 kg de noix et 450 g de macis.

LE POIVRIER

Piper nigrum

Anglais : pepper plant, black pepper

Espagnol : pimentero

Portugais : pimenta do reino

Famille des *Piperaceae*

● Les utilisations du poivrier

Le poivre est originaire d'Inde, dans l'état de Kerala dans les Ghates de l'Ouest, où on le rencontre à l'état sauvage en montagne. En Inde, il existe 75 cultivars de poivriers. Il est très cultivé en Inde du sud, de l'est et de l'ouest, Malaisie, Philippines et Brésil.

Le poivre noir et le poivre blanc sont les deux principales marchandises séchées issues du fruit. L'utilisation du produit séché comme épice était déjà connu dans la Rome classique. L'Europe était déjà importatrice de poivre au XIII^e siècle. Il est utilisé dans l'alimentation comme condiment et pour la conservation des produits. Cet aspect est récemment apparu en Inde et au Sri Lanka et tend à se développer dans les pays producteurs de poivre. Huile de poivre et oléorésines de poivre sont extraites des graines. Les graines vertes et immatures ou fraîches sont également utilisées de manière secondaire dans l'alimentation humaine.

● La plante

C'est une espèce pérenne, ligneuse et grimpante, atteignant 10 m de hauteur. En conditions cultivées, les plantes adultes croissent sur des supports. Le système racinaire est composé de cinq à vingt racines principales qui peuvent atteindre 4 m de profondeur. Les racines nourricières sont dans les 60 premiers centimètres du sol et forment un tapis dense. Les tiges orthotropes grimpent et restent végétatives. Elles adhèrent au support avec de petites racines adventives qui se forment au niveau des nœuds. Les branches plagiotropes sont sans racine adventive, avec des entre-nœuds de 4 à 6 cm de long et de 1 à 1,5 cm de diamètre. Elles produisent d'autres branches et des inflorescences.

Les feuilles sont alternes, simples, glabres, coriaces et pétiolées de 8 à 20 cm de long et de 4 à 12 cm de large, entières et obliques à enroulées à leur base. Elles sont noir sombre sur le dessus et pâles et glanduleuses sur le dessous. L'inflorescence en épi apparaît opposée à la feuille sur les rameaux plagiotropes. Elle mesure de 3 à 15 cm de long et porte de cinquante à cent cinquante fleurs. À l'état sauvage, *P. nigrum* est dioïque et morphologiquement variable. Les cultivars sont par contre habituellement bisexués (plus de 90 % de fleurs bisexuées). Le parfum piquant caractéristique du poivre vient de la piperine. Le poivre noir en contient de 4,9 à 7,7 % et le poivre blanc de 5,6 à 5,9 %.

Des graines mûres séchées à l'ombre, sans mésocarpe, germent en deux à trois semaines. Mais la propagation pour la production commerciale se fait par bouturage. Le développement végétatif des plantes produites par bouturage s'effectue par la formation de plusieurs pieds orthotropes à partir des bourgeons axillaires. Quand la croissance vigoureuse est stimulée, la croissance régulière des tiges orthotropes et le

développement des branches plagiotropes entraînent la formation d'un grand nombre d'épis dès le début des pluies.

La floraison s'étend sur trois mois. La pollinisation est autogame : elle résulte du transfert de pollen entre les différentes fleurs d'un même individu. L'autopollinisation par le vent est rare. L'humidité peut augmenter la réceptivité des stigmates pendant huit à treize jours, ce qui favorise l'autopollinisation. Par contre, de fortes pluies, des orages et des journées de soleil réduisent la fécondation, alors que de légères pluies intermittentes favorisent la mise en place du fruit.

Après la fécondation, l'ovaire se transforme en fruit pendant huit à neuf mois. Le développement du fruit est accéléré par des pluies régulières bien distribuées et la présence des minéraux K et Mg. Un plant de poivre peut produire de façon abondante pendant trente ans. Si on utilise la reproduction par stolons, les épis mettent deux ans de plus à se former car l'apparition de rameaux latéraux sur les rameaux orthotropes est retardée.

Le climat le plus approprié pour le poivre est un climat tropical humide avec des précipitations annuelles de 2 000 mm à 4 000 mm bien distribuées sur l'année, associées à des températures moyennes de 25 à 30°C et une humidité relative comprise entre 65 % et 95 %. Une période de deux ou trois mois plus sèche (précipitations de 60 à 80 mm) n'est pas nuisible. La plante se développe à des altitudes inférieures à 500 m au niveau de l'équateur mais peut être cultivée à plus de 1500 mètres. Le sol le plus favorable est un sol profond, bien drainé ; toutefois, la plante se développe sur de nombreux types de sols.

● **La culture**

● **La plantation et l'entretien**

La plupart des cultivars sont propagés par bouturage. En début de saison sèche, des tronçons de tige de 5 à 7 cm de long sont prélevés sur des rameaux orthotropes de plantes vigoureuses de douze à trente mois. Les boutures sont installées en pépinière, à l'ombre et dans un sol maintenu humide pour développer des racines. De nombreuses racines apparaissent après deux mois. Des boutures de taille plus importante (50 cm) peuvent aussi être plantées directement dans un champ. Bien que s'enracinant plus facilement, les stolons fructifient plus tardivement (trois ans après la plantation).

Avant de planter, le terrain est nettoyé, labouré et biné. Des poteaux en bois durs de 3,60 m servant de support sont placés à des écartements de 2 à 4 m x 2 à 4 m. Dans des sols pauvres, la couche superficielle est ramenée sur le pied des supports. Dans les sols riches, les plantations se font directement dans le sol ameubli. Dans de nombreux pays, le poivrier est planté comme culture intercalaire dans des plantations de cocotiers et de caféiers.

L'entretien de la culture consiste, dans les champs intensifs non ombragés de poivre, à désherber, faire les buttes, écimier les pousses, tailler pour obtenir une forme régulière et contrôler les maladies et amendements. Les buttes sont maintenues pour fournir un volume de développement du réseau racinaire. Pendant la période de croissance rapide, les tiges sont attachées aux poteaux, selon un rythme hebdomadaire. La taille permet de maximiser la production de rameaux fructifians. Habituellement

trois tiges sont laissées pour grimper sur le poteau. Après trois mois, les plantes mesurent 2,5 m ; elles ont une apparence buissonnante avec un nombre maximum de branches principales et une canopée dense. Les plantes sont alors considérées comme ayant atteint leur taille adulte et fleurissent avec le début des pluies. Pour achever l'aspect buissonnant, les pousses sont autorisées à grimper librement en haut des poteaux ; les tiges sont alors ramenées vers le bas et enroulées autour du poteau et les nœuds supérieurs sont attachés au support.

● Les maladies

La maladie destructive la plus importante des cultivars de Malaisie et d'Indonésie est la pourriture des racines causée par un champignon (*Phytophthora palmivora*) ; qui se développe dans des conditions chaudes et humides. La maladie infecte les feuilles et les racines, les tiges en dessous du sol et le collet des racines. Elle se déclare après les pluies. Les feuilles situées sur le bas de la plante sont infectées par les éclaboussures, ce qui entraîne la formation de taches de nécrose noires, avec des bords frangés caractéristiques. Avant l'infection de la tige, les feuilles infectées tombent sur le sol, contribuant ainsi à la création d'un inoculum sur le sol. Les plantes infectées meurent après quelques semaines. Il n'y a pas de mesure de contrôle adaptée aux petits producteurs actuellement, mais l'on conseille d'éliminer rapidement les feuilles infectées. On recherche actuellement une variété résistante.

En Asie du Sud-Est, la *jaunisse* constitue la seconde maladie importante. Ses symptômes comprennent un flétrissement lent, associé au jaunissement et à la chute des feuilles. Les troubles sont identifiés comme la combinaison d'un manque de minéraux et l'invasion racinaire par des nématodes *Radopholus*. Le déclin de la plante peut être empêché par un apport de minéraux, par chaulage et paillage.

● La durée de vie et le rendement

Dans des conditions optimales pour des plantes commerciales et sans maladies, les poivriers non ombragés ont une durée de vie de quinze à vingt ans sur le plan économique. Cette durée est réduite à six ou dix ans en cas de mauvais entretien. La production moyenne annuelle de fruits frais par plante varie de 2 à 18 kg à Sarawak et de 0,5 à 8 kg à Bangka et à Kalimantan. Pour les plantes ombragées comme au Lampung, en Indonésie et aux Philippines, la durée de vie peut excéder trente ans, sur des sols fertiles, en l'absence de maladies importantes et en donnant un minimum d'attention. La production annuelle de fruits frais est alors de 4 à 20 kg par plante.

● La récolte et la préparation

En Asie du Sud-Est, la récolte s'étale d'avril-juin à août-septembre et coïncide avec le début de la saison sèche (temps sec et ensoleillé).

● Le poivre noir

Pour préparer du poivre noir, les grappes de fruits sont ramassées entières quand le fruit a atteint sa taille normale et sa maturité, mais est encore vert jaune. Les grappes sont laissées en tas pendant une nuit pour une brève fermentation. Le matin suivant, les grappes sont étalées sur des nattes de bambous ou sur le sol et régulièrement

retournées pour sécher au soleil. Le mésocarpe rétrécit et les fruits se séparent du rachis pendant le ratissage. Après quatre à cinq jours, les graines de poivre sont sèches, noires, et montrent leur apparence caractéristique ridée. Leur humidité varie alors de 10 à 14 %.

● Le poivre blanc

Pour préparer du poivre blanc, les grappes sont ramassées quand les fruits sont devenus rouges ou jaunes. Les grappes de fruits sont ramassées à la main, à l'aide d'un escabeau. La récolte a lieu toutes les deux semaines soit six à huit fois pendant la saison. Les fruits fraîchement cueillis sont généralement traités chez l'exploitant.

Les graines sont légèrement écrasées, mises dans un sac de toile et immergées pendant sept à dix jours, de préférence dans une eau légèrement courante. Puis les graines sont écrasées, détachées de la grappe, séparées par lavage et tamisées. Les graines lavées sont séchées au soleil pendant trois à quatre jours, au cours desquels la couleur blanc-crème se développe. Les graines séchées contiennent alors de 10 à 14 % d'humidité. Elles sont mises en sachet et stockées. Le rapport de poids entre graines de poivre blanc et fruit frais est de 26 %. Pour le poivre noir, ce rapport est de 33 %.

● La production actuelle et les perspectives

La proportion de poivre blanc produit dépend du différentiel de prix existant entre le poivre noir et le poivre blanc. Il n'existe pas de statistiques distinctes pour le poivre blanc et le poivre noir. La consommation de poivre est à 80 % concentrée dans les pays industrialisés. Entre 1985 et 2000, la production annuelle mondiale fluctuait entre 140 000 et 280 000 t, avec des pics de production en 1990 et 2000. En 2000, la surface plantée était de 392 000 ha et la production de 280 000 t.

Tableau 1. Les principaux pays producteurs de poivre en 2000 (données FAO)

Pays	Surface (ha)	Production (tonnes)
Inde	192 000	58 000
Indonésie	80 000	65 000
Vietnam	28 000	39 000
Sri Lanka	27 000	17 000
Brésil	16 000	38 000
Chine	13 000	18 000
Malaisie	12 000	21 000

Entre 1988 et 1993, les exportations ont varié de 172 000 à 242 000 t/an. Les principaux pays exportateurs sont Singapour, l'Indonésie, le Vietnam, le Brésil, l'Inde et la Malaisie. Singapour sert principalement d'entrepôt pour l'Asie du Sud-Est. Les importateurs principaux sont les États-Unis, l'Union européenne et le Japon.

La demande mondiale en poivre est très peu élastique, mais elle tend à augmenter d'environ 4 à 5 % par an. La production de poivre offre donc des perspectives attractives et représente une source de revenus intéressants pour les petits producteurs. Cependant, suite aux dégâts causés par la pourriture (*Phytophthora*), les agriculteurs dont les sols sont infectés cessent cette production.

LE VANILLIER

Vanilla Fragans (Salisb) Ames - Syn. : *Vanilla planifolia* H.C. Andrews.

Anglais : vanilla

Espagnol : vanilla

Portugais : baunilha

Famille des Orchidaceae

● Les utilisations du vanillier

C'est une liane pérenne, cultivée pour ses fruits (gousses), qui font l'objet d'une préparation afin de favoriser la formation de l'arôme, dû à la présence de vanilline. La vanille est utilisée en pâtisserie, confiserie et pour aromatiser certaines préparations culinaires. Elle est parfois remplacée par la vanilline de synthèse, moins coûteuse.

Le vanillier se trouve à l'état spontané en Amérique centrale, dans le sud du Mexique et dans quelques îles des Antilles. La production mondiale a été, en 2000, de 5 290 tonnes. Les principaux producteurs sont l'Indonésie (2 100 t), Madagascar (1 810 t), la Chine (650 t), le Mexique (250 t) et les Comores (140 t). Les deux tiers de la production sont achetés par les Etats-Unis.

● La plante

Il existe trois espèces cultivées de vanille :

- > *Vanilla fragrans* appelée *vanille Bourbon*, la plus cultivée ;
- > *V. tahitensis*, moins riche en vanilline, à gousse non déhiscente à maturité, plus fragile que *V. fragrans* ;
- > *V. pompona* ou *vanillon*, cultivée aux Antilles, moins riche en vanilline que la vanille Bourbon ; les gousses sont plus courtes que celles de *V. fragrans*.

Les espèces sauvages sont très nombreuses (une centaine identifiée). Une collection de cultivars existe au Costa Rica (CATIE).

La tige est succulente, cylindrique, charnue, vert foncé ; elle peut grimper jusqu'à 15 m de haut. Les feuilles sont alternes, coriaces, brièvement pétiolées. Des racines adventives aériennes, opposées aux feuilles, servent de crampons et sont capables d'absorber l'eau. Les racines souterraines sont superficielles.

L'inflorescence prend naissance à l'aisselle d'une feuille. Les fleurs sont insérées en épi à l'aspect d'une grappe. Elles sont constituées de trois sépales lancéolés et de trois pétales dont deux ressemblent aux sépales ; le troisième, le labelle, est un cornet dont les bords sont soudés. Elles comportent une seule étamine, le filet d'anthère étant soudé au style. L'ovaire, infère, forme un faux pédoncule floral et commence son développement avant la fécondation. Hors de la zone d'origine du vanillier, la fécondation ne se fait pas naturellement ; elle doit être réalisée manuellement. Au Mexique, les fleurs peuvent être fécondées par une petite abeille locale ou par des oiseaux mouches. Les fleurs de *V. fragrans* sont verdâtres, celles de *V. pompona* sont jaunes, plus grandes que celles de *V. fragrans*. La floraison est échelonnée.

Le fruit est une capsule trigone, déhiscente, longue et étroite, dont la taille varie suivant les variétés : 21 cm de long sur 4 cm de large pour *V. fragrans* et 13 cm de long

sur 4 cm de large pour *V. pompona*. Les graines sont très nombreuses, noires, de 0,3 mm de diamètre. La graine ne peut germer que si un champignon microscopique (*Rhizoctonia* sp) est présent, car il pénètre dans la graine et provoque le développement de l'embryon.

Le vanillier se développe bien dans les régions tropicales humides (pluviosité annuelle supérieure à 2 000 mm), avec une saison sèche marquée qui favorise la floraison. La température annuelle moyenne doit être comprise entre 26 et 30°C. À Madagascar, le vanillier pousse jusqu'à 700 m d'altitude. Il demande un sol léger et bien drainé. En conditions sèches, l'irrigation peut être envisagée.

● La culture

La durée de vie d'une vanilleraie est environ de dix ans, le maximum de vigueur étant atteint la cinquième année. La liane ne produit que la troisième année après la plantation. La croissance du vanillier est optimale avec un léger ombrage : un tiers d'ombre, deux tiers de soleil. Il est le plus souvent cultivé en culture pure, sauf à la Réunion (associé à la canne à sucre) et aux Comores (système agroforestier sous cocotier).

● Plantation et entretien

Le vanillier se multiplie par plantation de boutures de tige, de 1,5 à 2 m de long. Il est préférable de prélever les boutures en fin de saison sèche. Les feuilles des quatre à cinq nœuds inférieurs sont enlevées et la bouture est entreposée deux à trois semaines à l'ombre, roulée en couronne. La bouture est plantée dans un sillon de 10 cm de large, de 40 cm de long, à faible profondeur (4,5 à 10 cm), au début de la saison des pluies. Les distances entre lianes recommandées à Madagascar sont de 2 m sur 3 m.

Le vanillier nécessite un tuteur, mort ou vivant ; il s'agit le plus souvent d'un tuteur vivant. Les plus fréquemment employés sont *Jatropha curcas*, *Gliricidia maculata*, *Casuarina* sp., *Pandanus utilis* et le caféier en Indonésie. *Jatropha curcas* peut être planté en même temps que la liane. L'ombrage peut être fourni par le tuteur ou par des arbres d'ombrage : cocotiers, fruitiers...

Le système racinaire du vanillier étant superficiel, il est conseillé de pailler dès la plantation le pied de chaque liane, afin d'optimiser l'alimentation en eau de celle-ci, sauf dans certaines conditions particulières d'humidité. L'apport de matière organique est également très bénéfique. Il est recommandé d'utiliser en partie des légumineuses (*Pueraria phaseolides* par exemple). Dans le meilleur des cas, les boutures sont enracinées deux semaines après la plantation.

La croissance du vanillier est de 0,60 à 1,20 m par mois environ. La plantation doit être nettoyée régulièrement, l'herbe pouvant être utilisée, après séchage sur place, pour pailler les pieds des lianes. Six à huit mois avant la floraison, il est bénéfique pour celle-ci de pincer (couper) l'extrémité des rameaux à 10 ou 15 cm. La technique du bouclage favorise aussi la floraison : il s'agit de faire retomber les rameaux au niveau du sol, le mouvement de sève induit semblant à l'origine d'un plus grand nombre de fleurs. En milieu trop humide, il faut éviter de mettre la liane retombante au contact du sol en raison des risques de pourriture. En milieu modérément humide, la partie

retombante peut toucher le sol, ce qui provoquera la formation de nouvelles racines et améliorera donc l'alimentation de la liane.

Les lianes abîmées peuvent être marcottées (on enterre un tronçon de 25 à 30 cm de liane après en avoir coupé les feuilles) : c'est le provignage.

Le vanillier réagit très bien à des apports de matière organique, qui peuvent venir du paillage. La question de la fumure minérale est controversée : des essais à Madagascar ont montré l'intérêt d'un apport de sulfate d'ammoniaque, à partir de la troisième année de plantation, pendant quatre ans ; à la Réunion, les plants ne reçoivent pas d'engrais chimiques.

La fécondation doit être réalisée par la main de l'homme. Il est recommandé de ne pas fertiliser toutes les fleurs, mais seulement celles qui se trouvent à la base du balai (épi), afin de ne pas affaiblir la liane. Il est nécessaire de polliniser davantage de fleurs que ce qu'on espère obtenir de gousses, ce qui permet d'effectuer une sélection (on cherche à récolter des gousses non recourbées). À Madagascar, on laisse huit gousses par balai pour obtenir de la vanille de premier choix. Une liane de quatre à cinq ans ne doit pas porter plus de cent à cent cinquante fleurs.

● Les maladies

La principale maladie est une pourriture des racines et du collet (*Vanilla root-rot*), causée par *Fusarium oxysporum f-vanillae* et *Phytophthora* sp., qui résiste aux traitements fongicides. La seule espèce résistante identifiée est *V. phoeantha* Rochb.f. Des recherches ont été entreprises à Madagascar pour créer des variétés résistantes par hybridation avec *V. phoeantha*, *V. tahitensis* et *V. pompona*. Elles n'ont pas abouti et ont été arrêtées en 1974. De nouvelles perspectives d'amélioration apparaissent avec le développement des biotechnologies.

Le mildiou (*Phytophthora* sp) peut attaquer toutes les parties de la plante ; son développement est favorisé par une forte humidité. Il n'y a pas de moyen de lutte. Les plants arrachés doivent être brûlés. Une anthracnose (*Glomerella vanillae*) attaque les parties aériennes ; elle apparaît dans les plantations trop ombragées et humides. Le vanillier ne fait pas l'objet d'attaques d'insectes sérieuses à ce jour.

● La récolte et la préparation

La récolte a lieu lorsque l'extrémité libre des gousses, vert brillant, jaunit légèrement ; la maturité se traduit aussi par un aspect plus mat et l'apparition de très fines stries. Elle a lieu environ sept à neuf mois après la fécondation. Il faut éviter la cueillette par temps de pluie. Les gousses ne doivent pas être déhiscentes. La période de récolte dure deux à trois mois.

Les lianes sont taillées après la récolte, afin de favoriser le développement de nouveaux arçons et d'obtenir une touffe trapue. Il faut 20 000 à 25 000 lianes pour produire une tonne de vanille marchande, soit 4 à 5 ha de culture pure. Un kilogramme de vanille verte contient 80 gousses ; un kilogramme de vanille préparée contient 300 gousses.

La préparation a pour objectif le développement de l'arôme et la conservation du produit. Les différentes étapes sont les suivantes :

- > tri pour sélectionner les gousses de même longueur ;
- > échaudage à 63°C pendant 3 mn ;
- > étuvage pendant 24 heures : les gousses chaudes sont placées dans des caisses en bois protégées par des couvertures de laine ;
- > exposition au soleil sur couverture quatre à dix jours ;
- > dessiccation à l'ombre sur claie deux à trois mois ;
- > triage (calibrage) ;
- > mise en malle pendant plusieurs mois (jusqu'à six mois), pour le développement de l'arôme ;
- > triage final.

À la Réunion et à Madagascar, le séchage en fours à air chaud remplace parfois le séchage solaire. Les différentes qualités de vanille en gousses sont définies de façon très précise (norme AFNOR V. 32-085). Un conditionnement particulier a été développé pour le marché des Etats-Unis : il s'agit de la préparation de la vanille en tronçons de 2 à 3 cm (*cuts*), qui seront broyés à l'arrivée pour l'extraction des arômes. La durée de cette préparation est de quarante jours (dix jours de séchage, trente jours d'affinage).

Bibliographie générale sur les plantes à épices

- ANON, 1971, *Les plantes à épices* in *Agronomie Tropicale*. Série 1 : Riz, riziculture et cultures vivrières tropicales (FRA), 1971/01. - vol. 26, n. 1, pp. 151-155.
- BÄRTELS A., 1993, *Guide des plantes tropicales : plantes ornementales, plantes utiles, fruits exotiques* ; 3ème édition revue et corrigée, EUGEN - ULMER
- BORGET M., 1991, *Les plantes tropicales à épices*, ACCT, CTA, Le technicien d'agriculture tropicale, Paris ACCT - Maisonneuve & Larose, 182 p.
- DE GUZMAN C.C., SIEMONSMA J.S., 1999, PROSEA - *Plant Resources of South-East Asia - Spices*, Leiden, BACKHUYS Publishers Volume 13, 400 p.
- MAISTRE J., 1964, *Les plantes à épices*, Techniques agricoles et productions tropicales (FRA), Paris (FRA) : Maisonneuve & Larose, 1964. - n. 3, 289 p.
- PURSEGLOVE J.W., BROWN E.G., GREEN C.L., ROBBINS S.R.J., 1981, *Spices. vol. I: History of spices. Pepper. Cinnamon and cassia. Nutmeg and mace. Clove. Pimento. Chillie Capsicum sp. bibl. vol. II: Ginger. Turmeric. Cardamon. Vanilla. Coriander* - I H, Tropical Agriculture, London (GBR) : Longman, 1981. 2 vol., 813 p.
- REHM S.; ESPIG G., 1991, *The cultivated plants of the Tropics and Subtropics*, Weikersheim, Verlag Joseph Margraf, 552 p., CTA.

Bibliographie sur des espèces spécifiques

La cardamome

ANON, 1988, *Bibliographie sur la Cardamome* (*Elettaria cardamomum*), Montpellier (FRA) : CIRAD-IRAT, 1988/06. - 36 p.

THANKAMMA L.; RADHAKRISHNA, PILLAI P.N., 1973, *Pourriture des fruits et des feuilles de cardamome en Inde*, in Bulletin Phytosanitaire de la FAO (ITA) 1973. - vol. 21, n. 4, p. 82-83.

Le curcuma

ANON, 1988, *Bibliographie sur le Curcuma* (*Curcuma* sp.), Nogent-sur-Marne (FRA) : CIRAD-IRAT, 1988/11. - 58 p.

Le gingembre

ARENE O.B., ORKWOR G.C., OKWUOWULU P.A., 1987, *Ginger research in Nigeria* in Triennial Symposium of the International Society for Tropical Root Crops. 3; 1986/08/17-23. ; Owerri (NGA), Ottawa (CAN) : CRDI, 1987. - pp. 89-93.

GUNATHILAKE H.A.J., 1990, *Ginger and turmeric cultivation in coconut lands* in Coconut Bulletin (LKA), 1990. - vol. 7, n. 1-2, pp. 13-18.

PELLERIN P., 1994, *Le gingembre : production et analyse* in Parfums, cosmétiques, arômes (FRA), 1994. n. 117, pp. 70-73.

Le girofflier

GOUAUT H., 1974, *Bilan des travaux sur girofflier. Station de l'Ivoloïna*, (MDG) : CENRADERU, 1974. - 17 p.

MARTI P., 1992, *Le girofflier*, Paris (FRA) : BDPA SCETAGRI, 1992. - 17 p. in BDPA SCETAGRI. - Fiches techniques d'agriculture spéciale à l'usage de l'enseignement agricole d'Afrique subsaharienne

Le poivrier

PROSEA, PLANT RESOURCES OF SOUTH EAST ASIA, 13, *Spices*, Wageningen Agriculture University, Backhys Publishers, Leiden, 1999, 400 p.

Le vanillier

DEMARNE F., LEBLE A., 1983, *Multiplication des vanilliers par cultures de bourgeon in vitro*, Saint-Denis (REU) : GERDAT-IRAT, 1983. - 8 p. - Fiche d'essai n. 4.

LARCHER J., 1989, *Importance de la date de récolte sur la teneur en vanilline des gousses de Vanilla tahitensis J.W. Moore en Polynésie Française*, in Agronomie tropicale (FRA), 1989 vol.44, n. 2, pp. 143-146.

MARTI P., 1992, *Le vanillier*, Paris (FRA) : BDPA SCETAGRI, 1992. - 19 p. in BDPA SCETAGRI. - Fiches techniques d'agriculture spéciale à l'usage de l'enseignement agricole d'Afrique subsaharienne

REY S., CARBONEL F., VAN DOORN, 1980, *Vanille : composition aromatique de différentes espèces (Vanilla planifolia (Andrews), Vanilla tahitensis (Moore), Vanilla pompona (Schiede)* in Annales des falsifications de l'expertise chimique et toxicologique (FRA), 1980. - vol. 73, n. 788, pp. 420-431.