



**Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement**

Le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, Cirad, est l'institut français de recherche agronomique au service du développement des pays du Sud et de l'outre-mer français. Il privilégie la recherche en partenariat.

Le Cirad a choisi le développement durable comme ligne de force de son action à travers le monde. Cette démarche prend en compte les conséquences écologiques, économiques et sociales, à long terme, des processus de transformation des sociétés des territoires du Sud.

Le Cirad intervient par des recherches, des expérimentations, des actions de formation, d'information et d'innovation et des expertises. Ses compétences relèvent des sciences du vivant, des sciences humaines et des sciences de l'ingénieur, appliquées à l'agriculture et à l'alimentation, à la gestion des ressources naturelles et aux sociétés.

Le Cirad comprend trois départements de recherche : Systèmes Biologiques (Bios), Performances des systèmes de production et de transformation tropicaux (Peryst) et Environnements et Sociétés (Es). Il est organisé en 62 unités : 36 unités propres de recherche, 20 unités mixtes de recherche, 3 unités de recherche en partenariat et 3 unités de service. Il emploie 1 820 personnes, dont 1 050 cadres. Son budget opérationnel s'élève à 200 millions d'euros.

• Siège Social  
42, rue Scheffer - 75116 Paris - France  
• Centre de recherche de Montpellier  
Av. Agropolis - 34398 Montpellier Cedex 5 - France

• Coordination : Anne Hébert, Cirad, DIC/Communication événementielle.

• Textes : Anne Hébert, Nicole Pons, Bertrand Tailleux, avec la collaboration de Philippe Amblard, Roland Bourdeix, Dominique Boutin, Michel Dollet, Hubert de Franqueville, Philippe Hornus, Jean-Pierre Labrousse, Jean-Marc Noël, Jean Ollivier, Laurence Olivier, Aïcha Prades, André Routière.

• **Création et mise en page** : Denis Delbecq, Méridiennes  
Drouin (illustrations botaniques pp. 4, 5), Jacques Lucchino (BD, Les aventures de K, pp. 3, 5, 6, 8, 10, 13, 15, 17, 18, 21, 22).

**Crédits photos et illustrations**  
(de gauche à droite et de haut en bas)

**Couverture** : D'après une illustration originale de Nathalie Le Gall - Photos : R. Bourdeix, J. Ollivier, A. Labeyrie, S. Raffleageau, A. Labeyrie.

**Les palmiers, plus de 2000 espèces!**

Coupe de noix de coco, B. Tailleux - Fruits de palmier à huile, T. Durand-Gasselin - Bandeau : Palmiers ornementaux, L. Ollivier, B. Tailleux, R. Bourdeix, P. Amblard, H. de Franqueville.

**Des cousins germains**  
(pp. 4-5)  
Couronne de régimes, Cirad - Régime de palme mûr, J.C. Jacquemard - Régimes de coco, R. Bourdeix - Noix de coco, R. Bourdeix - Variétés de noix de coco, R. Bourdeix.

**Le cocotier, une plante qui fructifie toute l'année!**

(pp. 6-7)  
Bandeau : R. Bourdeix, C. Jourdan, B. Tailleux, P. Lebrun, C. Jourdan, R. Bourdeix, F. Pilet, A. Prades, P. Lebrun, J. Ollivier - Le globe cocotier, C. Jourdan - Cocotier en bord de mer, R. Bourdeix - Cocotier vu d'en dessous, C. Jourdan - Récolte de noix de coco, J. Ollivier - Pépinière cocotier, R. Bourdeix - Pépinière cocotier, H. de Franqueville - Oryctes rhinocéros, L. Ollivier - Crabe, R. Bourdeix - Sethra signa, L. Ollivier - *Aspidatus destructor* (cochenilles), L. Ollivier - Jaunissement mortel, M. Dollet - Aleurodes blanches en pépinière, L. Ollivier - Dégâts de Jaunissement mortel, F. Pilet.

**Dans le cocotier tout, vraiment tout est utilisable!**

(pp. 8-9)  
Four à coprah, A. Routière - Four à air chaud, J. Ollivier - Sriage de stipes, H. de Franqueville - Extraction traditionnelle d'huile (Ghana), J. Ollivier - Préparation, A. Prades - Coprah, A. Routière - Amandes fraîches, L. Ollivier - Extraction traditionnelle de lait de coco (Wallis), J. Ollivier - Coprah en sac, R. Bourdeix - Fabrique de nattes (Vanuatu), J.P. Labrousse - Râpage Ghana, A. Prades - Râpage manuel, A. Prades - Transport, H. de Franqueville - Transport de pétales de cocotier, L. Ollivier - Tissage, R. Bourdeix.

**Des petits paysans face à de nouveaux défis!**

(pp. 10-11)  
Préger, L. Ollivier - Paule et noix de coco, R. Bourdeix - Vendeur, L. Ollivier - Pipouasse Nouvelle Guinée, Grad - Vendueses, R. Bourdeix - Tressage pour toi, J. Ollivier - Noix et panier Bali, L. Ollivier - Extraction de l'amande, C. Jourdan - Mozambique, R. Bourdeix - Retour des cultures vivrières sous cocoteraie, A. Verwighen - Enfants, L. Ollivier - Marche, A. Routière - Marche, R. Bourdeix.

**Des chercheurs au chevet des cocotiers de la planète**

(pp. 12-13)  
Ouvrier, L. Ollivier - Chercheur, C. Jourdan - Formation, L. Ollivier - Cocotier *in vitro*, J.P. Labrousse - Cocotiers atteints de jaunissement mortel (Ghana), F. Pilet - Tour, C. Jourdan - Sacs de fécondation, Cirad - *Myndus crudus*, S. Reignard - Chercheur, C. Jourdan - Modélisation de cocotier, C. Jourdan - Etude, L. Ollivier - Scapanes, L. Ollivier - Piège à insectes, L. Ollivier - Élevage insectes en cage, L. Ollivier - Origines géographiques des variétés de cocotier, P. Lebrun - Système racinaire, C. Jourdan - NIRS, F. Davrieux - Aleurode du cocotier, L. Ollivier.

**Le palmier à huile, une culture d'avenir incontournable**

(pp. 14-15)  
Graines germées, J.C. Jacquemard - Pépinière, J.C. Jacquemard - Pépinière, (Indonésie) J.P. Caliman - Femme fertilisant, J.P. Caliman - Plantation adulte, A. Labeyrie - Transport de plants, T. Durand-Gasselin - Récolte au ciseau, A. Verwighen - Plantation villageoise (Côte d'Ivoire) Durand-Gasselin - Récolte villageoise, A. Verwighen - Peste régimes dans essai, J.C. Jacquemard - Récolte à la faucille, A. Verwighen - Setora tagalog, J.C. Jacquemard - *Oryctes rhinoceros*, L. Ollivier - Ganoderma, H. De Franqueville - *Ganoderma* (carpophores), H. De Franqueville.

**L'huile de palme, premier corps gras végétal au monde**

(pp. 16-17)  
Coupe de fruits, A. Labeyrie - Régimes immatures, Cirad - Production d'huile d'un palmier pair an (Indonésie), J.C. Jacquemard - Huile d'hybride (Salon de Séville 2005), B. Tailleux - Huile artisanale, B. Dubos - Presse artisanale, B. Tailleux - Extraction manuelle, S. Raffleageau - Gros régime mûr, J.C. Jacquemard - Récolte à la broquette, T. Durand-Gasselin - Transport de régimes, J.C. Jacquemard - Stockage régimes, J.P. Caliman - Raffinerie, J.C. Jacquemard - Huilerie palmiste, J.P. Caliman - Extraction artisanale huile de palme, S. Raffleageau - Plat cuisiné à l'huile de palme, E. Cheyrs.

**Concilier une demande croissante et l'environnement**

(pp. 18-19)  
Extraction artisanale, S. Raffleageau - Idem - Bénin, Cirad - S. Raffleageau - Convoiage des régimes à huilerie, J.C. Jacquemard - Extraction artisanale, Y. Michels - Bénin, H. de Franqueville - Palmiers adultes issus de la culture *in vitro* (Indonésie), J.C. Jacquemard - Récolte à la mule (Costa Rica), T. Durand-Gasselin - Réunion

« environnement » (Nigeria), A. Verwighen - Schema usine, J.M. Noël/V. Rieucou - Presse artisanale, E. Cheyrs.

**Une recherche dédiée à la production durable d'huile**

(pp. 20-21)  
Culture *in vitro*, A. Labeyrie - Triçoses, T. Durand-Gasselin - Hybride *E.guineensis* x *E. oleiferus*, P. Amblard - Etudes racinaires, C. Jourdan - Observation d'insectes, L. Ollivier - Bénin, H. de Franqueville - Fécondation artificielle, J.C. Jacquemard - Culture *in vitro*, A. Labeyrie - Etude biodiversité, A. Verwighen - Chouette lutte contre rongeurs, J.C. Jacquemard - Setora mûre, J.C. Jacquemard - Transformation des rafles en compost, J.M. Noël - Recherche des symptômes sur palmier (Colombie), B. Tailleux - Culture *in vitro*, A. Labeyrie.

**Les palmiers, cultes, cultures et traditions**

(pp. 22-23)  
Anomalie *in vitro*, A. Labeyrie - Palmiers décoratifs, C. Jourdan - Noix de coco, E. Ollivier - Cocotier (Marquises), E. Ollivier - Cocotier à 3 têtes, R. Bourdeix - Vitrail palmier arbre de vie Yaounde (Cameroun), B. Tailleux - Éléus *oleiferus*, P. Amblard - Bête à corne, R. Bourdeix - Coco fesse, D.R. - Ouganda, B. Tailleux - Palme, A. Rival - Enfants à vélo, L. Ollivier - Photos anciennes et livres - collection Cirad Nogent - Des palmiers et des hommes, A. Rival - Timbres : Sénégal, D. Diédebecq - Vanuatu, M. Dollet - Bontonne en noix de coco, R. Bourdeix.

© Cirad 2007



**Arbre de vie**



**Culture d'avenir**

# COCOTIER & PALMIER À HUILE



[www.cirad.fr](http://www.cirad.fr)



Les premiers palmiers sont apparus sur terre durant l'ère secondaire, au Crétacé, il y a 85 millions d'années. A l'ère tertiaire, la flore des palmiers était particulièrement abondante.

# Les palmiers, plus de 2 800 espèces !



## Des végétaux aux mille usages

De tous temps, les palmiers ont fourni aux populations humaines des ressources vivrières, des matériaux... De la couronne de feuilles aux racines en passant par les fibres et les fruits, chaque partie de ces végétaux fournit des produits utiles à l'homme.

Les racines, les fleurs, les fruits, les huiles extraites de la pulpe et de l'amande de

différentes espèces de palmiers ont été utilisés pour les besoins quotidiens. Ils servent à élaborer des préparations médicinales ou des produits d'hygiène.

Mais c'est surtout dans le domaine de l'alimentation que les palmiers tiennent une place sans équivalent dans le monde.



**Coco sérum ?**  
C'est durant la seconde guerre mondiale que les Américains ont utilisé les propriétés aseptiques de l'eau de coco. Elle remplaçait le sérum physiologique !

**Rare, très rare**  
Le palmier le plus rare au monde est *Hyophorbe amaricaulis* de l'île Maurice, dont il ne reste qu'un seul exemplaire connu !

## Sur tous les continents !

Les palmiers ont conquis des milieux très divers, mais leur répartition correspond aujourd'hui à la zone intertropicale.

On les retrouve aussi bien sur les rivages des îles du Pacifique qu'en haute altitude dans la cordillère des Andes, dans les forêts humides que dans les savanes africaines.

Certaines espèces comme le cocotier ont une aire de dispersion exceptionnelle. D'autres sont largement répandues comme les *Elaeis* et les raphias afro-américains.

Quelques-unes, à fort endémisme, ne sont présentes que sur des territoires très localisés (le coco-fesses aux Seychelles) ou ne sont plus représentées que par quelques individus.

### Évolution

Au Tertiaire le genre *Nypa* était présent en Australie, en Europe, aux Etats-Unis et au Brésil, alors qu'aujourd'hui la seule espèce existante (*Nypa fructicans*) est localisée dans le Sud-Est asiatique.

### Très haut !

Le plus grand palmier du monde est *Ceroxylon quindiuense* qui pousse dans la cordillère des Andes et peut dépasser les 60 m de hauteur. Il détient aussi le record d'altitude puisqu'on le trouve souvent à 3 500 m, voire 4 000 m.



### Noblesse

Linné connaissait 15 espèces de palmiers quand il les inscrivit en 1753 dans la classification botanique qu'il proposait. Il avait nommé les palmiers « principes », les « princes » du monde végétal.

### Grimpeur !

Le rotin est un palmier grimpeur : feuilles et stipe sont armés d'épines crochues qui les aident à s'accrocher aux arbres voisins. Pour utiliser leurs cannes, on enlève les feuilles engainantes, puis la canne est chauffée et courbée à la forme désirée.

Mais une succession de périodes glaciaires a réduit l'aire des palmiers, au point d'isoler certaines espèces et de provoquer la dégénérescence de leur population.

Aujourd'hui, on répartit les 2 800 espèces connues en 226 genres (regroupés en six sous-familles) formant une famille unique, les **Arécacées** ou **Palmacées**.



## Des arbres qui n'en sont pas !

Les palmiers sont des végétaux pérennes de grande taille.

Mais ce ne sont pas des arbres au sens botanique du terme.

On ne parle pas de tronc – ce n'est pas du bois – pour les palmiers, mais de stipe !

Les feuilles portent le nom de « palmes ». Elles sont généralement groupées en ombrelle sphérique au sommet du stipe.

Avec les racines et le stipe, elles forment l'appareil végétatif et assurent la nutrition du végétal et sa croissance, grâce à la photosynthèse.



Les fleurs mâles et femelles sont portées par des inflorescences apparaissant à l'aisselle des feuilles.

Certaines espèces ont leurs palmiers exclusivement mâles ou femelles, d'autres portent les deux sexes sur une même inflorescence, ou des inflorescences distinctes pour chaque sexe.

Blanches, jaunâtres, verdâtres, ces fleurs sont très nombreuses.

Les fruits sont soit des baies (dattes) soit des drupes (noix de coco) et certains peuvent peser jusqu'à 20 kg (coco-fesses). Les fruits issus du développement de l'inflorescence sont rassemblés dans un régime.

Le stipe ne présente pas de cernes annuels de croissance, et n'a presque jamais de branches.

Il peut être unique ou multiple selon les espèces, inexistant ou enterré comme chez le *Geonoma*, arborescents ou lianoïdes (rotin), nus, lisses, annelés, épineux, couverts de feuilles ou de fibres.

Les racines, nombreuses, longues et ramifiées, assurent la nutrition hydrique et minérale ainsi que l'ancrage des palmiers. Ainsi, ils résistent aux cyclones et même aux tsunamis (cocotier).



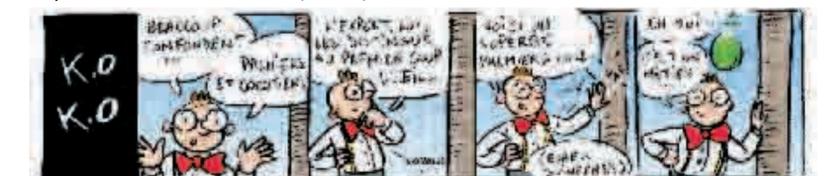
### Monocotylédones

Les Palmacées sont des monocotylédones ! Elles appartiennent aux Angiospermes, qui réunissent toutes les plantes, herbes ou arbres (feuillus) dont les graines sont protégées au sein d'un fruit, comestible ou non, qui succède à la fleur.

Nombreuses, les fleurs des palmiers sont regroupées en inflorescences qui, après fécondation, fournissent des régimes de fruits ou infructescences.

Comme les agaves ou les bambous, plusieurs espèces de palmiers ne fructifient tardivement qu'une seule fois dans leur vie.

C'est leur bourgeon terminal qui se transforme alors en bouquet floral, puis en une multitude de fruits qui assureront sa reproduction, une fois pour toutes, car ils en meurent, après plusieurs décennies de vie végétative.





Le nom scientifique du palmier à huile, *Elaeis guineensis* vient du grec ancien *Elaia* = olive, en raison de ses fruits riches en huile. Ce palmier, originaire d'Afrique inter-tropicale, est un lointain parent du cocotier.



Le nom d'espèce du cocotier, *nucifera*, provient du latin *nux* (noix) et *fero* (je porte) : porteur de noix. Jusqu'au XVII<sup>e</sup> siècle, on appelait ce fruit uniquement coco. Puis l'expression « noix de coco » a prévalu.



# le palmier à huile < Des cousins germains > le cocotier

## ou *Elaeis guineensis*



Les feuilles

Les fleurs puis les fruits

Les **feuilles** ou **palmes** entourent et protègent le bourgeon végétatif. De nouvelles feuilles sont émises en continu au centre de la couronne alors que les plus vieilles sont élaguées ou se dessèchent. Elles mesurent de 6 à 9 mètres et comptent plus de 300 folioles lamelliformes disposées sur plusieurs plans. La base de la feuille, ou pétiole, est bordée d'épines acérées.

Le stipe

Le **stipe**, de diamètre constant et non ramifié, présente les sections losangiques des feuilles qui ont été coupées, disposées en spirales.

Pollinisation

C'est la pollinisation d'une inflorescence d'un palmier *dura* par du pollen d'un palmier *pisifera* qui donne 100 % de semences de l'hybride *tenera*, utilisées dans toutes les plantations.

Les **fleurs** sont réunies en inflorescences, les unes mâles, les autres femelles, qui apparaissent à l'aisselle de chaque palme, excepté en cas d'avortement précoce.



Les fruits présentent une peau lisse protégeant une pulpe huileuse et fibreuse, elle-même recouvrant une coque noire très dure.

Cette coque, percée de 3 pores germinatifs, protège une amande ovoïde pleine appelée « palmiste ».

L'ensemble coque et amande constitue la graine du palmier. L'amande présente en son pourtour 1 à 3 embryons très petits qui, en se nourrissant à ses dépens après germination, donneront 1 à 3 plantules.



Les fruits, très riches en huile, sont des drupes ovoïdes, charnues, réunies en « régimes » pouvant peser de 1 à 60 kilos. A l'âge adulte, un régime mûr pèse en moyenne 15 à 25 kilos et porte environ 1 500 fruits.

Pigmentation

On différencie aussi les types par la pigmentation des fruits :  
 • Le type *nigrescens*, le plus courant, est noir puis brun rouge à maturité.  
 • Le type *virescens*, vert avant maturité, devient orange.  
 • Le type *albescens* dont la pulpe ne contient pas de caroténoïdes.

Le palmier produit deux huiles différentes simultanément :

- l'huile de palme rouge issue de la pulpe de couleur jaune orangée, qui renferme environ 50 % d'huile,
- l'huile de palmiste issue de l'amande ou palmiste, de couleur ivoire, qui contient environ 50 % d'huile de palmiste, proche de l'huile de coco.

## ou *Cocos nucifera*

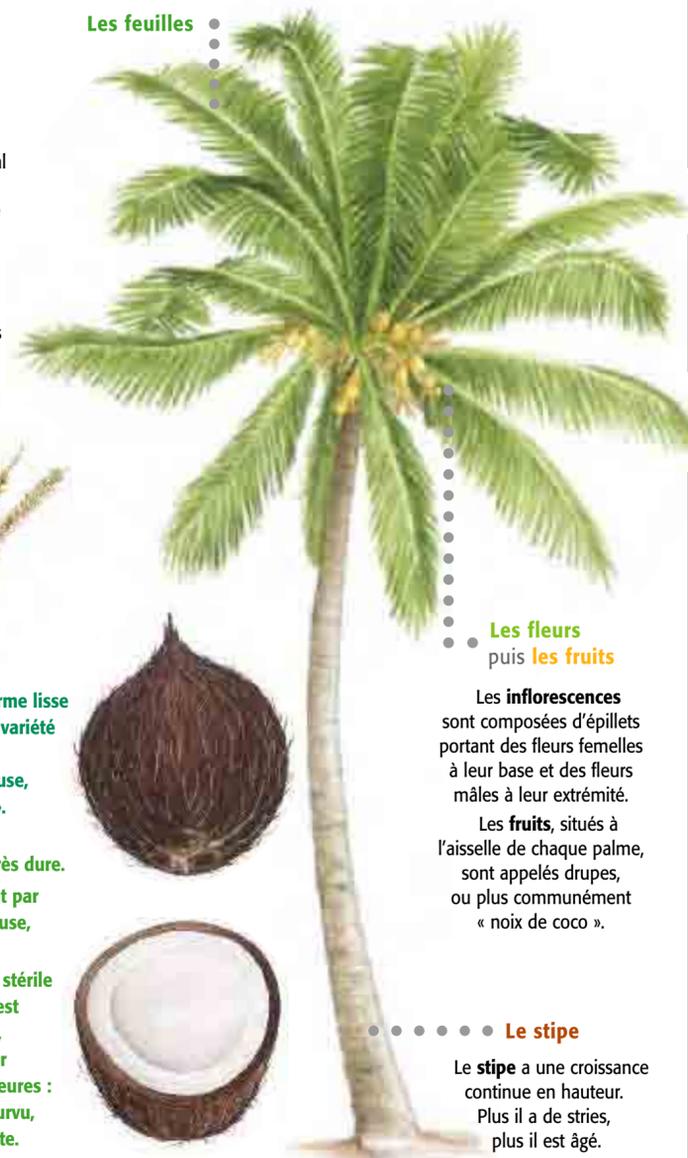
Les feuilles

Des Nains et des Grands...

Les **cocotiers Nains** dépassent rarement 12 m de hauteur. Ils commencent à fructifier dès 4 ans après plantation et produisent de petites noix. La récolte est facile du fait de leur taille réduite. Par ailleurs, les Nains sont souvent utilisés comme arbres mères pour la production d'hybrides. Ils sont précoces mais, plus fragiles, on les trouve souvent près des habitations. Les noix sont de couleurs variées, très vives : jaune, orangé, rouge, bronze, brun, vert.

Les **cocotiers Grands** peuvent atteindre 25 à 30 m de hauteur. Ils produisent des noix plus grosses, commencent à fructifier après 7 à 10 années de culture et restent productifs jusqu'à plus de 100 ans.

Les **feuilles**, ou **palmes**, sont émises en continu à partir d'un bourgeon terminal unique (le cœur). Le cocotier a une couronne foliaire composée d'une trentaine de palmes vertes. Chaque palme mesure 4 à 7 mètres de long et porte environ 200 folioles de part et d'autre du rachis.



Les fleurs puis les fruits

Les **inflorescences** sont composées d'épillets portant des fleurs femelles à leur base et des fleurs mâles à leur extrémité.

Les **fruits**, situés à l'aisselle de chaque palme, sont appelés drupes, ou plus communément « noix de coco ».

Le stipe

Le **stipe** a une croissance continue en hauteur. Plus il a de stries, plus il est âgé.

Sa base prend naissance sur un cône renversé, appelé « plateau racinaire », d'où partent 3 000 à 5 000 racines primaires ramifiées qui assurent un ancrage parfait du cocotier contre les vents violents.

La noix de coco se compose d'un épiderme lisse de coloration variable en fonction de la variété et du stade de maturation, recouvrant une épaisse couche fibreuse, connue sous le nom de « bourre ».

Sous la bourre se trouve la graine elle-même : une noix à coque très dure.

La coque est tapissée intérieurement par l'albumen, amande blanche oléagineuse, d'épaisseur variable.

Une grande cavité contient un liquide stérile appelé « eau de coco ». Ce liquide est la réserve d'eau douce de la noix, destinée à lui permettre de germer quelles que soient les conditions extérieures : eau saumâtre, plage désertique... pourvu, bien sûr, que la température s'y prête.



Glaces, desserts !

Certaines variétés ne produisent pas d'albumen mais une gelée qui occupe tout l'intérieur de la noix. C'est le *macapuno* des Philippines ou le *kopyor* de Java. Leurs noix sont très recherchées pour les desserts : gâteaux, boissons ou glaces.





# Le cocotier, une plante qui fructifie toute l'année!



La découverte de noix de coco fossiles, en Nouvelle-Zélande et en Inde, montre que le cocotier existe depuis plusieurs millions d'années.

Il est maintenant cultivé dans toute la zone intertropicale humide, surtout en zone côtière mais aussi jusqu'à 1000 mètres d'altitude !

Le cocotier occupe des espaces difficilement utilisables pour d'autres espèces végétales (les sols sableux des plages ou les sols de tourbe des zones marécageuses).

## Le cocotier est une plante strictement tropicale.

Pour cultiver le cocotier, la nature du terrain importe peu. On trouve le cocotier en bordure de mer, sur sables pauvres, là où il trouve soleil et vent chargé d'embruns salés. On peut même le fertiliser avec du sel, qui a un effet bénéfique sur la taille de l'amande.

La germination des noix de coco est facile ; il suffit de poser simplement la noix sur le sol, ou mieux de l'enterrer à moitié après avoir entaillé la bourre.

Selon la variété, et les conditions de culture, le cocotier commence à fructifier entre 4 et 10 ans. C'est une plante qui croît, fleurit et fructifie toute l'année. A complète maturité, les noix finissent par se décrocher du régime et tombent au sol, où elles sont ramassées régulièrement.

On pratique normalement 6 récoltes par an, mais dans les plantations familiales

la fréquence est rythmée par les événements : passage du bateau sur l'île, besoins d'argent en vue de la rentrée scolaire, d'un achat particulier... Cependant, comme le processus de germination commence dès la chute du fruit, une récolte trop tardive conduit à un taux élevé de noix germées inutilisables.

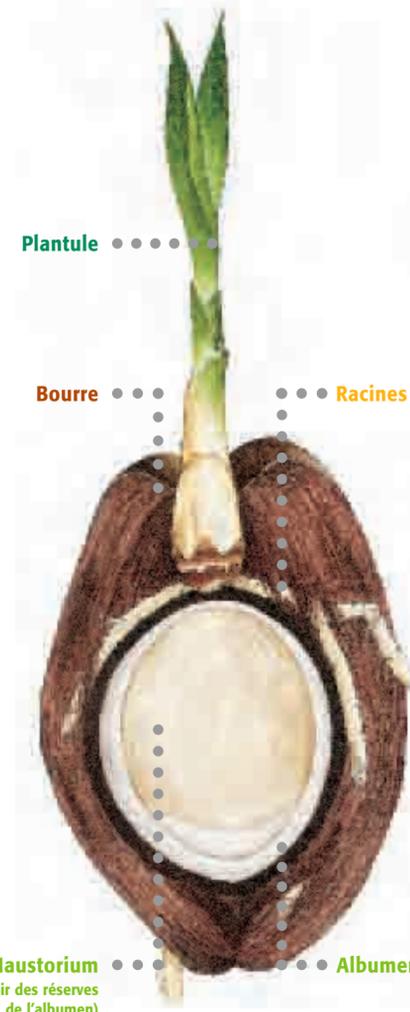
Le cocotier est souvent associé à d'autres cultures comme le bananier, le giroflier, le cacaoyer, sans compter toutes les cultures vivrières utilisées selon les traditions locales.

Près des habitations il fournit un ombrage favorable à la culture des légumes et des plantes médicinales.

Dans bon nombre de leurs migrations maritimes, les hommes ont emporté des noix de coco avec eux, non seulement pour les planter autour de leurs futures habitations, mais aussi comme aliment « en conserve », boisson et nourriture.



Noix en cours de germination



Haustorium (suçoir des réserves de l'albumen)

## Maladies et ravageurs

De nombreux bioagresseurs sont préjudiciables aux cocotiers :

- des insectes s'attaquent au bourgeon terminal, aux feuilles, au stipe, aux racines, aux inflorescences, ou aux fruits ;
- des champignons parasites, tels que les *Phytophthora katsurae* et *palmivora*, provoquent la pourriture des noix immatures et du bourgeon terminal, en Asie du Sud-Est, en Afrique et dans la zone Caraïbe ;
- des rats et les crabes de cocotier peuvent aussi occasionner beaucoup de dégâts aux noix et les hordes de sangliers détruire des jeunes plantations en une seule nuit.

Une maladie, le « Jaunissement mortel », causée par un microorganisme appelé phytoplasme, provoque des dégâts considérables et décime de nombreuses cocoteraies à travers le monde.





**R**iche en éléments nutritifs et minéraux, la noix de coco est un aliment de choix qui se conserve longtemps et ne s'altère pas facilement. Elle est increvable, remplie d'eau sucrée, douce, stérile, et qui plus est, flottante !

# Dans le cocotier tout, vrai ment tout, est utilisable!

## La noix de coco c'est bon !

- La noix de coco fraîche contient un aliment très complet, l'amande immature. C'est un gel riche en eau et en sucre, que l'on trouve dans les noix, 8 à 9 mois après la fécondation.
- La noix de coco mûre, un an après la fécondation, est souvent la seule source de matière grasse végétale pour les populations tropicales.
- L'eau de coco, riche en sel minéraux et en sucres, est limpide, douce et stérile ! Dans les atolls, elle représente une source d'appoint d'eau potable.
- L'amande mûre est soit consommée en frais, soit sous des formes transformées : coco râpé, en poudre ou en farine.
- Le lait de coco est obtenu à partir de l'amande mûre finement broyée, puis hydratée, et enfin pressée. Par concentration du lait de coco, on obtient de la crème de coco, base d'autres préparations, telles que la confiture de lait de coco (*coconut jam*, *dulce de leche* argentin), le sirop de coco ou le miel de coco.



## Des huiles commercialisées de tous temps !

L'huile de coprah est extraite à partir du coprah broyé (60% en poids).

Le coprah est l'amande de noix de coco mûre et séchée. Ce séchage, dans des fours artisanaux, est essentiellement le fait de petits planteurs. La production du coprah se fait généralement sur les lieux même de la récolte. C'est une opération manuelle longue, peu mécanisée, qui conduit à un produit stable, stockable et facilement transportable.

L'huile est obtenue selon le schéma classique de trituration (pressage puissant) des graines oléagineuses. Cette huile brute n'est pas comestible en l'état. Elle doit impérativement subir un raffinage avant d'être utilisée en alimentation humaine.

Le coprah déshuilé ou tourteau est utilisé pour l'alimentation du bétail.

On peut aussi obtenir une huile vierge à partir du lait de coco après centrifugation.

Cette huile est limpide et conserve tous les arômes de l'amande fraîche. Elle apparaît de plus en plus comme un marché de niche en attirant de nombreux adeptes sensibles à ses vertus : lutte contre l'obésité, l'hypothyroïdie, le diabète, le vieillissement de la peau, le cholestérol...

La noix de coco a sauvé la vie de nombre de "Robinsons Crusoe"... : aventuriers, naufragés ou victimes de catastrophes naturelles en leur fournissant une aide de premier secours.



## Et ce n'est pas tout !

Le chou palmiste ou cœur de palmier, fort apprécié : préparé en salade c'est un légume croquant, sucré, au goût de noisette fraîche ; cuit, c'est l'artichaut des tropiques.

La sève, extraite après incision des inflorescences, est une boisson désaltérante et nutritive très riche en sucre. Exposée à l'air libre, elle fermente en quelques heures pour donner le vin de palme légèrement alcoolisé, très apprécié des populations locales. On peut confectionner un alcool après distillation du vin de palme.

A partir de la sève, en Indonésie, on produit aussi du sucre de cocotier (sucre brun).



## Une huile alimentaire peu ordinaire

Elle se classe dans le groupe des huiles lauriques (39 à 54 % d'acide gras laurique). Riche en acides gras à chaînes courtes fortement saturés, elle est réputée moins diététique que la plupart des autres huiles de table d'origine végétale.

Cependant, elle est largement utilisée comme huile de cuisson.

De plus, dans l'industrie alimentaire elle entre dans la composition d'huile de table, de margarine et de *shortening*.

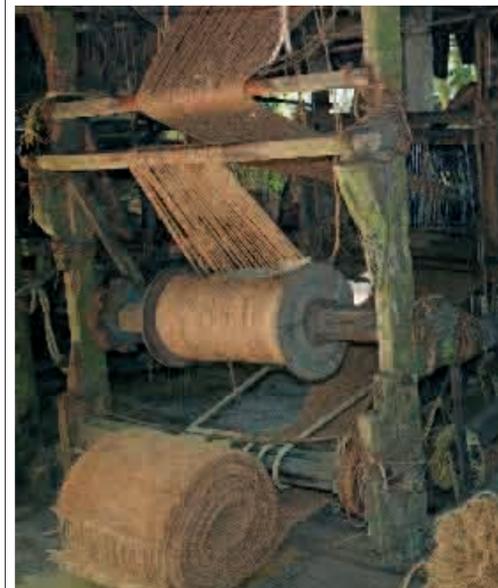
C'est l'huile de cuisson traditionnellement utilisée en Asie du Sud-Est et dans le Pacifique.



## Des usages multiples !

- Les feuilles entières servent à recouvrir les toits, à faire des palissades, à fabriquer des objets utilitaires de vannerie : paniers, chapeaux, cloisons de maisons.
- Le stipe et ses dérivés sont utilisés dans la construction des maisons : pilotis, poutres et poutrelles, colonnes mais aussi dans la fabrication de clôtures, palissades, meubles, cloisons, murs, toits, et en artisanat (bois brun, dur et lourd, à la patine mouchetée très décorative).
- La bourre de coco, partie fibreuse qui entoure la noix, est une matière première traditionnelle et résistante, utilisée pour la fabrication de cordages, filets, tissus grossiers...
- La coque scléreuse de la noix, très dure et très dense, est à la base d'un artisanat important, tant décoratif qu'utilitaire. Les coques servent aussi de combustible et de charbon actif.

Dans les îles où l'approvisionnement en pétrole est coûteux, l'huile de coco peut être utilisée dans les moteurs diesel, moyennant quelques aménagements.





# Des petits paysans face à de nouveaux défis!

## Dix millions de petits planteurs cultivent 96 % de la surface plantée en cocotiers.

Plus de 80 % des surfaces plantées de cocotiers se situent en Asie : Inde, Philippines, Indonésie, Sri Lanka, Thaïlande. Le reste se répartit entre l'Afrique, l'Amérique latine, l'Océanie et la Caraïbe. Les plantations de plus de 4 hectares sont rares. L'immense majorité des producteurs dispose en moyenne d'un hectare, soit guère plus d'une centaine d'arbres.



## Noix de bouche : un marché en expansion

- Produit d'exportation et source de devises pour de nombreux pays au XX<sup>e</sup> siècle, le coprah (amande de coco séchée) est de moins en moins exporté en l'état. C'est l'huile qui est essentiellement commercialisée maintenant.
  - Le marché des noix de coco « fruits » est, lui, en pleine expansion.
  - Le marché du coco râpé est également soutenu.



La cocoteraie et ses cultures intercalaires représentent, bien souvent, l'essentiel du patrimoine familial des planteurs. Le cocotier est une culture de petits paysans, généralement pauvres, qui sont confrontés à de nombreuses difficultés : la faiblesse des cours du coprah, le vieillissement des plantations, les risques de maladies mortelles et les difficultés de reconversion.

Les cocotiers trop vieux pour être encore suffisamment productifs, voient leur replantation régulièrement retardée car les paysans n'ont pas les moyens d'investir sur une nouvelle plantation qui ne produira que 4 à 10 ans plus tard !

De plus des cocoteraies subissent les ravages de la maladie du Jaunissement mortel,

qui sévit dans de nombreux pays d'Afrique, d'Amérique et de la Caraïbe, sans qu'une solution efficace soit aujourd'hui offerte à leurs infortunés propriétaires.

Après la disparition de ces cocoteraies, souvent cultivées sur des sols pauvres, les possibilités de changement de culture sont très limitées, pouvant entraîner la ruine des planteurs et leur départ.



## La production mondiale d'huile

L'Asie reste la principale zone de production, avec 84 % de la production mondiale et des rendements relativement stables (5 tonnes de noix/ha).

En Afrique, dans la zone Caraïbe et en Océanie, le coprah est encore aujourd'hui la seule source de revenus et d'échanges des petits producteurs ; les échanges commerciaux de coprah contribuent notamment à maintenir un flux de transport régulier entre petites îles.

Les principaux pays producteurs d'huile de coprah sont les Philippines, l'Indonésie et l'Inde. Les exportations représentent moins de la moitié de la production (1,3 millions de tonnes par an), dont la majeure partie est consommée directement dans les pays producteurs. L'Union européenne est le premier importateur, suivi par les Etats-Unis.

La production mondiale d'huile de coprah est d'environ 3 millions de tonnes par an. Elle est restée relativement stable au cours de ces dernières décennies, ce qui dénote un réel marasme face à la croissance très soutenue des autres huiles végétales majeures.

Ces dernières années, la production d'huile de palme, autre huile laurique, a rattrapé puis dépassé celle d'huile de coprah, compensant ainsi la demande croissante en ce type d'huile.

## Superficie cultivée en 2005

	(Millions d'hectares)
Indonésie	2,71
Philippines	2,23
Autres pays	4,47
<b>Total</b>	<b>9,41</b>

## Huile de coco en 2005

	(Millions de tonnes)
Production	3,19
Exportations	2,14





Parmi les grandes questions scientifiques liées à l'avenir des cocoteraies dans le monde, et de ceux qui en vivent, l'organisation de la lutte contre les ravageurs et les maladies mortelles reste prioritaire.



### Biodiversité du cocotier

Les 710 variétés de cocotiers recensées dans le monde se distinguent par leurs caractères morphologiques et leur adaptation à des écologies variées. Les populations locales ont exploité cette diversité pour de nombreux usages (construction, alimentation, médecine...). Pour la recherche, cette diversité constitue une richesse potentiellement exploitable pour la sélection de variétés résistantes aux maladies, et la création de cultivars hybrides. Ces variétés sont conservées dans des collections vivantes implantées dans les 38 pays du réseau Cogent.

# Des chercheurs au chevet des cocotiers de la planète



Il s'agit de la survie de cette filière et de ses acteurs. La plus connue, car la plus répandue, est celle du (ou des) Jaunissement(s) mortel(s) car la preuve n'est pas encore faite qu'il s'agisse d'une seule et même maladie, tant son aire de répartition est étendue.

Tout en recherchant des moyens de lutte réellement à la portée des planteurs, le Cirad s'intéresse à la diversification des cultures dans les zones sinistrées, afin de faciliter la reconversion de ces planteurs et leur maintien sur place avec des revenus compensatoires.

Améliorer les systèmes de culture à base de cocotier, en vue de les adapter aux besoins des producteurs et aux contextes de production pour une meilleure valorisation des produits (transformation, conservation, exportation) demeure également une préoccupation permanente du Cirad.

### Les Jaunissements mortels : des questions scientifiques complexes

Dans la Caraïbe cette maladie a été rapportée pour la première fois en 1890. En 1980 elle a envahi l'Amérique centrale. En Afrique, une maladie similaire sévit depuis les années 30 à l'ouest et les années 50 à l'est.

C'est un phytoplasme, pathogène mal connu, qui est responsable de la maladie. Des insectes vecteurs, tels que *Myndus crudus* (Homoptère) en Floride, sont accusés de disséminer le phytoplasme en piquant des cocotiers sains. Mais les insectes vecteurs sont encore loin d'avoir tous été identifiés et des variétés de cocotier, considérées comme résistantes, se sont finalement avérées sensibles.

Une unité de recherche du Cirad se consacre exclusivement à la compréhension des différentes facettes de cette maladie et à la recherche de solutions pratiques pour les planteurs en s'appuyant sur :

- le diagnostic et la caractérisation au laboratoire, avec les outils moléculaires, des souches de phytoplasmes ;
- la détermination des espèces d'insectes potentiellement vecteurs et des tests de contamination de cocotiers en cages ;
- l'établissement et le suivi de champs de comportement de variétés de cocotiers en zone endémique.



### Des réseaux de recherche

Les recherches sur le cocotier sont conduites essentiellement par les systèmes nationaux de recherche des pays producteurs organisés en réseaux, avec la collaboration du Cirad.

Le réseau international des ressources génétiques (Cogent), avec 38 pays producteurs, tient à jour une base de données sur toutes les collections vivantes et facilite les échanges entre pays.

La Communauté cocotier d'Asie et du Pacifique (APCC), est une autre organisation intergouvernementale associant 15 pays qui représentent plus de 90 % de la production et de l'exportation des produits du cocotier dans le monde.

L'objectif de ces organisations est d'améliorer durablement la productivité de la culture et les revenus des producteurs par la valorisation et la diversification des produits du cocotier.

Ces deux organisations ont contribué à développer de nombreuses recherches sur des thématiques variées de la filière cocotier.



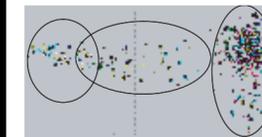
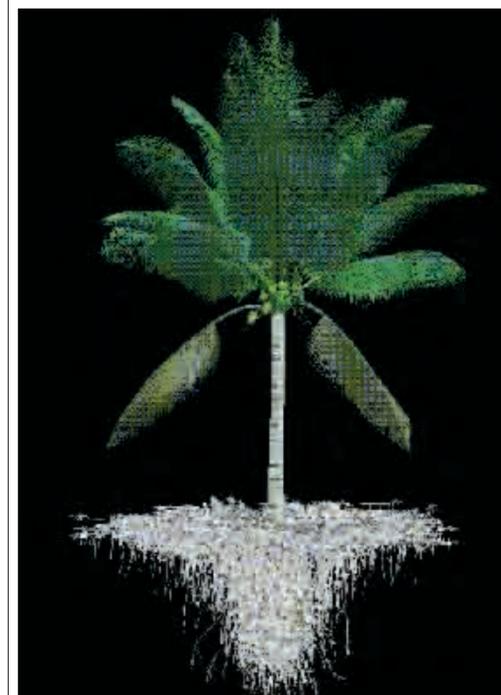
### Des technologies de pointe pour mieux valoriser les produits du cocotier

Les chercheurs participent à l'amélioration et à la valorisation des nombreux produits issus du cocotier.

Grâce aux outils de laboratoire et de terrain pratiques et fiables qu'ils proposent, il est possible de :

- diagnostiquer la qualité des noix « au champ » et prévoir le rendement des cocoteraies ;
- définir les qualités potentielles des variétés ;
- améliorer les procédés d'extraction de l'huile et la pénibilité du travail avec une diminution de l'impact sur l'environnement ;
- comparer la qualité des variétés avec des méthodes de dégustation standardisées ;
- étudier les propriétés de l'eau de coco et valoriser ce produit à forte valeur ajoutée...

Autant d'éléments indispensables à l'amélioration des produits et au développement de nouveaux marchés.



### Combattre la mouche du cocotier par une lutte biologique



L'aleurode, *Aleurotrachelus atratus*, provoque de nombreux dégâts aux Comores. Il favorise le développement d'un champignon qui recouvre d'une épaisse couche noirâtre la face supérieure des feuilles. La photosynthèse est bloquée, la croissance du cocotier ralentie, la production de noix faible.

Les recherches ont permis d'identifier un ennemi naturel susceptible de venir à bout de l'aleurode. Il s'agit d'une petite guêpe, appartenant au genre *Eretmocerus*, dont les larves se développent aux dépens de celles de l'aleurode !

Des travaux sont en cours pour vérifier que ce nouveau parasitoïde s'attaque bien à l'aleurode, et seulement à lui.



**L**e palmier à huile est originaire de l'Afrique intertropicale (golfe de Guinée). De tous temps ce palmier a été exploité en économie de cueillette, pour l'alimentation locale dans les pays d'Afrique.



# Le palmier à huile, une culture d'avenir incontournable

## Une récolte manuelle permanente

Après 1 an de pépinière et 3 ans de croissance végétative, la récolte peut commencer. En augmentation jusqu'à l'âge de 8 ans, la production se stabilise ensuite, puis décline après 20 ans de culture.

La récolte est réalisée tous les 10 à 15 jours. Du fait de cette grande fréquence, la mécanisation n'a jamais réussi à s'imposer ni techniquement, ni économiquement. Le récolteur, équipé de son outil, observe chaque palmier afin de détecter les régimes mûrs, les couper et les sortir de la parcelle en même temps que les fruits détachés.

Les régimes doivent être récoltés à bonne maturité, lorsque les premiers fruits se décrochent spontanément : la synthèse de l'huile est alors achevée et la quantité d'huile maximale. Les régimes sont ensuite acheminés à l'huilerie.



Tant que les régimes sont à hauteur de récolteur, ils sont coupés avec un ciseau de récolte ou une machette.

Dès que des régimes apparaissent plus hauts, on utilise une faucille (outil recourbé et tranchant) fixée à l'extrémité d'une perche en bambou ou en aluminium et, pour les arbres de plus de 8 mètres de hauteur, des rallonges.



Ce n'est pas le déclin de la production qui oblige à replanter vers 25 ans, mais la grande difficulté de récolte de palmiers de plus de 12 mètres de hauteur.

Il est arrivé en Amérique du Sud au XVI<sup>e</sup> siècle, apporté par les populations africaines destinées à l'esclavage. Ce n'est qu'en 1911 que débutent les premières plantations à Sumatra, avec les Hollandais, puis en Malaisie, avec les Anglais, pour prendre leur essor à partir des années 60.



## Semences et plantations

Les meilleures productions sont obtenues sur des sols profonds. Elles nécessitent 2 000 heures d'ensoleillement annuel, plus de 1 800 mm de pluie bien répartie toute l'année, des températures moyennes de 28°C, des températures minimales supérieures à 20°C et une hygrométrie supérieure à 60 %.

Qu'elles soient familiales ou agro-industrielles les plantations doivent se fournir en semences sélectionnées auprès d'institutions agréées : pour planter un hectare avec 143 palmiers, il faut commander 200 graines germées.

La fertilisation représente une charge importante dans les coûts d'exploitation, mais elle est indispensable pour optimiser les productions et maintenir la fertilité des plantations.

L'association avec des cultures vivrières est souvent pratiquée en exploitation familiale pendant les 2 à 3 premières années improductives du palmier, lorsque leur encombrement est encore faible : maïs, manioc, bananier plantain, igname, riz, arachide, gombo, piment...



Les planteurs familiaux déposent généralement leurs régimes au bord de leur champ et l'acheteur les transporte jusqu'à l'huilerie.

En Afrique, les petits planteurs peuvent tout aussi bien extraire leur huile eux-mêmes avec des équipements artisanaux plus ou moins améliorés, pour leur consommation familiale ou pour une valorisation commerciale locale.

## Ravageurs et maladies

Le palmier à huile compte de nombreux ravageurs et maladies qui peuvent avoir des conséquences graves sur la croissance et la production de la plante.

- Les rongeurs (rats, agoutis...), porcs-épics et sangliers s'attaquent aux très jeunes palmiers en dévorant le bourgeon terminal.
- Les insectes *Limacodidae* (chenilles très colorées et fortement urticantes) provoquent des défoliations entraînant des baisses de production.



- En Afrique, la fusariose du palmier à huile sévit particulièrement.
- En Asie du Sud-Est, la pourriture basale du stipe à *Ganoderma*, a une incidence croissante en replantation.
- En Amérique latine, la pourriture du cœur du palmier à huile est responsable de pertes importantes ; des plantations entières ont ainsi été ravagées en Colombie, au Brésil, au Surinam et en Equateur.

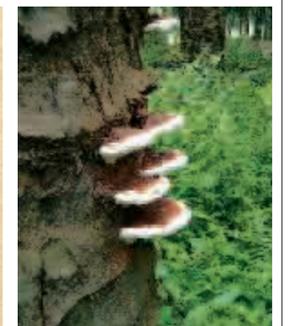


## Attaques de nuit...

L'*Oryctes* spp., gros coléoptère *Scarabaeidae*, s'attaque au palmier la nuit, dès la plantation. Il creuse une galerie au niveau du bourgeon terminal et la nouvelle feuille émise présente une découpe en arête de poisson.



des palmiers abattus pour la replantation, favorise l'augmentation des populations du ravageur en Afrique, en Asie et dans le Pacifique. Les dégâts peuvent être considérables (mortalité ou retard de croissance) dans une jeune plantation si une lutte intégrée n'est pas appliquée.



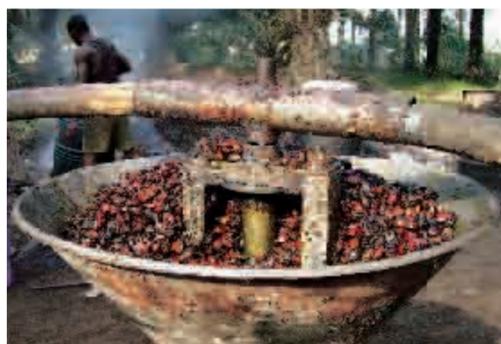


### L'huile de palme est utilisée

- à 80 % pour l'alimentation humaine : margarine, matière grasse végétale de base, huile alimentaire, huile de friture et graisses spécialisées...
- pour la fabrication de dérivés à usages industriels : acides gras, savons et cosmétiques, savons industriels, encres, résines, esters méthyliques, aliments pour animaux (tourteau)...



# L'huile de palme, premier corps gras végétal au monde



### L'extraction de l'huile de palme

Elle se fait, sur les lieux mêmes de production, dans les 48 heures qui suivent la récolte, après cuisson des régimes (stérilisation), égrappage puis pressage des fruits et décantation.

Les huileries modernes sont de grande capacité (20 à 120 tonnes de régimes frais par heure) tandis que les huileries artisanales, seulement en Afrique, traitent moins d'une tonne par heure, sinon par jour.

L'huile brute obtenue est d'une belle couleur rouge, due à la présence de caroténoïdes.



### Des propriétés spécifiques et une qualité nutritionnelle irréprochable !

L'huile de palme se comporte comme les huiles de maïs, tournesol, soja ou colza, riches en acides gras essentiels. Le raffinage n'affecte que peu sa teneur en anti-oxydants (tocophérols et tocotriénols).

A l'état brut, sa forte teneur en caroténoïdes accroît le taux de vitamine A du sang d'où son effet préventif sur certaines maladies des yeux.

Des études ont montré l'effet positif d'une alimentation à base d'huile de palme sur les maladies cardiovasculaires et sur la survenue de certains cancers.

Résistante aux hautes températures, elle est prioritairement utilisée dans les bains de friture.

L'exploitation de l'huile et des amandes du palmier *Elaeis* remonte à la nuit des temps dans les régions du pourtour du golfe de Guinée. Ainsi, le palmier à huile, premier fournisseur de corps gras végétal de la planète devant le soja, est cultivé pour ses deux huiles comestibles :

- l'huile de palme rouge, extraite de la pulpe du fruit : 18 à 26 % du poids frais de régimes,
- l'huile de palmiste, extraite de l'amande du fruit : 2 à 3 % du poids frais de régimes.



### Les sous-produits des huileries de palme

Les rafles, les fibres de la pulpe, les effluents liquides et solides, les tourteaux ont de nombreuses valorisations possibles.

- **Bioénergie** : les fibres sont brûlées dans des chaudières spéciales qui produisent de la vapeur d'eau sous pression pour la stérilisation des régimes et la fabrication de l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement de l'usine. Les huileries de palme sont autosuffisantes en énergie et contribuent à l'électrification des villages voisins. La fermentation des effluents d'huilerie produit du gaz méthane utilisable pour le fonctionnement de groupes électrogènes ou de motopompes.
- **Amendements** : les rafles, riches en matière organique et éléments fertilisants, sont retournées dans les palmeraies en l'état ou après compostage réduisant d'autant les besoins d'engrais chimiques dans la plantation.
- **Aliments pour le bétail** : ils sont fabriqués à partir du tourteau de palmiste et des effluents.



### A propos de l'huile de palmiste

L'huile de palmiste fait partie des huiles lauriques, au même titre que l'huile de coco (39 à 54 % d'acide gras laurique) avec laquelle elle se partage les mêmes marchés.

Dans les huileries de palme, après pressage et extraction de l'huile de palme, les coques de noix sont cassées, les amandes récupérées et séchées. Elles sont ensuite acheminées vers de grandes unités de trituration de graines

pour l'extraction de l'huile de palmiste (50 % du poids sec d'amande de palmiste). Cette huile représente 8 à 10 % de la production d'huile de palme, soit un appoint appréciable dans le bilan économique de cette filière. Les débouchés de l'huile de palmiste sont nombreux : huile de cuisson en mélange avec d'autres huiles végétales, margarine, savonnerie et cosmétique, oléochimie.

### Les autres usages du palmier à huile

Outre le fruit, d'autres parties sont fréquemment utilisées : en Afrique, la sève fermentée (vin de palme et alcools de palme), le cœur (chou palmiste), le stipe (ébénisterie), les palmes (toitures)...

### Des huiles...

L'industrie agroalimentaire est grande consommatrice d'huile de palme et de ses dérivés. L'huile de palme rouge doit alors être raffinée, blanchie et désodorisée, puis séparée en ses différents composants.

Les nombreux produits obtenus permettent de fabriquer des huiles de table, des margarines, des substituts de beurre.

Ces matières grasses entrent dans la composition de pâtisseries industrielles, produits de chocolaterie, confiseries, glaces et même substituts de repas à visée diététique.

Bien souvent ces produits sont fabriqués avec des mélanges d'huiles végétales (palme, soja, colza, tournesol), les unes pouvant se substituer aux autres en fonction de leurs prix relatifs.



Dans de nombreux pays d'Afrique, l'huile de palme sert traditionnellement d'huile de cuisson. Consommée à l'état brut, c'est une composante incontournable de la préparation de nombreux mets africains.

L'huile produite, en Amérique latine, à partir de l'hybride interspécifique *E. guineensis* x *E. oleifera*, plus riche en acides gras insaturés et en caroténoïdes que l'huile de palme standard, est considérée comme un équivalent tropical des huiles d'olive.

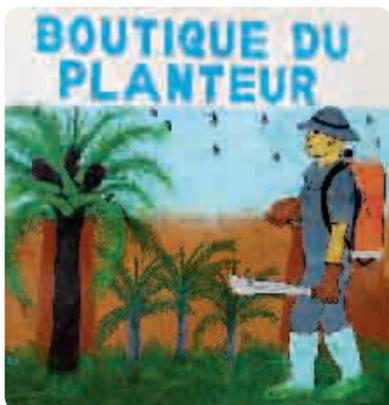




# Concilier une demande croissante et l'environnement

## Plantations industrielles et plantations familiales

S'il existe toujours, en Afrique, une exploitation traditionnelle de la palmeraie, la multiplication des plantations agro-industrielles de grandes dimensions a participé à la croissance exponentielle de la production d'huile de palme et de palmiste (doublement tous les 10 ans au cours de ces 40 dernières années). Mais cette hausse de la production est aussi due au développement rapide des petites plantations familiales qui fournissent maintenant environ 30 % de la production totale.



L'augmentation de la population mondiale et du niveau de vie des pays d'Asie est responsable d'une demande croissante en corps gras (+ 3 % par an). Pour y répondre, la tendance est d'augmenter les surfaces plantées, souvent aux dépens des ressources forestières. D'où un danger pour la biodiversité.

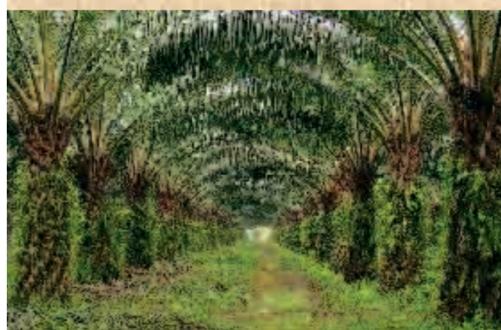
Si du fait de l'augmentation du cours du pétrole, l'huile de palme doit, de plus, être utilisée comme biocarburant, la pression sur les terres potentiellement utilisables deviendra un enjeu considérable pour la filière.

D'autant que les risques de pollution seront accrus : fertilisants chimiques, pesticides, mais aussi effluents d'huilerie, qui devront être gérés avec rigueur pour limiter les effets néfastes sur l'environnement.

La culture du palmier à huile a pris son essor dans les années 1960, à l'époque des décolonisations. La Malaisie a été le fer de lance de ce développement suivie, une quinzaine d'années plus tard, par l'Indonésie. En Afrique des sociétés d'Etat se sont simultanément lancées dans cette aventure, avec des impacts plus modestes. En Amérique latine, Thaïlande, Papouasie-Nouvelle-Guinée... c'est surtout le secteur privé qui a joué un rôle clé dans l'émergence de cette filière.

## Le record de production à l'hectare !

Le palmier à huile est, de très loin, l'oléagineux le plus productif... De 7 à 10 fois supérieur à ses concurrents directs (soja, colza et tournesol). A condition de bien sélectionner ses terroirs, le palmier à huile a besoin de 10 fois moins de surface plantée pour produire autant d'huile que le soja. En revanche, un homme peut gérer, à lui seul, 200 hectares de soja, alors qu'il ne dépassera pas 8 hectares dans le cas du palmier dont la récolte est difficilement mécanisable. Le palmier à huile produit, en moyenne, près de 4 tonnes d'huile (palme + palmiste) par hectare et par an.



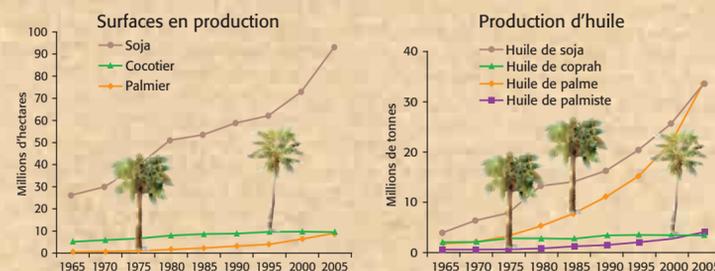
## Une production dominée par la Malaisie et l'Indonésie

### Surfaces en production en 2005

Avec 3,7 et 3,5 millions d'hectares en production, l'Indonésie et la Malaisie détiennent près de 80 % des palmeraies du globe.

### Les productions d'huile en 2005

La Malaisie (14,9 millions de tonnes) et l'Indonésie (14,0) fournissent 86 % de la production mondiale, loin devant le Nigeria, la Thaïlande, la Colombie, l'Equateur, la Papouasie-Nouvelle-Guinée et la Côte d'Ivoire qui se situent entre 800 000 et 250 000 tonnes.



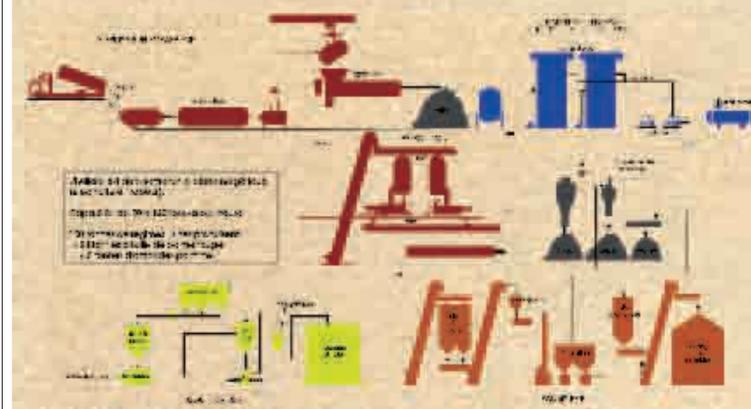
### Les exportations

Les exportations mondiales d'huile de palme ont atteint 26,55 millions de tonnes en 2005, soit 79 % de la production. Cette huile provient de Malaisie (90 % de sa production est exportée) et d'Indonésie (75 %). En comparaison, seulement 9,78 millions de tonnes d'huile de soja sont passés par les circuits commerciaux mondiaux.

### Les importations

L'Europe des 25 (4,44 millions de tonnes) et la Chine (4,32) se disputent la place de premier importateur, devant l'Inde (3,31) et le Pakistan (1,65). L'Europe importe de l'huile de palme comme ingrédient dans l'alimentation et, de plus en plus, pour l'oléochimie. Le marché de l'huile de palme comme biocarburant reste incertain.

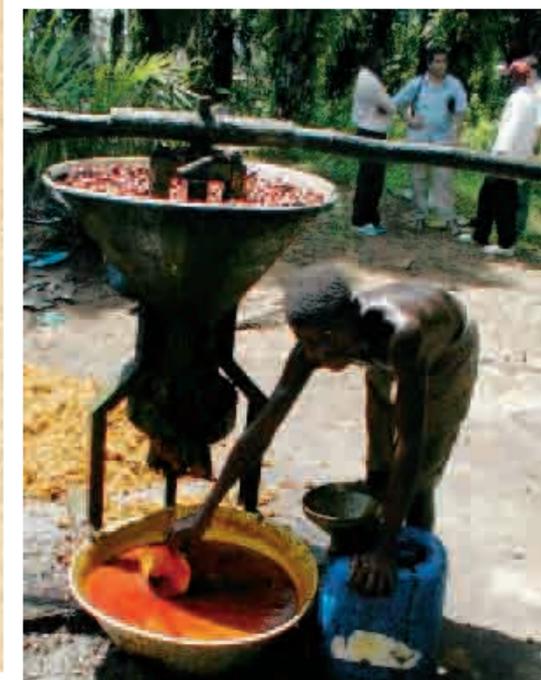
## Le processus de fabrication industrielle de l'huile

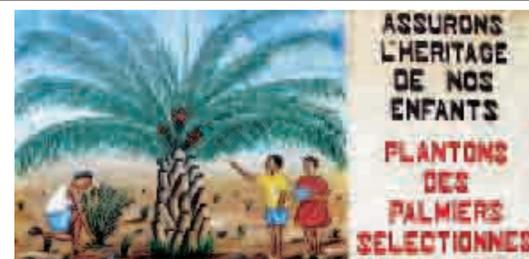


## Des cours mondiaux fluctuants...

Comme les huiles végétales sont substituables pour une bonne part de leurs utilisations, leurs prix évoluent assez parallèlement et sont directement liés au cours du tourteau de soja. En effet, dans l'exploitation du soja c'est le tourteau qui est le produit principal, le mieux valorisé, car utilisé dans l'alimentation du bétail. L'huile de soja n'est qu'un coproduit. Les cours de l'huile de palme peuvent varier du simple au double et même au triple en moins d'un an... En 2005-2006, leur niveau moyen était compris entre 400 et 500 dollars US par tonne.

Les cours de l'huile de palmiste, très voisins de ceux de l'huile de coco, présentent toujours un différentiel positif par rapport à l'huile de palme, la moins chère de toutes.





# Une recherche dédiée à la production durable d'huile

## Accroître et sécuriser une production durable

Le Cirad a plus d'un demi-siècle d'expérience en matière d'amélioration génétique du palmier à huile. Les objectifs de la sélection sont multiples : mettre à la disposition des planteurs, petits et grands, des hybrides garantissant potentiellement une production élevée, une sécurité vis-à-vis des maladies mortelles, une croissance lente du stipe (récolte facilitée), et ce en progrès continu d'une génération à l'autre.

- Pour atteindre l'excellent niveau de résistance du matériel végétal à la fusariose, il a fallu faire des milliers de tests d'inoculation du champignon *Fusarium* au stade pré-pépinière, permettant l'apparition des symptômes sur les plantules sensibles à un stade très précoce.
- Une procédure similaire adaptée au champignon *Ganoderma*, en Indonésie, semble déjà donner des résultats très encourageants.

• Dans le cas de la pourriture du cœur en Amérique latine, il n'est pas possible de l'inoculer car l'agent de la maladie est encore inconnu ainsi que ses vecteurs.

La stratégie consiste à utiliser des hybrides interspécifiques *E. guineensis* x *E. oleifera* résistants à la maladie, mais généralement moins productifs que les hybrides interspécifiques d'*E. guineensis*.

Les chercheurs les améliorent, génération après génération, en les croisant avec des *E. guineensis* et en éliminant tous les descendants sensibles à la maladie.

Ces recherches sont conçues et réalisées avec nos partenaires du Sud : Cnra (Côte d'Ivoire), Inrab (Bénin), Irad (Cameroun), Socindo (Indonésie), La Cabaña (Colombie), Palmeras del Ecuador (Equateur).



Les défis lancés à la filière sont nombreux et des questions nouvelles sont posées à la recherche :

- comment intensifier les systèmes de production d'huile de palme sur les plantations existantes afin de limiter, autant que possible, leurs extensions, et sans effets négatifs sur l'environnement ?
- à partir de quels critères choisir des nouveaux sites de plantation en préservant au maximum les zones à biodiversité riche ?
- comment porter un jugement scientifique rigoureux sur les effets des différentes huiles et matières grasses sur la santé humaine, afin de sortir d'une polémique de consommateurs vieille de plus de 20 ans ?



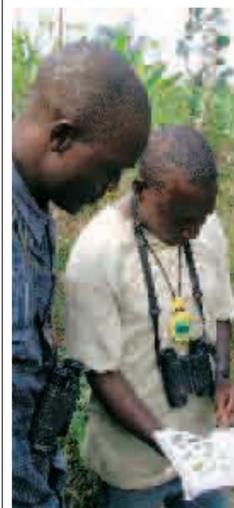
## Les biotechnologies en action

La culture in vitro par embryogenèse somatique permet la reproduction de palmiers sélectionnés, non pas par semences mais par production en laboratoire d'embryons à partir de très jeunes feuilles.

Plusieurs millions de palmiers clonaux ont été ainsi produits à l'échelle industrielle. Ils restent plus chers que les semences, et portent parfois des anomalies florales affectant la production d'huile.

Nos recherches portent sur l'identification de marqueurs précoces de cette anomalie et la mise au point de procédés de production en masse de vitroplants à moindre coût.

Depuis plus de 30 ans, l'Ird est le partenaire du Cirad pour ces recherches.



## Gérer la fertilité, les rendements et l'environnement

Par la méthode dite du « diagnostic foliaire », le Cirad maîtrise la gestion de la fertilisation des palmeraies agro-industrielles. De nouveaux outils (agriculture de précision, télédétection...) permettent de l'affiner toujours plus.

Depuis quelques années déjà, en partenariat avec le groupe Sinar Mas (Indonésie) et l'Inra de Colmar, le Cirad s'applique à mettre au point des indicateurs agri-environnementaux permettant d'apprécier les risques de pollution des nappes phréatiques, des sols, de l'air par les fertilisants, les pesticides ou les effluents d'huilerie.

Les modes de valorisation agricole des déchets d'huilerie (raffes, boues solides et liquides mélangés) sont étudiés.

Par exemple, le compostage des raffas et des boues arrosées par les effluents est un concept sans rejet de méthane. Facile à transporter, ce compost diminue les besoins en engrais chimiques et la pollution est ainsi réduite.



L'une des clés du rendement du palmier à huile est la maîtrise des populations d'insectes ravageurs, surtout les chenilles défoliatrices et l'*Oryctes rhinoceros* qui dévore le cœur des palmiers.

Des méthodes de lutte respectueuses de l'environnement sont préconisées : pratique de la lutte chimique sélective pour préserver la faune auxiliaire, application de virus provenant de chenilles contaminées, diffusion de plantes nectarifères attractives pour les ennemis naturels des ravageurs, mise en place de filets protecteurs.

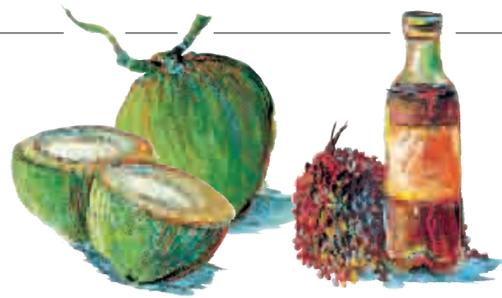
Selon les situations et afin de diminuer le niveau de populations des ravageurs et leur impact négatif sur la croissance ou la production, on choisit ou non de combiner ces techniques.

## Table ronde

Depuis 2003 la table ronde RSPO (*Roundtable for Sustainable Palm Oil*), réunit plus de 150 acteurs influents de la filière, depuis des sociétés de plantation jusqu'aux chaînes de distribution dans des pays européens, en passant par des transformateurs, des bailleurs de fonds, des ONG environnementalistes et sociales. L'objectif des participants est, malgré des visions parfois divergentes, de débattre, trouver un terrain d'accord et faire des propositions pour une production durable d'huile de palme.

En 2005, la troisième table ronde est parvenue à adopter des principes et critères de production durable d'huile de palme dont il faut maintenant tester le fonctionnement et l'efficacité.





De siècle en siècle, les palmiers n'ont cessé d'être vénérés pour leurs richesses, admirés pour leur élégance, aimés pour la douceur de vivre qu'ils symbolisent, immortalisés par les artistes.

# Les palmiers, cultes, cultures et traditions



## Le palmier symbole

Dans la Grèce ancienne, le palmier est lié à Apollon, dont la mère, enceinte de Zeus, donna le jour, à Délos, à des jumeaux. Homère raconte comment Léo accouche en se tenant à un palmier, arbre sacré du temple de Delphes, représenté sur les vases. Le palmier est aussi l'emblème de Troie dans des scènes de la mort de Priam ou du suicide d'Ajax.

Récompenses des athlètes aux Jeux Olympiques à Rome, les palmes sont le signe de la victoire pour les généraux vainqueurs, qu'elles accompagnent dans leur triomphe, et pour les gladiateurs distingués dans le cirque.



Les Evangiles narrent l'entrée de Jésus à Jérusalem, monté sur un ânon, à travers la foule qui agitait des palmes, marques de la reconnaissance de la royauté du Messie. L'Eglise catholique célèbrera ce triomphe du Christ en instituant la procession des Rameaux.

Symbole de la louange et du témoignage, la palme est l'insigne des anges, des bienheureux et surtout des saints martyrs qui la reçoivent du ciel.



## La noix vénérée en Inde

Chez les Hindous, la noix de coco représente la forme la plus pure de l'offrande aux dieux.

Elle renferme une eau pure, intouchée par la main humaine, provenant de l'arbre lui-même ; les fibres enchevêtrées caractérisent les vices de l'homme – jalousie, égoïsme, avarice – qui doivent être arrachés afin d'atteindre la pureté de l'âme et sa spiritualité.

Aucun autre fruit ne porte aussi distinctement les trois yeux qui symbolisent la Trinité de l'Évolution : Création, Préservation et Dissolution. Les yeux représentent aussi les trois yeux de l'homme, les deux yeux physiques mais aussi le troisième, celui de notre conscience. Seul ce dernier peut traverser le superficiel et le faux et atteindre l'ultime vérité. Lui seul peut distinguer le bon du mal.

La composition même de la noix de coco caractérise les trois éléments de l'homme : l'écorce dure recouverte de fibres enchevêtrées, c'est le monde physique ; la chair blanche, l'élément psychologique ; et l'eau inviolée, la spiritualité.

Ainsi lorsque toutes les communautés hindoues du monde se rassemblent pour honorer Ganesh, fils des dieux Shiva et Shakti Pavarti, le prêtre brise la noix de coco, ou plutôt l'ego de l'homme. Celui-ci sort de sa condition humaine et accède à des sphères supérieures.

## Palmiers bizarres!

### Bête à cornes...

En Polynésie et sur l'île Andaman en Inde, quelques cocotiers exceptionnels produisent de très rares noix de coco à cornes : la bourre porte deux protubérances pointues qui donnent à ce fruit un aspect insolite, voire diabolique.



### Non, ce n'est pas un cocotier !

Le coco de mer des îles Seychelles, *Lodoicea maldivica* aussi appelé coco-fesse, n'est pas un cocotier...

Bien que l'arbre ressemble assez à un cocotier, le fruit contient trois graines indépendantes avec chacune un seul œil, ou pore germinatif.

C'est la plus énorme graine du monde : elle pèse 15 à 20 kg et met 3 à 4 ans à atteindre la maturité.

Si cette graine, de par sa forme originale très recherchée par les collectionneurs, rappelle le bassin féminin, il se trouve que l'inflorescence mâle ressemble à un phallus !

Mais le coco-fesses ne fait pas d'ombre au cocotier car il ne produit rien de comestible.



## Des usages étonnants !

Avant l'arrivée des Européens, les guérisseurs tahitiens se servaient, pour réparer les fractures du crâne, d'un morceau de coque de noix de cocotier prélevé à un stade de croissance bien précis. A ce stade, la coque encore jeune présente sensiblement la même épaisseur que la boîte crânienne. Leurs instruments étaient le bambou et des dents de rat ; leur anesthésiant était une plante traditionnelle, le kava.

Après avoir soulevé le cuir chevelu et enlevé les esquilles de la fracture, ils découpèrent un fragment de coque et l'adaptèrent exactement dans la cavité. Ensuite, ils replacèrent le cuir chevelu par-dessus. Peu à peu l'os se soudait au fragment. Dans d'anciennes sépultures, on a retrouvé plusieurs crânes traités de cette façon.



## Le palmier architectural

Les chapiteaux palmiformes apparaissent en Egypte, au cours de l'Ancien Empire, dans les temples de Sakkara.

Après la campagne d'Égypte et les relevés des savants, les architectes mettent à la mode le style néo-égyptien, comme en témoignent les chapiteaux palmiformes de l'hôtel de Beauharnais, à Paris, ou ceux du Pavillon des éléphants du zoo d'Anvers.

Dans les années 20, le palmier devient un des motifs favoris des décorateurs comme Roche, qui les stylise en stuc blanc, ou Dunand, dont les laques ornent les salons des grands paquebots.

Les objets d'art suivront les mêmes modes : noix de coco montées en hanaps d'apparat, à la Renaissance, tapisseries et porcelaines décorées de scènes chinoises de fantaisie, statuettes allégoriques de l'Afrique ou de l'Asie, bronzes de pendules sur le thème des romans à la mode Paul et Virginie ou Atala, meubles de Roche, tissus de Dufy ou bijoux Cartier.



## Le palmier naturaliste

L'orientalisme naît avec la campagne d'Égypte et la conquête de l'Algérie. Les peintres voyagent, sensibles à la luminosité des ciels et à l'élégance des panaches des palmiers. Attirés par l'exotisme des îles, Gauguin peint, à Tahiti, des femmes et des plantes mystérieuses, et le Douanier Rousseau, dans son atelier, imagine des jungles étranges.

Les Fauves séjournent souvent sur la Côte d'Azur et s'y fixent dans les années 20. Matisse exécute à Nice des portraits de femmes, devant une fenêtre ouverte, par laquelle on aperçoit la cime d'un palmier. Dufy peint la baie de Nice, ses palmiers et son casino. En 1937, il réalise le décor de la Singerie du jardin des Plantes, à Paris, dans lequel les savants et explorateurs sont réunis devant des palmiers gracieux d'un vert léger.

Les palmiers s'épanouissent dans la littérature, dans les descriptions des romans exotiques, dans les récits de voyage et dans les nostalgies des poètes. Loti, Claudel et Valéry leur dédient des mots d'admiration poétique.

## La Moambe du Congo

### Se procurer

- 1 grosse boîte d'huile de palme « Moambe »
- 4 petits blancs de poulet
- 2 petites boîtes normales de « Saka-Saka » (préparé avec les feuilles terminales de plants de manioc)
- 2 sachets riz basmati précuit
- 3 gros oignons grossièrement hachés
- 1 gousse d'ail finement hachée
- 2 cubes de bouillon de poule
- pili-pili, thym et laurier
- beurre, huile d'arachide

### Préparer la Moambe

Dans une grande sauteuse, faire fondre une grosse noix de beurre avec 6 cuillères à soupe d'huile. Faire dorer les blancs de poulet. Préparer trois quarts de litre de bouillon de poule.

Lorsque les morceaux de poulet sont bien dorés, ajouter un peu de sel, de poivre noir et trois pincées de pili-pili. Verser le bouillon en remuant les morceaux, ajouter la boîte de Moambe en remuant toujours, puis les oignons, l'ail, le thym et laurier.

Laisser réduire la sauce à feu doux environ 1 heure jusqu'à obtention d'une sauce d'une belle couleur orangée.

### Préparer le Saka-Saka

Prélever deux bonnes louches de la sauce de Moambe en train de mijoter et les mettre dans une petite casserole, ajouter le Saka-Saka, deux pincées de pili-pili, réchauffer en remuant.

### Préparer la sauce « torride »

Dans un bol, mélanger une louche de sauce chaude et du pili-pili de manière à obtenir une sauce très piquante.

### Pour finir

Présenter tous les plats à table : la Moambe, le Saka-saka, le riz et la sauce torride.

Bon appétit !

