

DEPARTEMENT DE LA REUNION

CONSEIL GENERAL

LE CARDAMOME A SRI LANKA (CEYLAN)

SES POSSIBILITES D'IMPLANTATION A LA REUNION

--ooOoo--

• Rapport de Mission
.....

Présenté par :

- Wilfrid BERTILE
- Roger MICHELON
- Jean-Claude PIERIBATTESTI

NOVEMBRE 1980

LE CARDAMOME A SRI LANKA

SES POSSIBILITES D'EXTENSION A LA REUNION

Sommaire
.....

Avant-Propos p 1

Première Partie
.....

Le Cardamome à CEYLAN

Une culture secondaire d'exportation - ses possibilités d'im-
plantation à la Réunion

par Wilfrid BERTILE p 5

I - UNE CULTURE DES HAUTES TERRES DU CENTRE-SUD DE L'ILE p 7

A) La localisation des cultures p 7

B) La plante p 8

C) Les conditions écologiques de la région p 9

D) L'évolution historique p 10

II - L'ORGANISATION DE LA PRODUCTION p 10

A) Les grandes étapes de la culture et du traitement
du cardamome p 10

1. La plantation p 10

2. Les soins culturaux p 11

3. La récolte p 12

4. Séchage et tri p 12

B) Coûts et rendements p 13

1. La main-d'oeuvre p 13

2. Les fournitures	p 14
3. Les rendements	p 15
C) <u>Les structures de la production</u>	p 17
1. La production	p 17
2. Les petites exploitations	p 20
3. Les grandes exploitations (estates)	p 21
III - <u>LE CARDAMOME DANS L'ECONOMIE DE CEYLAN</u>	p 21
A) <u>La production et la commercialisation</u>	p 21
B) <u>La place du cardamome de Ceylan dans le monde.</u>	p 25
1. Les pays producteurs	p 25
2. Les pays importateurs - la consommation ...	p 26
3. Qualités et prix	p 28
C) <u>Problèmes et perspectives de développement</u>	p 29
<u>CONCLUSION</u> : Les possibilités d'implantation du carda- mome à la Réunion	p 31

Deuxième Partie
.....

Le Cardamome - Etude Agronomique

par Roger MICHELON	p 36
I) <u>Botanique</u>	p 37
II) <u>Exigences climatiques et édaphiques</u>	p 37
2-1 <u>Altitude</u>	p 37
2-2 <u>Sols</u>	p 38

2-3	<u>Pluviométrie, humidité</u>	p	38
2-4	<u>Températures</u>	p	38
2-5	<u>Insolation</u>	p	38
2-6	<u>Vent</u>	p	38
III)	<u>Culture</u>	p	39
3-1	<u>Méthodes de propagation</u>	p	39
3-1-1	Multiplication par rhizomes	p	39
3-1-2	Semis	p	39
3-2	<u>Plantation</u>	p	40
3-3	<u>Entretien</u>	p	40
3-3-1	Désherbage et taille	p	40
3-3-2	Fertilisation	p	41
3-3-3	Maladies et Parasites	p	41
3-4	<u>Récolte et production</u>	p	41
3-4-1	Récolte	p	41
3-4-2	Production	p	41
IV)	<u>Traitements</u>	p	42
4-1	<u>Séchage</u>	p	42
4-1-1	Séchage au soleil	p	42
4-1-2	Séchage artificiel	p	42
4-1-3	Conservation de la couleur verte ...	p	43
4-2	<u>Triage</u>	p	43
4-3	<u>Conservation</u>	p	44

AVANT-PROPOS

Du 5 au 14 septembre 1980, une mission pluridisciplinaire de recherche s'est rendue au Sri-Lanka.

Elle était composée de :

- Wilfrid BERTILE, Agrégé de Géographie, Conseiller Général ;
- Roger MICHELON, Ingénieur Agronome à l'IRAT ;
- Jean-Claude PIERIBATESTI, Maître-Assistant de Chimie au Centre Universitaire de la Réunion.

Son but était d'étudier les conditions de production et de commercialisation du Cardamome. En effet, cette plante pousse à l'état naturel dans les forêts du Sud-Est de la Réunion. Ses fruits font l'objet d'une cueillette et, une fois séchés, sont vendus à 230 F le kilogramme (300 à 350 F à Saint-Denis). Ses utilisations sont multiples :

- épice, le cardamome sert à parfumer le thé et le café, à accompagner diverses charcuteries ;
- huile essentielle, il est employé en parfumerie, pour aromatiser certaines liqueurs (Aquavit suédois) et entre dans la préparation de teintures. Enfin ses propriétés médicinales sont nombreuses.

Dans le monde, la demande augmente tandis que la production stagne ou diminue. Les pays producteurs connaissent des difficultés (Inde, Guatémala, Ceylan, Tanzanie ...) d'ordre politique ou climatique. La consommation augmente en Europe du Nord (Scandinavie) et de l'Ouest (Allemagne Fédérale, France ...), aux U.S.A., dans les pays arabes.

La Réunion elle-même en importe. Les cours sont intéressants.

Pourquoi, dans ces conditions, ne pas essayer de développer la culture du cardamome à la Réunion ?

Avant toute chose, il importe de savoir dans quelles conditions cette plante est cultivée et ses produits commercialisés.

La relative proximité, les conditions écologiques, les liens historiques unissant la Réunion à cette partie du Monde ont fait choisir Ceylan comme lieu d'une mission d'études. Cette mission s'est rendue à Colombo, capitale de Ceylan, et à Kandy, ville située au coeur de la zone de production, dans les centres de recherches et les universités. Elle a parcouru des plantations et rencontré des professionnels et des spécialistes. Elle a pu suivre les étapes de la production et de la commercialisation, depuis les hautes collines fraîches et vertes de la plantation de Duckwar dans les Knuckles jusqu'aux échoppes des revendeurs ou des exportateurs du quartier commerçant chaud, poussiéreux et odorant de Pettah (Colombo).

A partir de la documentation recueillie et des notes prises sur le terrain, il a été nécessaire de convertir, pour la bonne compréhension de l'exposé, les mesures anglaises utilisées à Ceylan en unités de notre système métrique, de faire des regroupements des statistiques de surfaces, de production, de rendements, de prix qui diffèrent d'une source à l'autre, de réaliser cartes et graphiques avant de rédiger le présent rapport.

C'est un bien agréable devoir pour nous de dire nos remerciements à ceux qui nous ont aidés dans notre mission. Et d'abord à ceux qui l'ont rendue possible :

- le Conseil Général, présidé par le Docteur Pierre LAGOURGUE ;

.../...

- sa Commission Départementale, dont le Président est M. Irénée ACCOT ;

- et M. le Préfet de la Réunion, qui a introduit notre demande de crédits auprès de l'Assemblée Locale.

A Colombo, nous avons été reçus à deux reprises par Monsieur l'Ambassadeur de France au Sri-Lanka qui a manifesté beaucoup d'intérêt pour notre mission, et a demandé à un de ses collaborateurs, M. Joël JULIEN, Ingénieur Agronome, de nous apporter son aide.

Monsieur Ranjan WIJERATNE, Secrétaire du Ministre de l'Agriculture de Sri-Lanka, a évoqué avec nous bien des questions agricoles intéressant nos deux îles.

Enfin, M. Maxwell de SILVA du Ministère de l'Agriculture et des Terres, spécialiste des épices, nous a accompagnés sur les champs et fait profiter de ses vastes connaissances.

A ces personnes et à tous ceux qui nous ont aidés mais que nous ne pouvons citer, faute de place, nous disons notre gratitude.

Le présent document comporte trois parties :

- une première, plus générale, étudie "Le Cardamome à CEYLAN - Ses possibilités d'implantation à la Réunion". Elle est rédigée par Wilfrid BERTILE ;

- la deuxième, que l'on doit à Roger MICHELON, étudie le cardamome, à la fois sous l'angle de la Botanique et de l'Agronomie ;

- enfin, Jean-Claude PIERIBATTESTI traite du car-

.../...

damome en tant qu'huile essentielle dans une troisième partie.

Si ce travail peut aider au développement d'une culture nouvelle à la Réunion, les auteurs trouveront de ce fait leur meilleure récompense.

W.B.

ooooo000ooooo

Première Partie
.....

LE CARDAMOME A CEYLAN
UNE CULTURE SECONDAIRE D'EXPORTATION
SES POSSIBILITES D'EXTENSION A LA REUNION

par Wilfrid BERTILE

Le cardamome ou la cardamone est une culture d'importance secondaire à Ceylan (Sri-Lanka). S'il couvre en effet quelque 5 500 hectares, en 1978, 147 tonnes seulement de cardamomes secs ont fait l'objet d'une exportation pour une valeur d'environ 12,12 millions de francs.

Dans cette île de 65 000 kilomètres carrés, peuplée de 15 millions d'habitants, où l'agriculture occupe 52 % de la population active, les cultures vivrières comme le riz (480 000 Ha) et les grandes cultures d'exportation comme le thé (240 000 Ha), le cocotier (460 000 Ha) ou l'hévéa (270 000 Ha) se taillent la part du lion. Le cardamome est rangé dans les statistiques officielles avec les cultures secondaires d'exportation, au même titre que le cacao, le poivre, la citronnelle, la cannelle... Il en occupe habituellement le 3ème rang derrière la cannelle et le cacao.

Le cardamome est produit aussi bien dans une foule de petites exploitations que sur des grands domaines (estates), dont la spéculation principale est souvent le thé, domaines pour la plupart propriété de l'Etat à la suite de la socialisation de l'économie dans les années 70 et en dépit de l'arrivée récente des conservateurs au pouvoir.

Culture secondaire, il a longtemps connu un certain abandon. Les méthodes culturales demeurent archaïques, les prix et la production très variables d'une année à l'autre. Des tentatives sont entreprises pour moderniser et relancer la production, d'autant plus que la demande extérieure - notamment dans les pays musulmans - est en expansion.

À Ceylan, le cardamome présente une localisation bien spécifique qu'il convient d'expliquer (I). L'organisation de la production témoigne du caractère

profondément traditionnel de cette culture (II). La commercialisation plaide en faveur d'un développement de la production qu'il est difficile de réaliser malgré les incitations officielles (III). Ce développement peut-il se faire à la Réunion ? Comment et dans quelles conditions ?

I - UNE CULTURE DES HAUTES TERRES DU CENTRE-SUD DE L'ILE

A) La localisation des cultures

Les quelque 5 500 Ha de cardamomes de Ceylan s'étendent sur six districts des hautes terres du Centre-Sud de l'île.

A lui seul, le district de Kandy comporte près de 54 % des surfaces en cardamome (plus de 72 % avec le district de Matale). La caractéristique principale de cette culture est donc la forte concentration de sa localisation (Fig. 1).

(Districts)	(Superficie en cardamome (Ha))	(Part dans la surface totale en cardamome (%))
(Kandy)	(2964,0)	(53,8)
(Matale)	(1024,0)	(18,6)
(Kégalle)	(547,5)	(9,9)
(Ratnapura)	(412,0)	(7,6)
(Nuwara Eliya)	(410,5)	(7,5)
(Kurunégala)	(132,0)	(2,4)
(Matara)	(10,0)	(0,2)
(<u>TOTAL</u>)	(5500,0)	(100,0)

Le cardamome est souvent cultivé dans les mêmes exploitations que le thé. La carte montrant la localisation de ce dernier peut donner une idée plus fine des zones cultivées en cardamome (Fig. 2).

Les régions concernées se présentent sous forme de hautes collines aux pentes convexes et aux vallées qui peuvent être profondes. Les versants étant occupés par le thé, les champs de cardamome sont élevés, se réfugient au sommet des collines, dans la "jungle" naturelle qui y subsiste.

B) La plante

Le cardamome (*Elettaria Cardamomum*) est une plante à rhizome qui fait partie, avec le curcuma et le gingembre, de la famille des Zingibéracées. Chaque touffe présente 8 à 20 tiges, hautes de 2 à 5 mètres, enserrées par les longs pétioles des feuilles lancéolées. Au contact des tiges et du rhizome, des inflorescences longues de 60 à 120 centimètres, portent des petites fleurs blanches tachetées de pourpre (Fig. 3).

Ces tiges florales rampent sur le sol dans le cas de la variété "Malabar" tandis que celles de la variété "Mysore" ont un port érigé avant de se recourber vers le sol sous le poids des fruits. Ces fruits se présentent sous forme de petites capsules ovoïdes vertes de la taille d'un grain de "Job". Ces capsules à trois valves contiennent 15 à 20 petites graines brunes et dures, à l'odeur et au goût très prononcés. Ce sont les graines décortiquées ou l'ensemble du fruit qui forment l'épice.

Le cardamome a besoin d'une ombre dispensée par de grands arbres espacés de 18 à 27 mètres. La température moyenne annuelle qui l'agrée est 22°C, mais, poussant entre 600 et 1 800 mètres d'altitude, la plante admet des températures plus élevées ou plus basses. Une humidité relative de l'air de 60 à 90 %, lui con-

vient bien, ainsi que des pluies abondantes bien réparties dans l'année, atteignant 2 à 4 mètres. Il aime les sols bien drainés, humides, riches, de pH 5 à 5,5.

C) Les conditions écologiques de la région

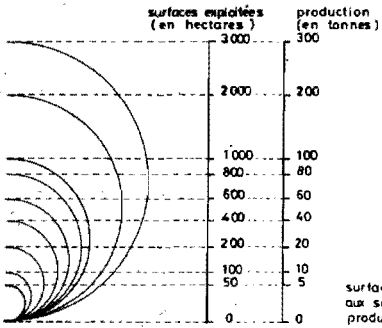
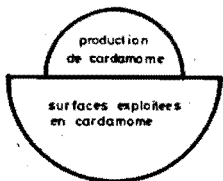
Ce sont les exigences écologiques de la plante qui expliquent la localisation de la culture. C'est la zone montagneuse qui couvre le quart de l'île, formée de trois ensembles dont, au Nord-Est de Kandy, le Massif des Knuckles qui renferme la moitié des surfaces en cardamome du pays, et culmine à 1 862 mètres. Au centre de la zone montagneuse se tient le plus haut sommet, le Pidurutalagala (2 526 mètres). Le substratum est formé de roches précambriennes et la morphologie est celle de hautes pénéplaines séparées par des escarpements et creusées de bassins (Kandy 600 mètres). La plus haute pénéplaine est rajeunie et porte les plus hauts sommets.

Les sols issus de ces roches précambriennes et des colluvions des pentes sont des sols ferrallitiques rouges bruns et des sols ferrallitiques lessivés. Bien drainés, ils font l'objet d'une bonne utilisation agricole.

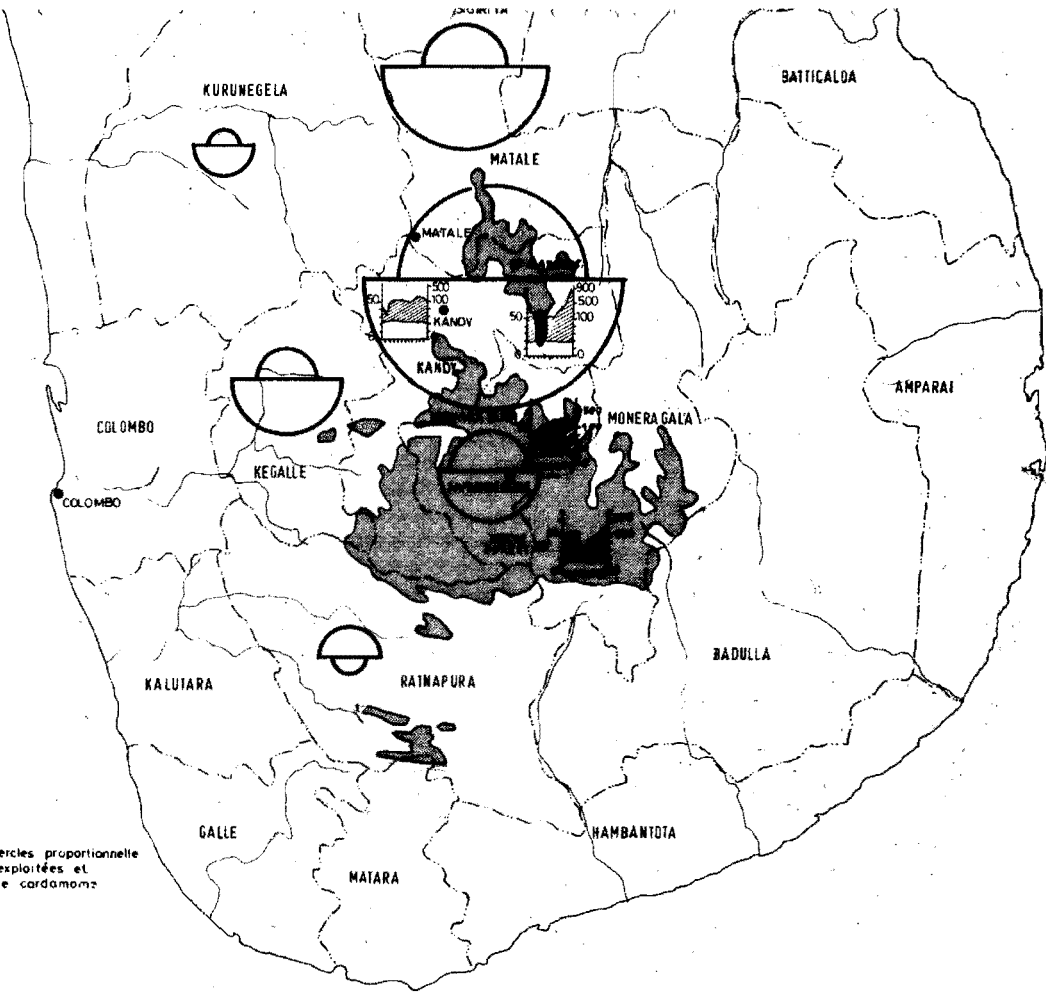
Le climat est marqué par la latitude équatoriale et par l'altitude. Les températures moyennes annuelles atteignent 20° à 1 200 mètres, 15° à 1 800 mètres. Elles varient peu au cours de l'année puisque l'amplitude thermique est inférieure à 5°. En décembre ou janvier, les mois les plus froids, les températures moyennes restent supérieures à 20° jusqu'à 900 mètres, varient entre 15 et 20 ° entre 900 et 1 600 mètres, et ne sont inférieures à 15° qu'au-dessus de 1 600 mètres. Les pluies sont abondantes, dépassant 1 500 millimètres. S'il existe une recrudescence des pluies avec la mousson, de juin à septembre, on ne constate pas de saison

légende

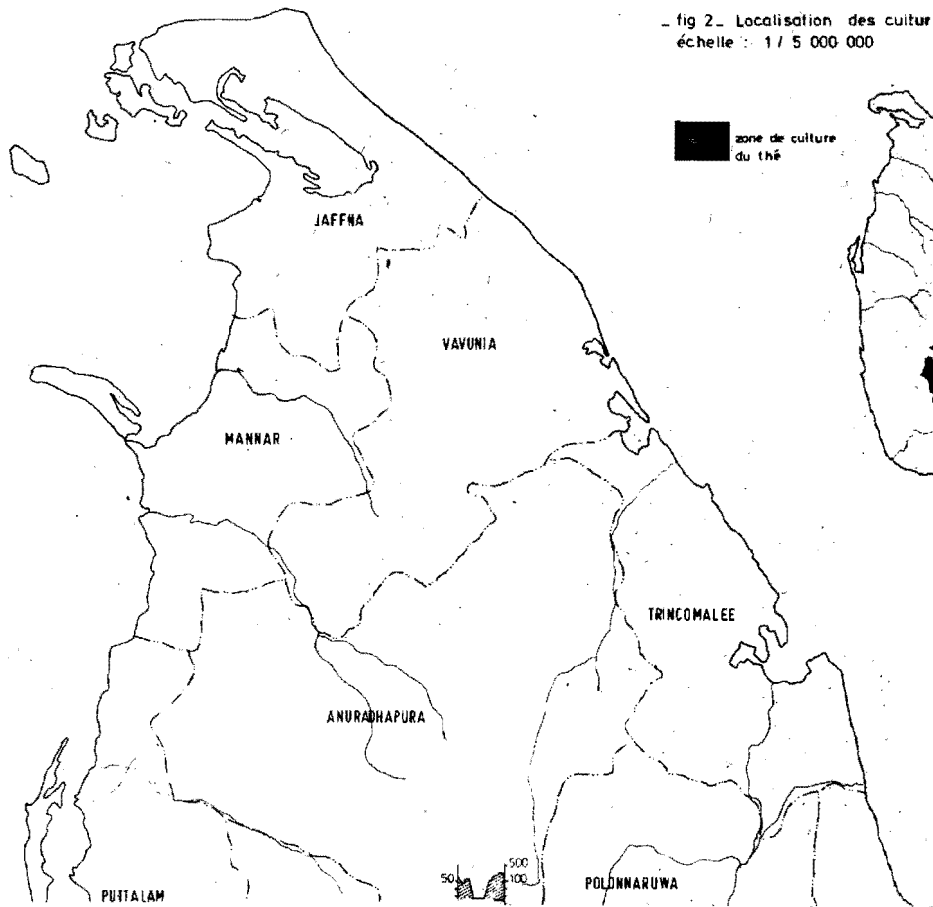
- limite de district
- GALLE** district
- ~ principales rivières
- zone d'altitude supérieure à 1000pieds (304,8 m)



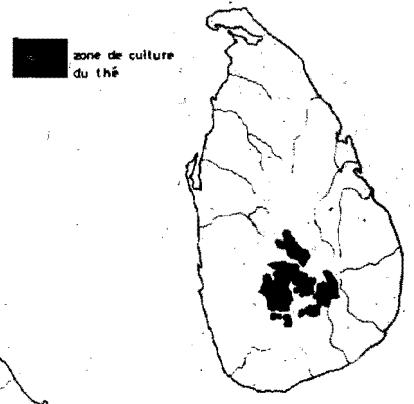
surface des cercles proportionnelle aux surfaces exploitées et production de cardamome



- fig 1 - Localisation des cultures de cardamome -
échelle : 1 / 1 000 000



- fig 2 - Localisation des cultures de thé
échelle : 1 / 5 000 000



marquée

sèche, /sauf quand on s'éloigne vers le Nord ou vers l'Est.

La végétation naturelle de la zone est la forêt, une forêt sempervirente de 18 à 24 mètres de haut. Une litière assez épaisse jonche le sol entre les fougères du sous-bois. Cela convient bien au cardamome qui aime les sols humiques.

D) L'évolution historique

En réalité, le paysage actuel montre de grandes étendues de savanes sans arbres, les "Dry Patanas", à l'emplacement de forêts défrichées par des siècles de cultures vivrières. Les défrichements ont été accélérés depuis plus d'un siècle, avec la colonisation anglaise, pour la culture du café, puis celle du thé qui recouvre de nos jours l'essentiel des surfaces.

Le cardamome, connu dès le IV^{ème} siècle avant Jésus-Christ dans le commerce des Grecs, est mentionné comme production de Ceylan dès l'an 1 154 de notre ère. Il passe d'ailleurs pour être une plante indigène de Ceylan et de l'Inde du Sud. Jusque vers 1 800, le cardamome vendu dans le monde provenait de ces pays où il était l'objet d'une cueillette à partir de plantes poussant à l'état sauvage. Au XIX^{ème} siècle, il est cultivé dans le cadre de plantations et, en 1938, il couvre 3 640 hectares dont 1 040 en petites exploitations.

II - L'ORGANISATION DE LA PRODUCTION

A) Les grandes étapes de la culture et du traitement du cardamome

1. La plantation

La multiplication du cardamome se fait

.../...

par division des rhizomes ou par ensemencement des graines en pépinières. Une pépinière de cardamome existe à Matale. Si les plants issus de rejets entrent en production avant ceux provenant des semis (3 ans au lieu de 5) les rendements de ces derniers sont meilleurs.

A Ceylan, 39 % des champs sont plantés de rejets séparés des touffes adultes, 31 % sont issus de la division des rhizomes, 19 % proviennent des semences.

On compte en moyenne 1 100 à 1 500 plants par hectare, à raison de 2 à 4 plants par trou, séparés par une distance de 2 à 3,6 mètres selon la variété plantée ou la méthode de propagation. En réalité la densité des plants varie aussi avec le type de culture. En culture pure, cette moyenne est souvent dépassée : seuls 22 % des plantations en culture pure ont moins de 1 150 plants par hectare, alors qu'en culture mixte 72 % des parcelles n'atteignent pas cette moyenne.

Deux variétés sont plantées en vue de la commercialisation, la "Malabar" principalement entre 600 et 1 000 mètres et la "Mysore", surtout de 900 à 1 400 mètres. La première occupe 35 % des surfaces, la deuxième 40 %. Le solde (25 %) voit la cohabitation des deux variétés dans le même champ.

2. Les soins culturaux

La culture nécessite relativement peu de soins. Un désherbage est nécessaire, deux fois par an, au cours des deux premières années surtout. Seul 76 % des surfaces est sarclé au moins une fois par an, soit 55 % des exploitations.

La fertilisation doit se faire deux fois par an. En fait, 8 % seulement des surfaces en cardamome est l'objet d'une fertilisation qui concerne le plus souvent des exploitations assez vastes.

La lutte contre les maladies et les parasites (chenilles, thrips, foreurs de tiges et de capsules, sangliers...) est mal entreprise, même si les remèdes sont connus au niveau de la recherche. Sur le terrain, les planteurs avouent ne pas savoir comment faire.

3. La récolte

Après la troisième année qui suit la plantation, surviennent les premières floraisons et fructifications. Elles ont lieu tout au long de l'année, mais principalement de septembre à janvier. Pratiquement, neuf mois par an, la plante est en production. Trois à cinq mois après la floraison, les fruits sont bons à être récoltés. Comme sur la même inflorescence, tous les fruits ne sont pas à maturité en même temps, leur récolte doit se faire toutes les trois semaines quand la capsule est aux trois quarts mûre, mais encore de couleur verte, pleine et ferme.

Une personne peut récolter jusqu'à 100 kilos de fruits par jour. Actuellement, 69 % des surfaces en cardamome est en production, alors que 27 % ne l'est pas ou pas encore et 4 % est en état d'abandon.

4. Séchage et Tri

Après la récolte, deux autres opérations doivent être effectuées : le séchage et le tri.

Le séchage doit se faire, une fois les capsules lavées, dans les deux jours qui suivent la récolte. Un procédé traditionnel, donnant des capsules blanchies de qualité commerciale médiocre, est le séchage au soleil. Pendant une semaine, à raison de 3 heures le matin et 2 heures l'après-midi, les fruits sont exposés au soleil, sur des nattes. Plus "moderne", le séchage artificiel se fait dans des séchoirs, hangars de 9

mètres sur 4,5 , où les fruits sont disposés dans des claies supportées par des chevalets. Le séchage se fait alors ou bien par air chaud mené dans des conduites (flue-curing) à raison de 30 heures à 55 °, ou bien par air chaud, mais pendant plus longtemps, avec renouvellement de l'air (alternative method). Il peut se faire aussi par le feu allumé à même le parquet du séchoir, une ventilation évacuant la fumée qui peut altérer la couleur des capsules (open fire method). 29 % des exploitations fait appel au séchage par air chaud qui donne des produits de meilleure qualité;

Le séchage à "feu ouvert" est utilisé par 18 % des exploitations. La méthode la plus répandue reste l'exposition au soleil (51 % des exploitations). La capsule sèche ne représente plus que 25 à 28 % du poids de la capsule fraîche.

Le séchage se fait d'une manière générale dans des conditions médiocres. Chaque grande plantation a ses propres séchoirs, mais ils sont de petite capacité : 500 kilos de cardamome vert en moyenne par jour dans la région des Knuckles où l'on compte 24 séchoirs pour 49 estates à cardamome. Les séchoirs sont anciens : certains ont plus de 75 ans et sur 24 hangars, 16 doivent être rénovés.

Le tri permet de classer le cardamome en vue de la commercialisation.

B) Coûts et Rendements

1. La main-d'oeuvre

Chaque opération de culture et de traitement du cardamome ne demande pas la même quantité de main-d'oeuvre. Le sarclage, la récolte et le séchage sont les tâches les plus prenantes.

- UTILISATION DE MAIN-D'OEUVRE PAR ACTIVITE

(Activité	(Part de la main-d'oeuvre)
((dans le total employé)
((en %)
(-----)	(-----)
(Nettoyage (sarclage)	(39)
(Fumure	(2)
(Récolte	(39)
(Séchage	(18)
(Tri	(2)
(TOTAL	(100)

La main-d'oeuvre est le plus souvent d'origine familiale (54 %). En dehors de ce type de main-d'oeuvre, il y a 11 % d'emplois permanents. Le travail saisonnier entre pour 12 % dans le total. Pour le reste (29 %) il s'agit de main-d'oeuvre louée ou combinant main-d'oeuvre familiale, salariés permanents ou salariés saisonniers. Une journée de travail de 8 heures est payée 5 à 6 F.

2. Les fournitures

Elles sont peu importantes : plants la première année (la deuxième année, il faut en compter encore 10 % pour les remplacements), fertilisants à raison de 200 à 250 Kg par hectare chaque année durant les trois premières années et 300 à 400 Kg par Ha les années suivantes, construction, fonctionnement et entretien des séchoirs.

Les coûts et les revenus d'un hectare de cardamome sont récapitulés dans le tableau suivant :

CARDAMOME *Elettaria cardamomum* Meton

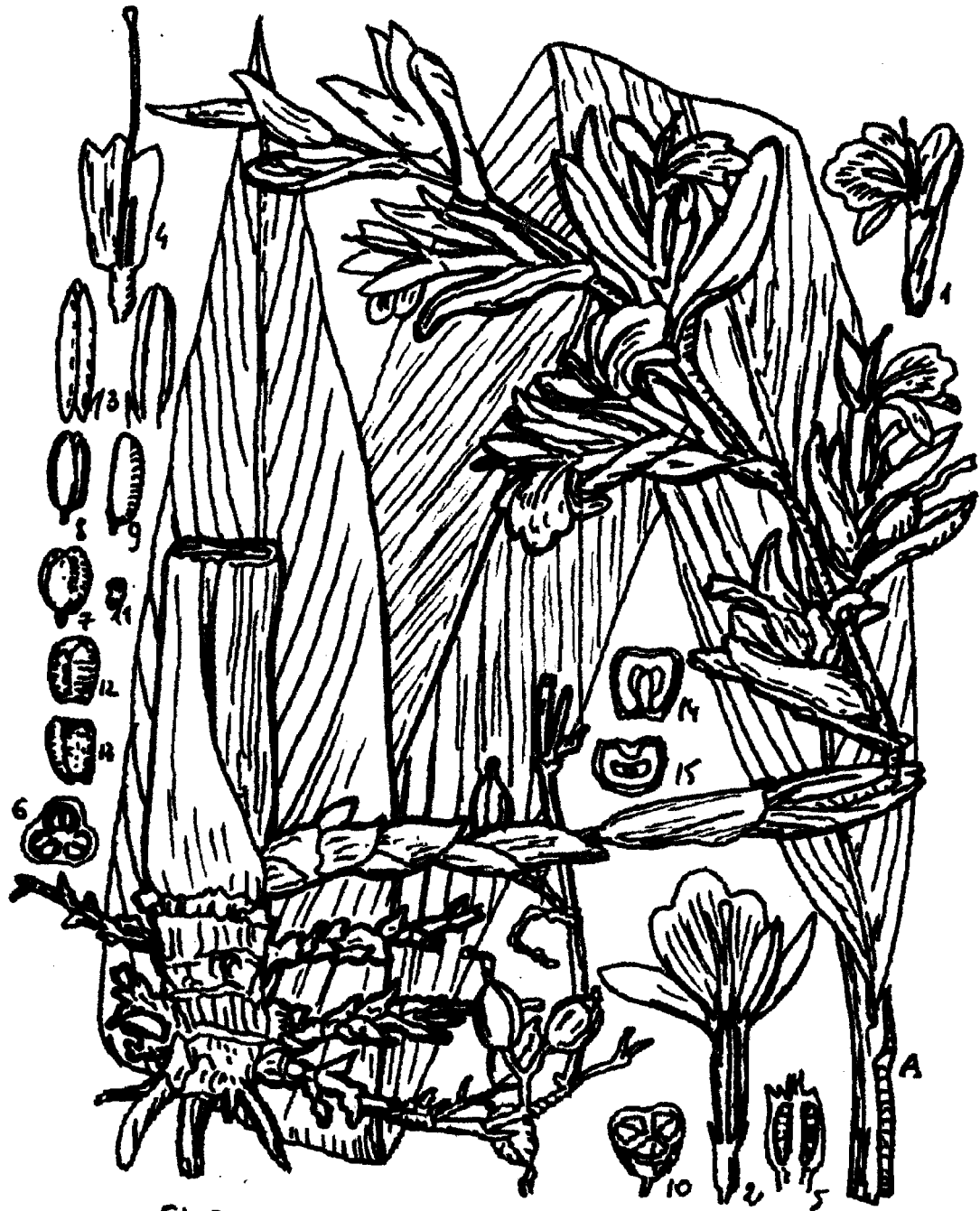
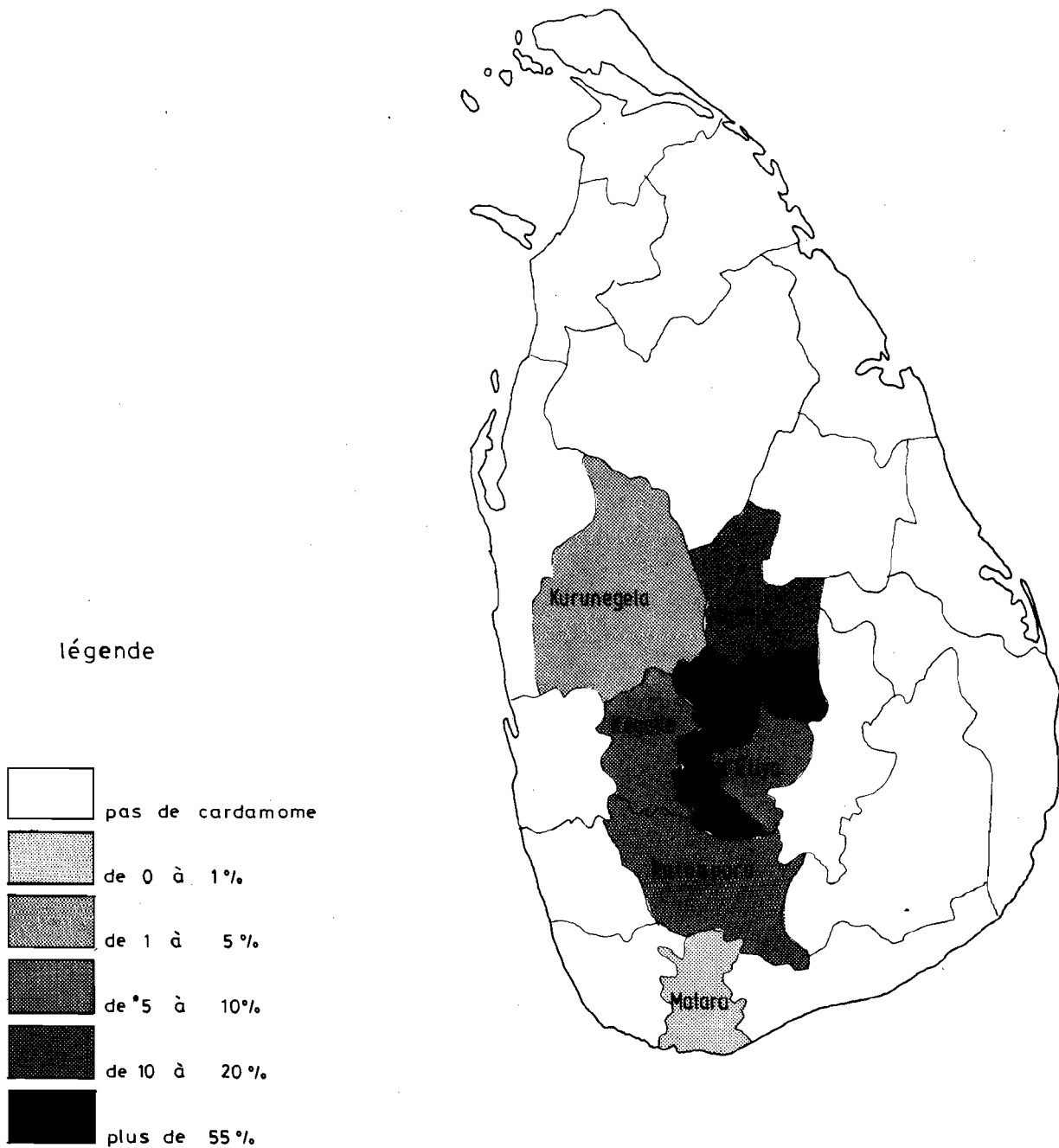


Fig 3. ANATOMIE DU CARDAMOME

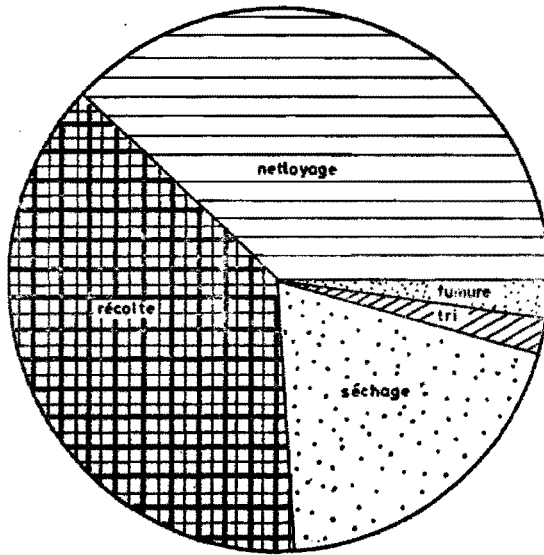
- A. Feuille
- 1. Fleur
- 2. Coupe transversale de la fleur
- 3. Etamines : Vues de face et de profil
- 4. Pistil
- 5. Coupe verticale de l'ovaire
- 6 Coupe transversale de l'ovaire
- 7-8-9 : Vues de l'ovaire
- 10 - coupe transversale du fruit
- 11-12-13 : graines
- 14. coupe verticale de la graine
- 15. coupe transversale de la graine.

- fig 1bis - La culture de la cardamome à SRI LANKA -
 $\frac{\text{surface cultivée en cardamome dans le district}}{\text{surface cultivée en cardamome dans l'île}} \times 100$

échelle : 1 / 2 700 000



- fig 4 - Utilisation de la main d'œuvre dans l'exploitation de la cardamome -



- CARDAMOME : COUTS ET REVENUS ANNUELS D'UN HECTARE

Eléments du coût	ANNÉES							
	1	2	3	4	5	6	7	8-15
Main-d'oeuvre (familiale)	384 j	384	384	384	384	384	384	384
Main-d'oeuvre (autre)	261 j	135	140	115	131	136	148	144
Engrais (Kg)	200	200	200	300	300	300	300	300
Engrais (F)	93	93	93	140	140	140	140	140
Autres (F)	257	123	123	123	150	150	150	150
Imprévus (5 %)	17,5	10,8	10,8	13	15	15	15	15
TOTAL en F	367,5	227	227	276	305	305	305	305
Revenus								
Rendement (Kg)	-	-	-	19	57	95	143	190
Revenus bruts (en F)	-	-	-	533	1600	2667	4000	5334

Il s'agit bien entendu de chiffres concernant les coûts et revenus moyens et dans les conditions socio-économiques de Ceylan.

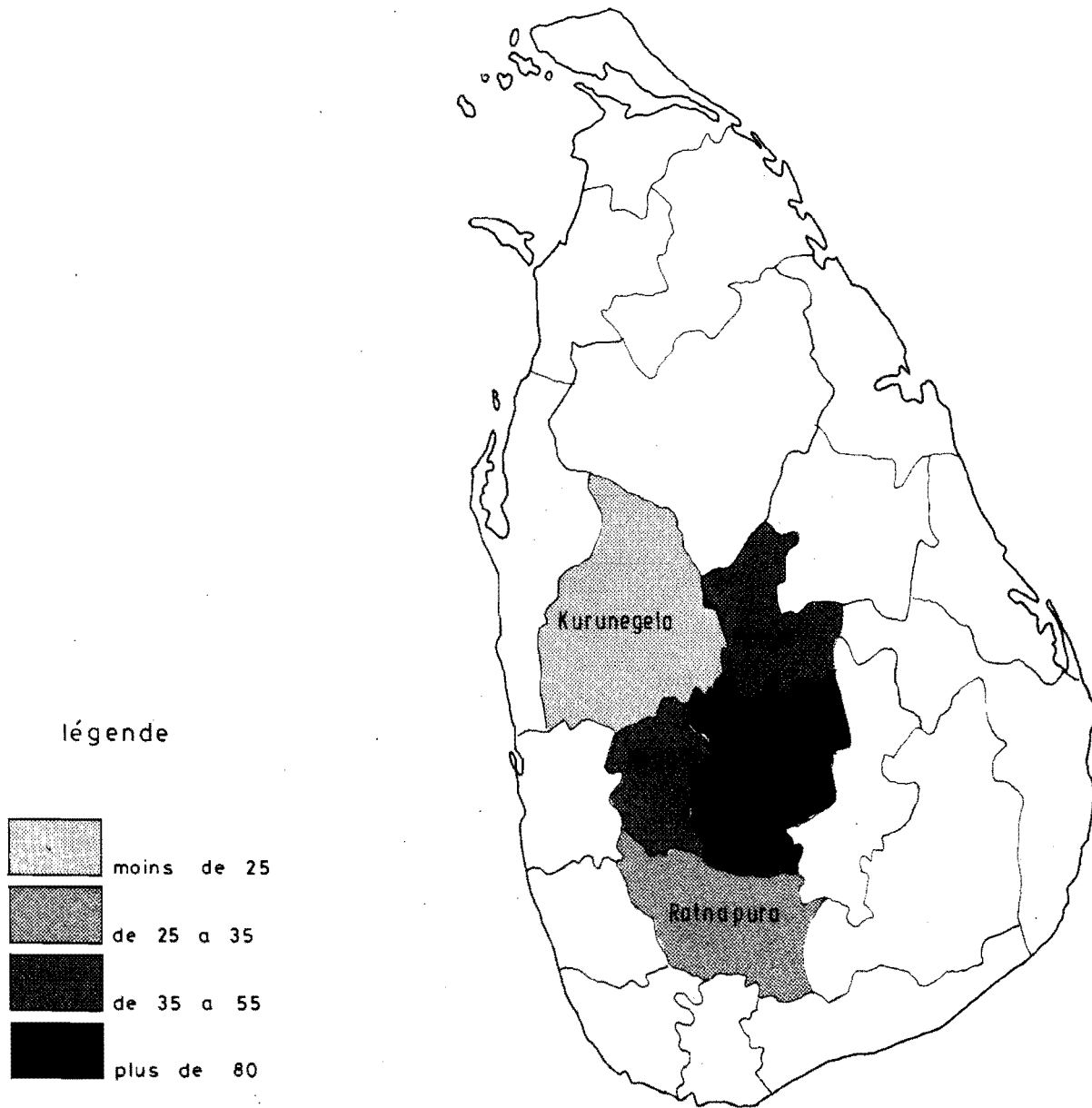
3. Les rendements

Les rendements sont bas en moyenne. Ils devraient atteindre 200 Kg par Ha, à cause des sols fertiles, des pluies abondantes et de la résistance des plantes à la maladie. En réalité, le rendement moyen n'est que de 55 Kg à l'hectare de cardamome, variant de 92 Kg dans le district de Kandy à 12 Kg dans celui de Kurunégala (Fig. 5).

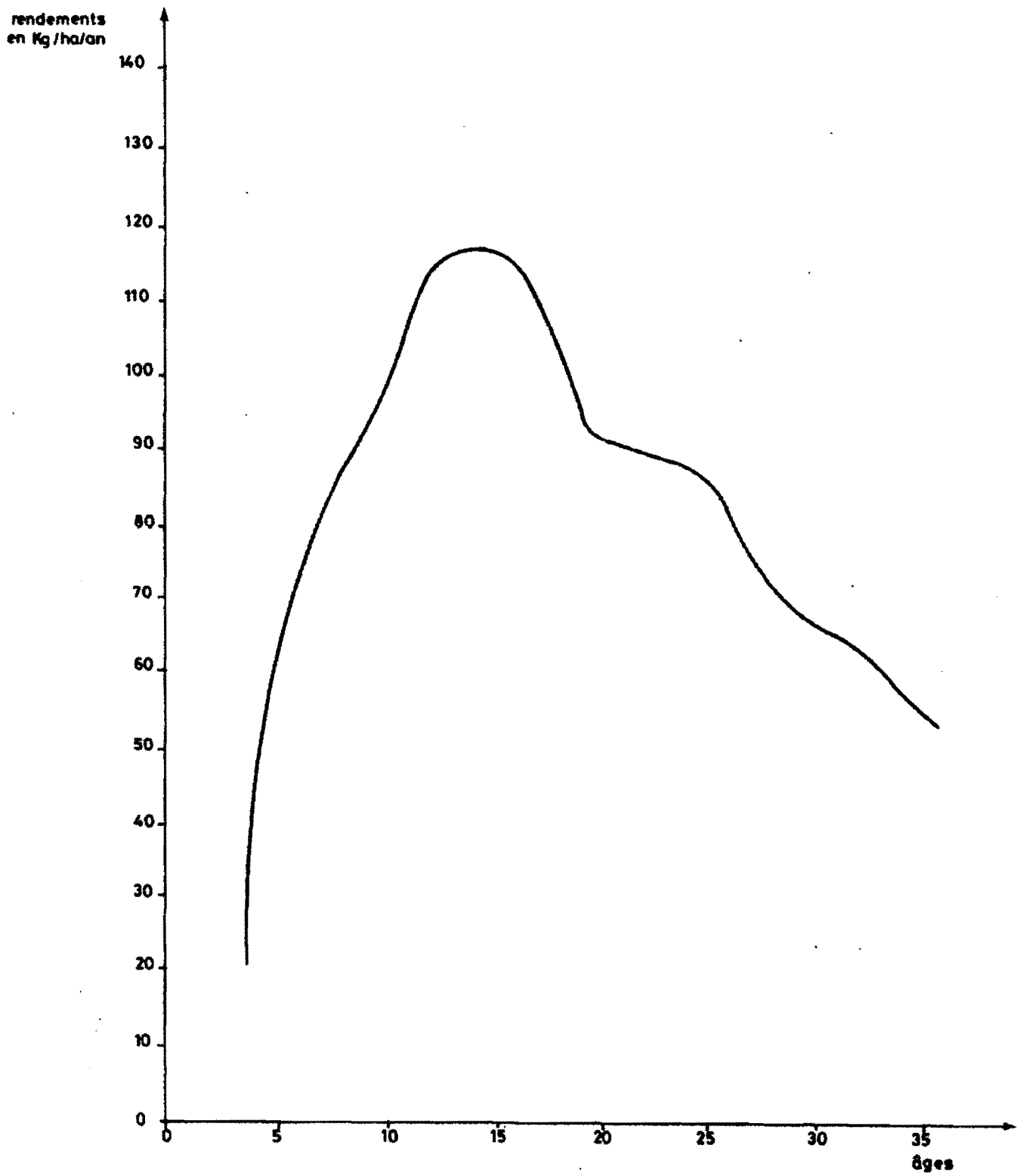
.../...

- fig 5 - Rendements en cardamome par district (en Kg / Ha)

échelle : 1 / 2 700 000



- fig 6 - Rendements en cardamome selon l'âge de la plantation -



Ces bas rendements ont des causes multiples. La principale est l'âge élevé de la plantation. Les rendements varient avec lui : de la 3^{ème} à la dixième année, ils tournent autour de 90 Kg par Ha. Vers la onzième année, il atteint 115 Kg. Après 15 ans, il baisse. La durée de vie économique d'une plantation est de 30 à 40 ans (Fig. 6).

Or, à Ceylan, 62 % des parcelles a de 3 à 20 ans tandis que 22 % a plus de 20 ans. Cette dernière proportion, élevée, traduit le peu de succès des incitations officielles pour la replantation.

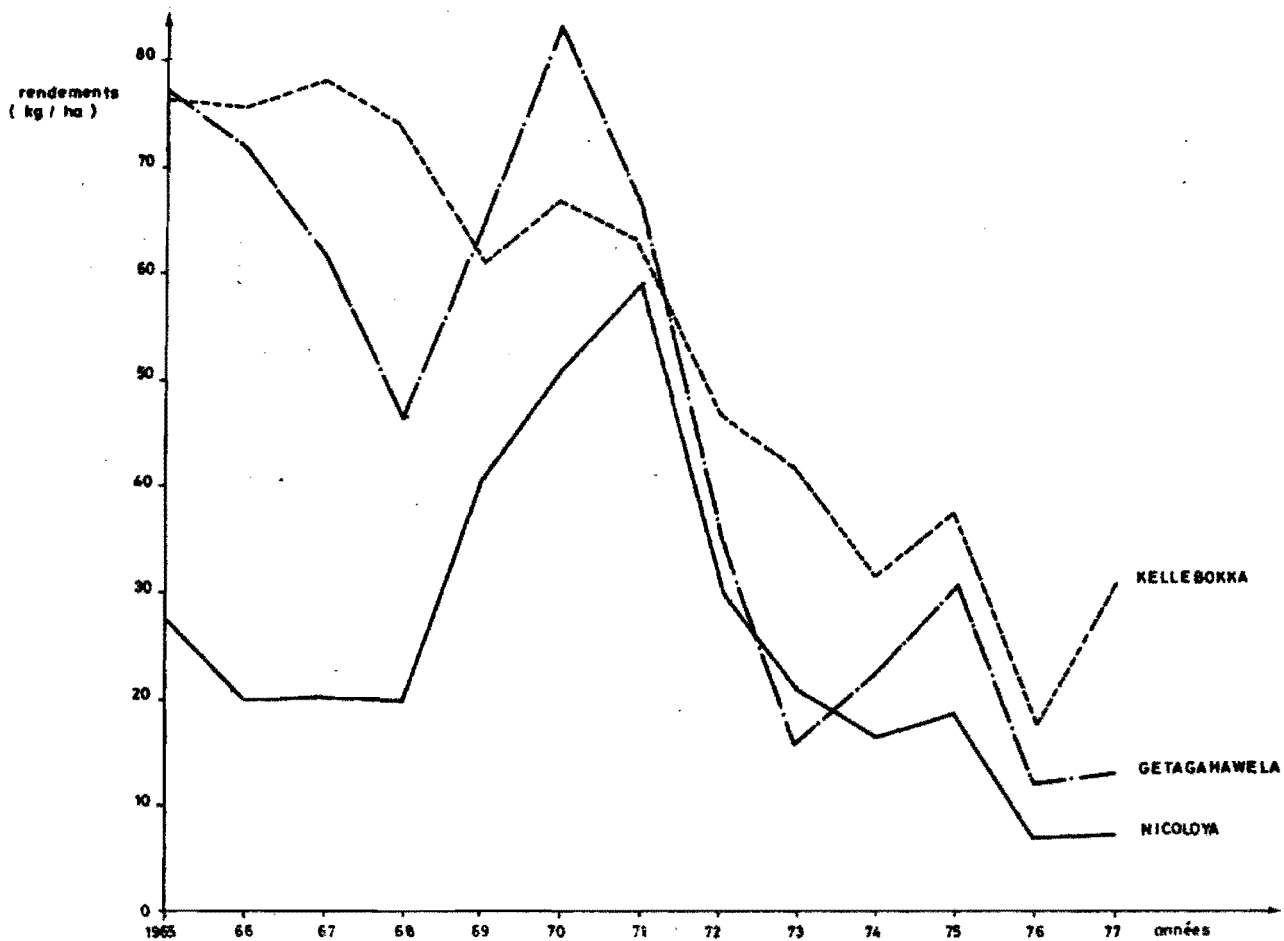
Les rendements sont aussi fonction du mode de faire-valoir (les petits exploitants individuels ont les meilleurs résultats), de la résidence ou non de l'exploitant sur la plantation, du type de plantation (culture pure ou culture mixte), de l'emploi ou non de fertilisants. Dans le district de Kandy, où les rendements sont supérieurs à la moyenne, les plantations sont relativement jeunes (75 % de 3 à 20 ans) les exploitants individuels nombreux (84 %), le propriétaire ou l'exploitant réside sur l'exploitation (92 %). Et, même si cela est surprenant, les cultures mixtes ont des rendements supérieurs aux cultures pures.

Enfin les rendements sont artificiellement diminués par les vols qui sont assez répandus.

Dans la région des Knuckles, le rendement n'est que de 20 Kg par Ha pour ce qui est des grandes exploitations. 61 Kg par Ha sont l'exception. 65 % des estates arrive à la moyenne. 16 % dépasse 35 Kg par Ha. L'âge moyen des plantations est ici très élevé (38 ans). Certains champs ont plus de 60 ans et même pour d'autres, on ne connaît plus l'année de la plantation. Là où le rendement est le plus bas, le cardamome est vieux, les champs négligés depuis longtemps, aucun fertilisant n'est utilisé. Sangliers et sécheresse causent des ravages et les vols sont nombreux.

Les rendements varient aussi avec la taille des exploitations. Les plus bas s'observent dans les exploitations de 5,2 à 26 Ha (42 Kg/Ha); les plus éle-

- fig 7 - Evolution des rendements sur trois grandes exploitations -



vés dans les exploitations les plus petites, inférieures à 0,26 Ha (124 Kg, par Ha).

Rappelons que la moyenne du pays est de 55 Kg de cardamome sec par Ha.

- RENDEMENT MOYEN SELON LA TAILLE DES EXPLOITATIONS

(Superficie (en Ha))	(Rendement par Kg et par Ha)
(Inférieure à 0,26)	(124)
(De 0,26 à 0,52)	(80)
(De 0,52 à 1,56)	(102)
(De 1,56 à 2,6)	(73)
(De 2,6 à 5,2)	(54)
(De 5,2 à 26)	(42)
(Plus de 26)	(51)
(MOYENNE)	(55)

Ces rendements déjà bas, sont en baisse continue depuis des années. Ainsi, dans les Knuckles, pour l'estate Nickoloya, ils sont passés de 28,5 Kg/Ha en 1965 à 7 Kg/Ha en 1977. Pour l'estate Kelleboka, les chiffres sont respectivement 76 et 31 et pour l'estate Getagahawela 77 et 13 (Fig. 7). Cette baisse est liée au vieillissement des plantations.

C) Les structures de la production

1. La production

La surface cultivée en cardamome couvre 5 500 hectares. Il s'agit là d'une estimation. La surfa-

.../...

ce cultivée varie avec les sources statistiques et les années. La production totale est mal connue. Les statistiques officielles indiquent pour 1978, 2 424 tonnes. Mais l'essentiel dans ce chiffre provient de la cueillette d'une variété non cultivée, la variété Ceylan. En fait, la production proprement dite des variétés cultivées pour la commercialisation est de 216 tonnes de cardamomes secs.

A l'instar de ce qui s'observe pour les surfaces, on constate une concentration spatiale de la production, (Fig. 1)., 76 % de celle-ci provenant de deux districts : Matale (13 %) et surtout Kandy (63 %).

- PRODUCTION DE CARDAMOME SEC PAR DISTRICT

District	Production en T.	% de la production totale	% de la surface
Kandy	137	63,18	54
Matale	27	12,64	18
Kegalle	15	6,9	9,87
Ratnapura	12,8	5,98	7,47
N'Eliya	22,6	10,46	7,48
Kurunegala	1,6	0,80	2,26
TOTAUX	216	100,00	100,00

Le simple comparaison entre la production et la surface montre que les rendements sont plus élevés dans les districts de Kandy et de Nuwara Eliya, districts de petites exploitations.

- REPARTITION DES SURFACES EN CARDAMOME SELON LES DISTRICTS ET LA TAILLE DES EXPLOITATIONS

Taille des Exploitations	Districts (en %)					
	Kandy	Matale	Kegalle	Ratnapura	N ^o Eliya	Kurunegala
- en Ha						
Inf. à 0,52	1,8	1,1	2,6	-	4,2	-
De 0,52 à 2,6	39,8	13,5	6,6	-	45,0	-
De 2,6 à 5,2	15,0	7,0	11,5	-	11,2	-
De 5,2 à 26	21,0	8,4	7,8	9,2	24,0	-
Sup. à 26	<u>22,4</u>	<u>70,0</u>	<u>71,5</u>	<u>90,8</u>	<u>15,6</u>	<u>100,0</u>
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Les petites exploitations jouent un rôle important dans la production. Ainsi, 41,7 % de la production provient d'exploitations dont la superficie est inférieure à 2,6 Ha et qui ne couvrent que 11 % des surfaces. D'un autre côté, les exploitations de plus de 26 hectares fournissent 33,4 % de la production, mais cela sur 78 % des surfaces (Fig. 8 et 9).

- SUPERFICIES ET PRODUCTIONS SELON LA TAILLE DES EXPLOITATIONS

Taille des exploitations (en Ha)	Part dans la production (en %)	Production (en T.)	Part dans les surfaces (en %)
inf. à 0,26	1,1	2,3	1,19
0,53 à 2,6	40,6	86,6	10,0
2,6 à 5,2	9,8	20,9	4,71
5,2 à 26	15,1	32,20	5,91
Sup. à 26	<u>33,4</u>	<u>70,6</u>	<u>78,15</u>
TOTAUX	100,0	213,0	100,00

fig. 08

- Courbe de concentration des productions de cardamome par rapport aux surfaces exploitées -

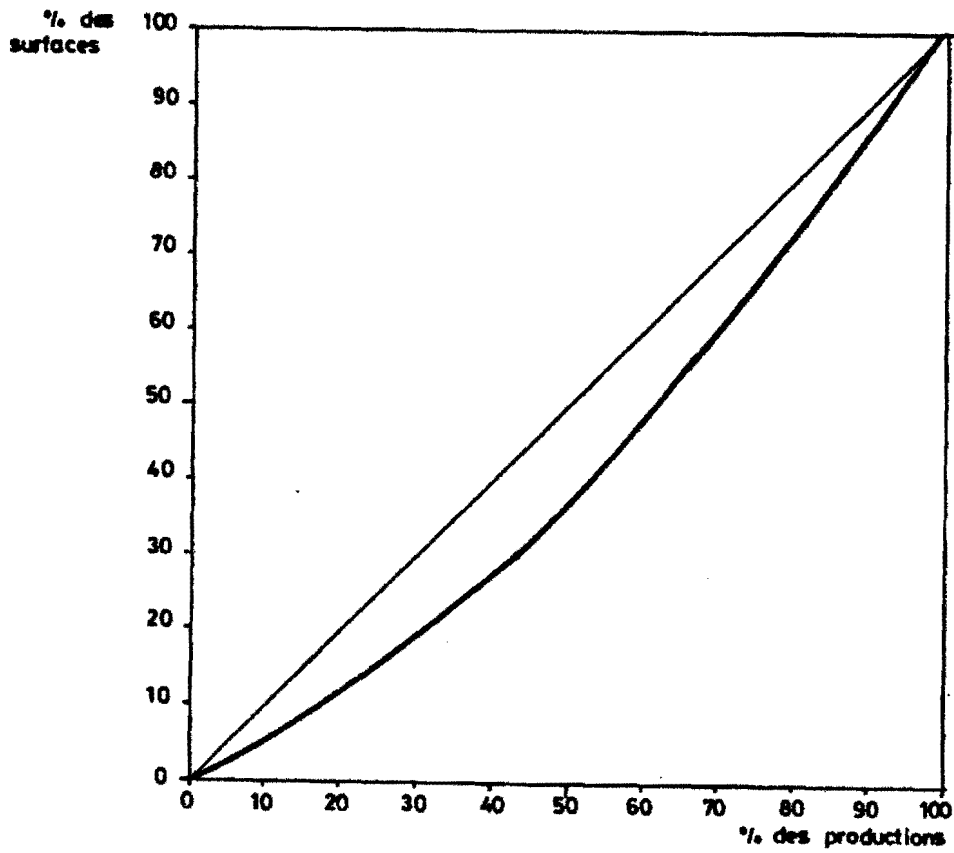
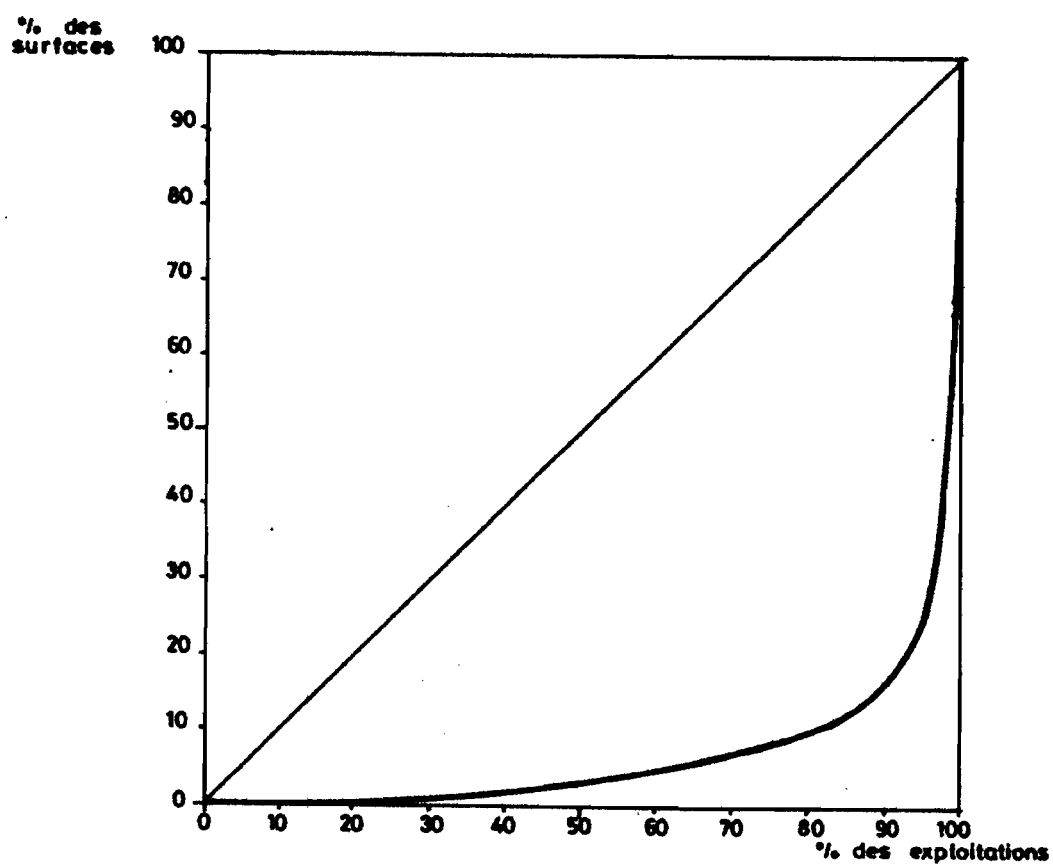


fig. 9

- Courbe de concentration des surfaces exploitées en cardamome -



Notons en outre que la plupart des exploitations sont la propriété des exploitants (78 % du total). Le fermage ne touche que 8 % des exploitations. Les 4 % restants sont des terres indûment occupées et leurs exploitants sont considérés comme des squatters. Depuis la réforme agraire, la plupart des grands domaines (estates) sont propriétés de l'Etat.

Par ailleurs, la plupart des exploitants vivent près de ou sur leur exploitation :

- 73 % dans le même village ;
- 98 % dans le même district ;
- 67 % des exploitants s'occupent seuls de leurs exploitations ;
- 21 % s'adjoignent une main-d'oeuvre salariée.

2. Les petites exploitations (Fig. 10).

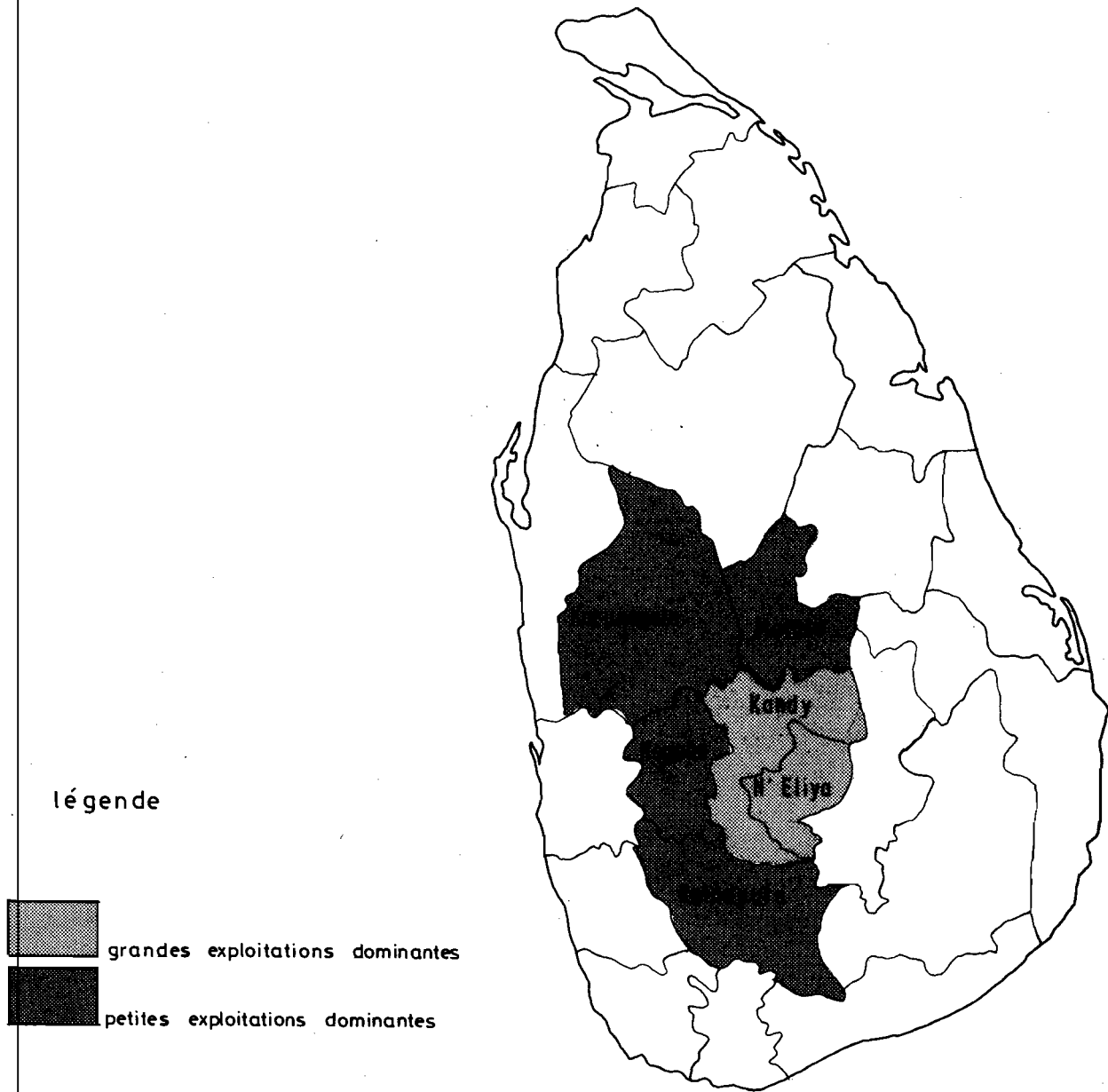
On constate de grandes disparités dans les types de production. Les petites exploitations voisinent avec les grands domaines.

En dessous de 2,6 Ha de superficie, les exploitations sont considérées comme petites. Elles forment 83,26 % du nombre total des exploitations et couvrent 11,19 % des surfaces sous cardamome. Elles produisent cependant 41,7 % des cardamomes secs. Les rendements moyens sont donc ici relativement élevés.

Ces petites exploitations présentent des caractères communs et, notamment, des méthodes de cultures et de traitement primitives. Les propriétaires travaillent seuls leurs champs (93 % des propriétaires de moins de 0,13 Ha). Ces petites exploitations font le plus souvent une culture mixte, c'est-à-dire plantent le cardamome en même temps que d'autres cultures commerciales. Aucune fertilisation n'est appliquée, mais le nettoyage des plantations se fait. Les petites exploitations ne disposent évidemment pas de séchoirs. Le séchage au soleil est la méthode presque toujours utilisée même si les produits deviennent

fig 10 - Grandes et petites exploitations -

échelle : 1 / 2 700 000



alors de moins bonne qualité. Aussi ne s'étonne-t-on pas de constater que les cardamomes de qualité inférieure (18 % de la production totale) soient le fait de ces petites exploitations (dans les exploitations de superficie inférieure à 0,13 Ha, 86 % des cardamomes sont non classés, c'est-à-dire de qualité inférieure).

Le petit producteur vend en outre sa récolte souvent à bas prix à l'intermédiaire habitant le village (77 % des producteurs agissent ainsi).

3. Les grandes exploitations (estates) (Fig. 10).

Face à ces petites exploitations, les "estates". Ces grandes exploitations ont plus de 26 Ha de superficie. Peu nombreuses (5,22 % du nombre total des exploitations), elles couvrent l'essentiel des surfaces sous cardamomes (78,15 %). Leur superficie moyenne est de 74 hectares. Il existe encore de grandes exploitations privées, mais depuis la réforme agraire, le plus grand nombre est contrôlé par l'Etat par l'intermédiaire de SPC et de JEDB ("Jantha" (National) Estates Development Board). Certains propriétaires n'habitent pas la région (leurs propriétés s'étendent sur 10 % des surfaces en cardamomes).

Les méthodes utilisées sont un peu plus élaborées que sur les petites exploitations : emploi d'engrais, séchage artificiel par air chaud, vente directe à des exportateurs de Colombo. Les produits sont de meilleure qualité. Les cardamomes produits par les estates d'une superficie supérieures à 26 Ha sont pour 78 % classés en première catégorie (grade 1).

III - LE CARDAMOME DANS L'ECONOMIE DE CEYLAN

A) La production et la commercialisation

.../...

En 1978, le cardamome est à Ceylan la troisième épice d'exportation en valeur. Les exportations ont porté sur 147 tonnes pour une valeur de 12,12 millions de francs.

De 1968 à 1978, les exportations moyennes annuelles ont peu varié en tonnage, sauf en 1975, et tournent autour de 180 tonnes. Par contre, elles augmentent en valeur (Fig. 11).

Les prix augmentent en effet régulièrement depuis 1962, atteignant en moyenne 11,4 F le kilo en 1966, 66 F en 1976 et 72 F en 1979. La fluctuation des prix dépend de l'importance de la récolte indienne : une bonne récolte en Inde fait chûter les prix. Elle connaît actuellement des difficultés et les pays du Proche-Orient, principaux clients de Ceylan augmentent leurs importations : les prix connaissent donc une hausse (Fig. 12).

- LES EXPORTATIONS DE CARDAMOMES

Années	Exportations (en tonnages)	Exportations en valeur (millions) de Francs)
1957 - 1961	148,0	
1961	157,5	0,96
1962	152,4	0,72
1963	152,4	0,69
1964	142,2	0,69
1965	143,0	1,23
1966	127,0	1,47
1967	122,0	0,99
1968	127,0	1,23
1969	162,5	2,19

.../...

- fig 11 - Evolution des exportations de cardamome en volume et en valeur -

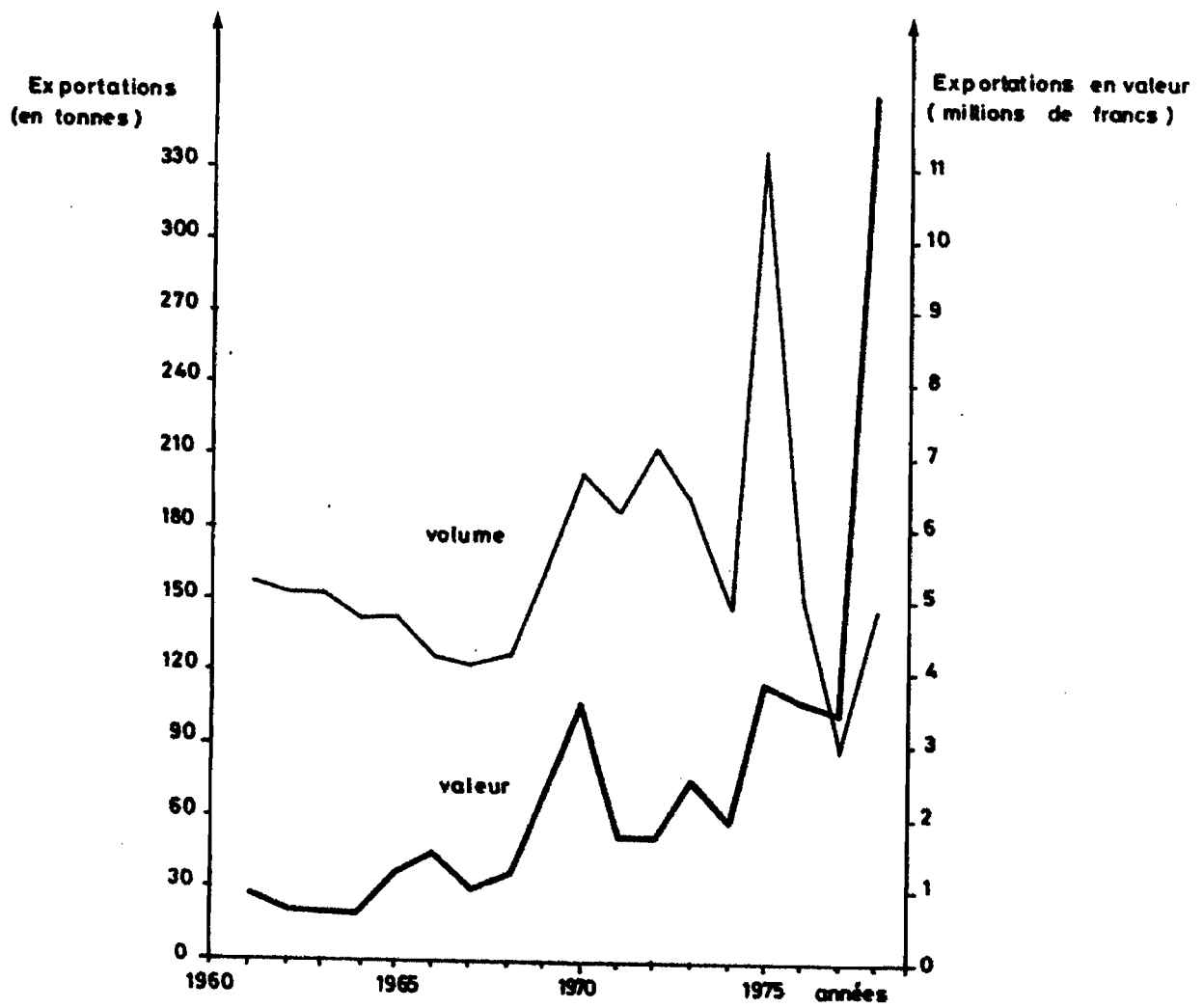


Fig. 12

- Evolution du prix de la cardamone de 1966 à 1980 -



- LES EXPORTATIONS DE CARDAMOMES (SUITE)

Années	Exportations en tonnages	Exportations en valeur (millions de Francs)
1970	203,0	3,57
1971	188,0	1,74
1972	213,0	1,71
1973	186,0	2,52
1974	147,0	1,95
1975	335,0	3,81
1976	162,5	3,66
1977	86,4	3,42
1978	147,0	12,12

Après le traitement du cardamome, le tri permet de le classer pour la vente. Il y a cinq catégories. Plus communément, on n'en retient que trois : la première catégorie (Grade 1) pour 68 % de la production, la deuxième catégorie pour 14 % (Grade 2). Les 18 % restants ne sont pas classés. La première catégorie est surtout produite par les grandes exploitations et dans le district de Nuwara Eliya.

Le système de commercialisation est ancien. Intermédiaires et marchands du village accaparent 77 % de la production, souvent à vil prix, notamment celle des petits producteurs et des districts de Kandy et de Nuwara Eliya.

12 % de la production est écoulée par les intermédiaires de la ville voisine. 11 % est vendue directement aux marchands de Colombo, surtout la production des moyennes exploitations et celle des districts de Kandy et de Ratnapura.

.../...

En 1972, la première catégorie se payait entre 7,2 et 9,5 F le kilo alors que sur le marché de Colombo, elle atteignait au même moment 10,2 F le kilo.

Les exportations se font par des firmes privées et sous contrôle d'une agence gouvernementale (CONSOLEXO). En apparence et en qualité, le cardamome de Ceylan se situe entre ceux de l'Inde et du Guatemala.

Le principal client de Ceylan est l'Arabie Saoudite qui achète 50 % des exportations. (Fig. 13).

EXPORTATIONS EN 1972 - DESTINATIONS

(Pays)	(Quantités (en T.))
(Arabie)	(109,5)
(Pakistan)	(31,8)
(Royaume-Uni)	(9,65)
(Jordanie)	(9,2)
(Irak)	(8,05)
(Bahrein)	(6,85)
(USA)	(9,00)
(Syrie)	(5,00)
(Aden)	(4,15)
(Somalie)	(3,95)
(Iran)	(2,95)
(Koweit)	(2,8)
(Afrique du Sud)	(2,15)

Les marchés du Proche-Orient sont en expansion. Cependant, la concurrence du Guatemala s'y fait

vive, à cause de ses prix plus bas, malgré la tradition d'importation en provenance de Ceylan. Ainsi, en Arabie et en Jordanie, les importations originaires du Guatemala sont devenues supérieures à celles de Ceylan.

B) La place du cardamome de Ceylan dans le monde

Ceylan participe pour environ 10 % au commerce mondial du cardamome.

1. Les Pays producteurs (Fig. 14).

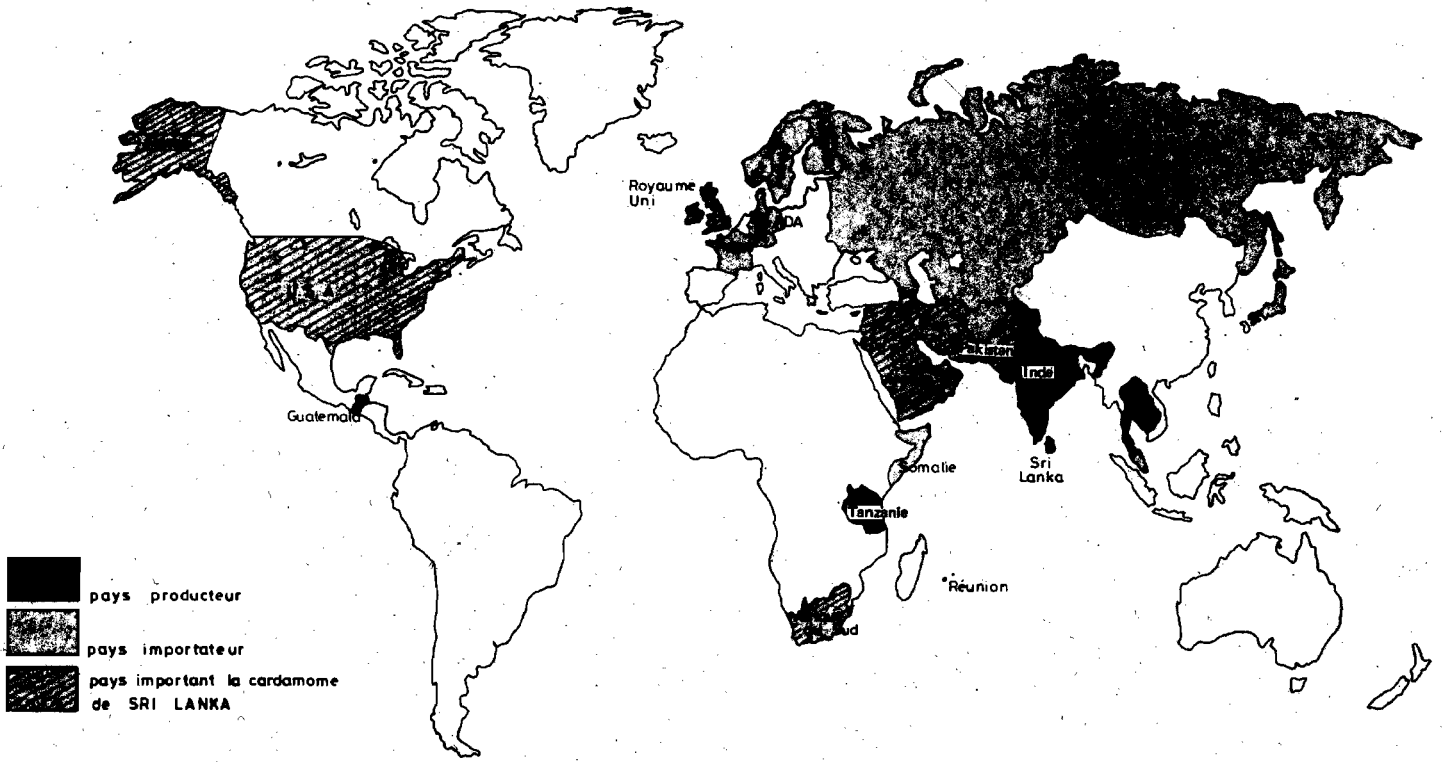
La production mondiale est mal connue. On l'estimait à 6 000 tonnes en 1963. Le principal pays producteur est l'Inde. 98 800 Ha de cardamome y sont cultivés, dans le Kérala (30 %), en Mysore (30 %), dans le Tamil Nadu (10 %) et Madras.

La production y régresse par suite d'une maladie causée par un virus (katte) : 4065 tonnes en 1963, 2800 en 1970-1971. Contrairement à Ceylan qui n'exporte que 10 à 15 % de sa production, l'Inde en exporte de 50 à 75 %.

Le deuxième producteur mondial est le Guatemala où la production s'est développée dans le cadre des plantations après 1920. La production, de 500 à 600 tonnes, est en hausse continue. Elle est exportée en presque totalité. La Tanzanie a une production de 250 à 350 tonnes. Les autres producteurs, outre Ceylan, sont la Thaïlande qui exporte 75 % de sa production, la Malaisie, le Cambodge ...

Le commerce mondial porte surtout sur les catégories supérieures : pour 85 %, ce sont des cardamomes séchés artificiellement ou par le soleil. Les cardamomes blanchis chimiquement constituent 5 % des ventes. Pour le solde (10 %), il s'agit de graines décortiquées. 5 kilos de capsules sèches donnent 3 kilos de graines décortiquées. Et il y a quelque 100 000 graines

fig 13 & 14 - Production et commerce de la cardamome -
échelle : 1 / 110 000 000



décortiquées dans un kilo.

Les principales exportations ont évolué comme suit (Fig. 15).

Pays	Moyenne 1957/61	Années							
		1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
Inde	1650 T	1330	1445	1535	1615	1310	1300	2065	1870
Sri Lanka	145	143	127	122	127	162	203	188	213
Thaïlande	160	140	125	120	125	160	200	185	210
Guatémala	165	420	435	-	-	-	-	-	-

2. Les pays importateurs - la consommation

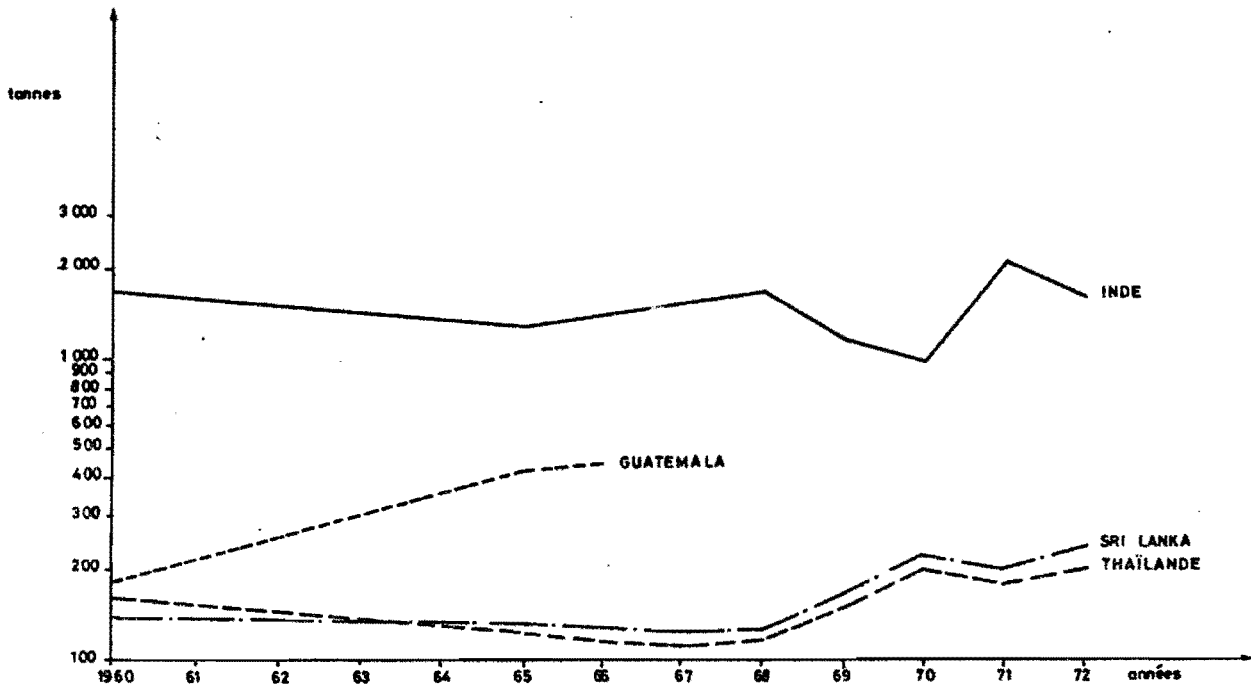
Le cardamome fait l'objet de trois types d'utilisation : d'abord dans l'alimentation.

C'est une épice, utilisée sous forme de graines ou d'huile : pain d'épices, pâtisseries, chocolats, bières et liqueurs (Aguavit suédois), confiseries, biscuits, sauces, poudre de curry, conserves, salades de fruits...

Les recettes les plus fameuses sont celles du thé au cardamome et celle du café au cardamome. Au Proche-Orient, 95 % des importations de cardamome est employé dans le café. En Arabie Saoudite, c'est l'épice la plus utilisée : le café au cardamome, là-bas appelée "gahwa" est le symbole de l'hospitalité arabe et sa dégustation fait l'objet d'un véritable cérémonial. Par ailleurs, le cardamome est utilisé en parfumerie. L'huile de cardamome (1400 F le kilo en Europe en 1980) est utilisée dans de nombreux parfums modernes comme le "lys de la vallée" ou encore l'Eau de Cologne. Elle sert de fixateur aux parfums à base de muguet ou de rose. Enfin, le cardamome est utilisé en pharmacie : c'est

.../...

- fig 15 - Evolution des exportations -



un aphrodisiaque, mais une consommation excessive est cause d'impuissance. Mastiqué après le repas, il aide à la digestion et dissimule les mauvaises ou fortes odeurs (ail). Il apporte un soulagement en cas de diarrhée, de dysenterie, de palpitations, de fatigue, de dépression et remet en forme.

En infusion avec la cannelle, il guérit les maux de gorge. Avec du miel, il améliore la vue et fortifie les nerfs.

La consommation par tête est la suivante :

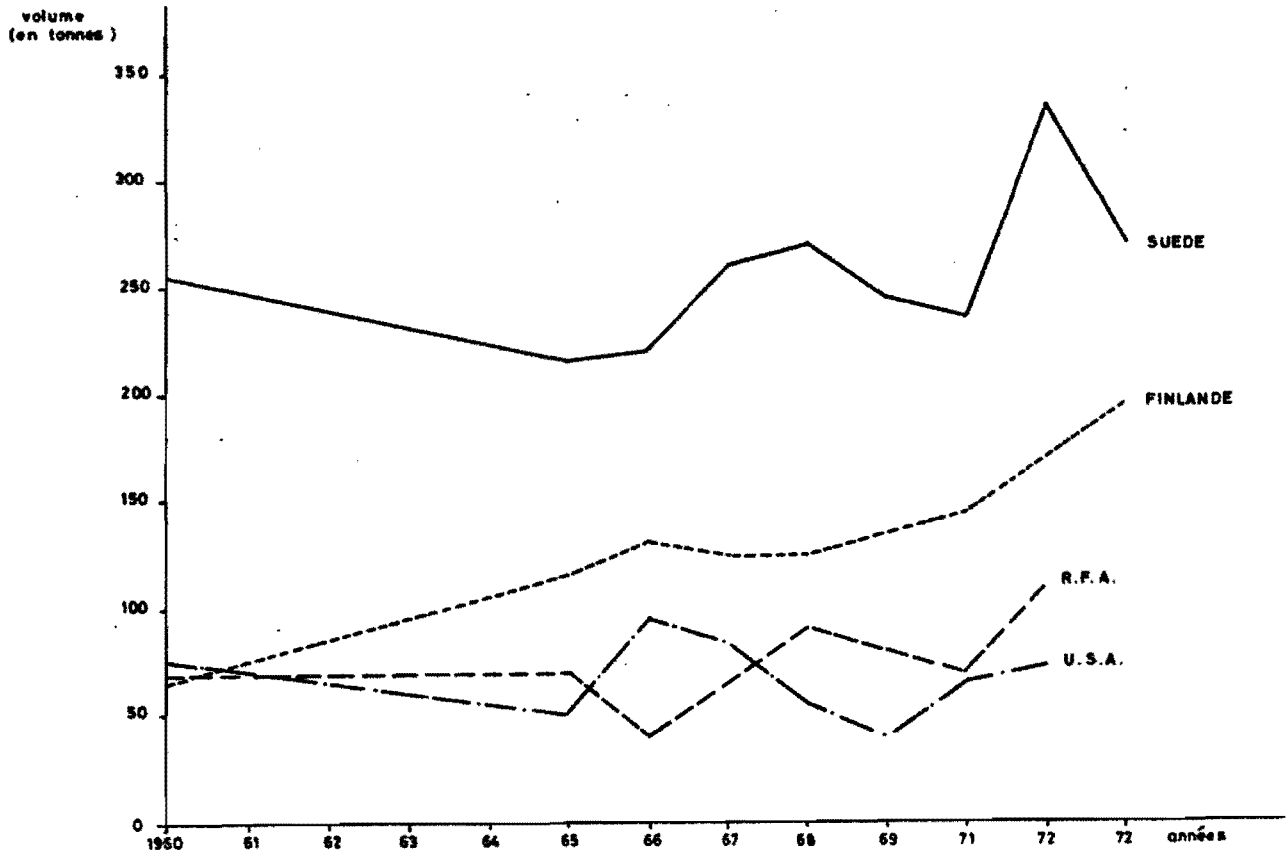
(Pays)	(Poids)	(Moyenne de la)
()	(en g par tête)	(période)
(Sri Lanka)	(150,00)	(1957/60)
(Proche-Orient)	(72,00)	(1963/66)
(Suède)	(34,50)	(1963/66)
(Finlande)	(26,00)	(1963/66)
(Norvège)	(9,64)	(1963/66)
(Inde)	(2,50)	(1957/60)
(Pakistan)	(1,40)	(1954/58)
(Royaume-Uni)	(0,74)	(1963/66)
(USA)	(0,35)	(1963/65)
(URSS)	(0,48)	(1961/63)

Les pays importateurs sont plus nombreux que les pays producteurs. On en compte plus d'une trentaine de quelque importance (Fig. 14). Ils appartiennent au Proche-Orient, au monde occidental (Europe, USA), à l'Asie du Sud-Est et à l'Extrême-Orient.

Les principaux importateurs (Fig. 16.) ont connu l'évolution suivante :

.../...

- fig 16 - Evolution de quelques importations -



Pays	Années (en T.)									
	1957/61	1965	1966	1967	1978	1969	1970	1971	1972	
Royaume Uni	-	-	-	-	-	35	40	70	-	-
RFA	70	70	40	65	90	80	70	110	-	-
Finlande	65	115	130	125	125	135	145	170	195	-
Suède	255	215	220	260	270	245	235	335	270	-
USA	75	50	95	85	55	40	65	75	-	-

En France, les importations de cardamomes sont mal connues. En 1977, elles ont porté sur quelque 17 tonnes auxquelles il convient d'ajouter un certain tonnage pour la fabrication d'huile essentielle et de résinoïdes. Le prix de vente était alors de 101 F le kilo par paquet de 5 kilos. Quant à la Réunion, ses importations sont assez faibles.

3. Qualités et prix

Dans le commerce mondial du cardamome, le produit de couleur verte est dénommé FAO (Fair Average Quality) qui comprend les qualités "Allepey FAO" (Inde), "Ceylon Greens" (Ceylan), "Mixed Greens" (Guatemala) et "Sun Dried".

Ces catégories bonnes ou moyennes sont achetées principalement par la Suède, le Pakistan, la Finlande, la Norvège, le Danemark, l'Allemagne de l'Ouest, les USA et le Royaume-Uni. L'Inde en exporte aussi vers l'URSS sur une base de troc. La meilleure qualité, exempte de brisures, de poussière, de morsures d'insectes et pesant au moins 420 grammes par litre, tels le "Guatemalan Best Quality Greens", l'"Indian Bold Mota Greens", le "Lanka Greens Superior" est appréciée au Proche-Orient.

Le cardamome est une épice dont les prix sont élevés, dépassés seulement en ce domaine par ceux du safran et de la vanille. En juillet 1980, à Singapour, le cardamome de Tanzanie était proposé à 50 F le kilo, celui de Ceylan (Green) à presque 100 F.

C) Problèmes et perspectives de développement

Ceylan est confronté, dans le domaine du cardamome, à deux problèmes :

- d'une part, des possibilités d'exportation, notamment vers les pays du Proche-Orient ;
- d'autre part, un gros potentiel de production, très sous-utilisé.

Le rendement moyen de 55 kg de cardamome sec à l'Ha est en effet très faible. Il est possible à la fois de mettre en valeur de nouvelles surfaces disponibles et d'intensifier les cultures existantes.

Compte tenu de ces éléments, un plan de développement du cardamome dans la région des Knuckles est mis au point. Les surfaces concernées portent sur 5300 Ha répartis comme suit :

1° Replantation des champs vieillis ou à l'abandon	2644 Ha
2° Nouvelles plantations	2657 Ha

dont :	
- sous-forêt naturelle existante	1076 Ha
- en "savane" (patna) à reboiser	884 Ha
- en remplacement de vieux champs de thé après reboisement	541 Ha
- en intensifiant des champs non encore en production ...	156 Ha

.../...

La mise en valeur de ces 5301 Ha commande la création de pépinières pour la fourniture de plants à Pallekelle, la rénovation des séchoirs existants (16 sur 24) et l'amélioration des moyens de communication, par la modernisation de 57,5 kilomètres de routes défectueuses. Le plan concerne 48 estates. Sa durée, 5 ans à partir de 1979.

Les mesures d'accompagnement relèvent du domaine de l'information des petits producteurs et la création de coopératives. Ainsi seront améliorées leurs méthodes archaïques comme le séchage de mauvaise qualité, l'ignorance vis-à-vis des maladies et des parasites, la vente à des intermédiaires. On pense ainsi améliorer leurs revenus. Un renforcement du contrôle de la qualité est en même temps nécessaire.

Le projet serait mis en oeuvre sous la responsabilité du National Agricultural Diversification and Settlement Authority (NADSA) qui relève du Ministère de l'Agriculture. L'information technique des agriculteurs relèverait du Département des Cultures Secondaires d'Exportation.

Coût du projet : 17, 51 millions de francs en partie financé par l'aide internationale (BIRD). La production envisagée par le projet est de 500 tonnes de cardamome sec, créant 3000 emplois pour un produit annuel attendu de 15 millions de F.

Outre les bienfaits attendus, le projet permettrait de diversifier les cultures en luttant contre la trop grande dépendance du pays à l'égard du thé, diversification déjà amorcée avec le développement des cultures de l'hévéa et du cocotier. Une aide de l'ordre de 2000 F par Ha est apportée par le gouvernement aux planteurs de cardamomes pour la replantation, mais il ne semble pas qu'elle soit suivie de beaucoup d'effets.

000000000000

C O N C L U S I O N

LES POSSIBILITES D'IMPLANTATION DU CARDAMOME A LA REUNION

Une culture du cardamome à la Réunion serait possible sous couvert végétal naturel ou créé : forêt naturelle, certains vergers, plantations de vacoas ou de choux-palmistes. Dans le Sud-Est de l'île, de Sainte-Anne à Saint-Philippe, une culture en compagnie de la vanille sous forêt peut être possible, ce qui permettrait d'intensifier l'occupation des sols, jusque là réalisée de façon extensive.

Il est sûr que les conditions humaines et économiques de la culture ne sont pas les mêmes à la Réunion et à Ceylan. Une étude complète des possibilités de cultures doit être réalisée. Elle pourrait être confiée à l'IRAT et ferait apparaître les coûts et revenus de la culture, dans les conditions locales, les possibilités d'écoulement de la production, les surfaces disponibles (en relation avec l'Office National des Forêts et les propriétaires fonciers), le nombre des agriculteurs volontaires, les besoins et les possibilités en formation.

Mais dès 1981, des réalisations concrètes peuvent être proposées :

1) Création d'une pépinière en faisant venir des semences de Ceylan ou de l'Inde, et en utilisant les fruits locaux. Ces pépinières peuvent être installées à côté de celles de l'ONF à Saint-Philippe (littoral) et dans les Hauts de Basse-Vallée (en altitude), la différence d'altitude permettant d'apprécier le comportement de la plante en fonction de celle-ci. Cette pépinière serait réalisée conjointement par l'ONF et l'IRAT. Le nombre de plants maximum par Ha est d'environ 1500. La surface disponible à mettre en valeur déterminera le rythme de production des plants.

.../...

2) Création d'une parcelle d'essais à partir, dans un premier temps, de rhizomes et de plants cueillis en forêt où le cardamome pousse à l'état naturel. En même temps des plants peuvent être fournis à des agriculteurs volontaires en vue d'une plantation : leurs résultats et ceux de la parcelle d'essais seront intéressants à confronter.

3) Pour le séchage, il conviendrait de faire des essais de séchage artificiel à partir des fruits ramassés localement, soit dans les installations de la coopérative de vanille de Bras-Panon (ce séchage y a été fait pour le gingembre ou la banane), soit dans un séchoir à créer afin d'y expérimenter les méthodes utilisées à Ceylan.

Afin de mettre en route ces études et ces premières réalisations, il importe d'utiliser les structures existantes : IRAT, ONF, Coopérative de vanille, SUAD, Coopérative des Huiles Essentielles de Bourbon... Il convient aussi d'avancer pas à pas, sans utiliser d'importants crédits. Il semble qu'en 1981 un crédit de 100 000 Francs pourrait permettre de lancer l'étude et les premières expérimentations. Des plantations lancées en 1981 permettraient d'attendre les premières récoltes pour 1984.

Il serait difficile d'admettre que quelque chose ne fût pas fait. Le cardamome est présent à la Réunion où il pousse à l'état sauvage et fait l'objet d'une cueillette dans les forêts du Sud-Est de l'île. Les conditions écologiques sont bonnes dans cette région si on excepte les sols, minces ou inexistantes sous forêt domaniale. Certaines zones de cette forêt pourraient être concédées pour la plantation de cardamome à l'instar de ce qui se fait déjà pour la vanille ou l'apiculture. Sur le plan de la transformation (séchage, tri, conservation de la couleur verte), la technologie est simple et nécessite peu d'investissements. Les structures existent : SUAD et IRAT pour la recherche et la vulgarisation, coopérative de vanille pour le séchage

.../...

et la commercialisation de l'épice en cas d'exportation, CHER pour la commercialisation éventuelle de l'huile essentielle de cardamome... Une coordination serait nécessaire et confiée à la Direction Départementale de l'Agriculture.

La principale contrainte serait la main-d'oeuvre. En forêt naturelle, à Ceylan, on estime que la création, l'entretien et l'exploitation d'un hectare de cardamome demandent entre 100 et 175 jours de travail par an selon l'âge de la plantation. Mais ces problèmes de main-d'oeuvre sont encore plus aigus pour la vanille (descente des lianes, fécondation une à une des fleurs, poinçonnage une à une des gousses, cueillette par plusieurs passages des gousses n'arrivant pas toutes au même moment à maturité). Ils ont été résolus grâce à la main-d'oeuvre familiale. C'est dans cette voie qu'il faut aller pour le cardamome.

En dehors de la main-d'oeuvre, le cardamome demande peu de fournitures : plants, engrais, chaux pour amener le pH à 5,75 ou 6, pioche, vaporisateur éventuel, sacs d'emballage, paniers, combustible pour séchoir...

Face à ces coûts, les revenus sont intéressants, mais n'apparaissent qu'à la troisième année :

.../...

Année	Rendement par Ha (en Kg)	Revenu 300F/Kg
3	24,0	7 200
4	38,5	11 550
5	67,0	20 100
6	77,0	23 100
7	96,0	28 800
8	96,0	28 800
9	96,0	28 800
10	106,0	31 800
11	115,0	34 500
12	106,0	31 800
13	96,0	28 800
14	96,0	28 800
15	96,0	28 800

Les rendements sont ceux de Ceylan, le prix est celui constaté sur les marchés de Saint-Denis. Comme pour la vanille, les consommations intermédiaires étant faibles, les revenus servent essentiellement à rémunérer le travail. Si on prend la 5ème année par exemple, un hectare de cardamome demande 111 journées de travail pour un revenu brut de 20 100 F. Si on ne compte pas les consommations intermédiaires, la journée de travail est rémunérée 181 F. La 11ème année, où le revenu brut est le plus élevé (34 500 F), à raison de 138 journées de travail, la rémunération journalière est de 250 F.

Il est sûr que ces chiffres doivent être maniés avec précautions. Il n'en reste pas moins que la culture du cardamome mérite d'être encouragée : comme pour la vanille, elle ne rapporte qu'au bout de 3 ans : les

mêmes incitations que pour la vanille doivent être accordées au cardamome (prime à la plantation notamment).

En définitive, dès 1981, les actions mentionnées ci-dessus doivent débiter. Il importe de mener de front études et expérimentation sous peine de perdre du temps et de voir de fort savantes études dormir dans les cartons. Planter le cardamome sous forêt, seul ou en compagnie de la vanille, est possible à la Réunion. Cela permettrait de mettre en valeur de nouvelles terres, de créer des richesses et des emplois, d'apporter un revenu de complément aux planteurs de vanille.

Il s'agit d'ailleurs pour ces derniers d'une garantie : vanille et cardamome sont deux cultures spéculatives aux cours fluctuants bien qu'aujourd'hui en hausse. En cas de baisse de cours de l'une, le cours de l'autre peut se maintenir et soutenir les revenus des planteurs concernés : une façon comme une autre d'avoir deux cordes à son arc.

Wilfrid BERTILE

oooo00000oooo

Deuxième Partie
.....

LE CARDAMOME - ETUDE AGRONOMIQUE

par Roger MICHELON

I - BOTANIQUE

La dénomination de cardamome au sens le plus large comprend les fruits de différentes espèces des genres : Elettaria, Ammomum, Afromomum, Languas, Riedela, Vano-verberghia.

Cependant seul Elettaria cardamomum Maton, de la famille des Zingiberacées, est reconnu comme la vraie cardamome.

Cette plante pérenne herbacée possède un rhizome tubéreux qui donne des tiges de 2 à 5 mètres de haut, à feuilles lancéolées, et des inflorescences.

Actuellement deux variétés appartenant à E. cardamomum Maton var. minor Watt sont cultivées à Sri Lanka :

- Malabar, dont les inflorescences traînent sur le sol et les capsules sont allongées.
- Mysore, à inflorescences érigées et à capsules rondes.

La variété Ceylan, nommée E. cardamomum Maton var. major Thwaites, qui possède les capsules les plus longues pousse à l'état sauvage mais présente une valeur commerciale moins élevée.

II - EXIGENCES CLIMATIQUES ET EDAPHIQUES

Cette plante tropicale est cultivée à Sri Lanka dans la Province Centrale et de Sabaragamuwa.

2-1 Altitude

Les variétés de cardamome poussent dans les montagnes sur de faibles pentes, à des altitudes différentes :

- Malabar : de 600 à 1 050 m.
- Mysore : de 900 à 1 350 m.
- Ceylan : à 900 m.

.../...

2-2 Sols

Les racines de cardamome sont présentes près de la surface du sol. Elles se développent mieux dans les sols humides, bien drainés et riches en matière organique. Les sols asphyxiants ne conviennent pas.

Le pH doit être compris entre 5 et 5,5. Lorsque les sols sont trop acides (pH inférieur à 5), ils doivent être chaulés pour que la fertilisation soit efficace.

2-3 Pluviométrie, Humidité

La pluviométrie doit être bien répartie au cours de l'année et comprise entre 2,5 et 4 mètres par an, les sols sableux nécessitant les pluies les plus importantes.

La cardamome demande une humidité relative élevée comprise entre 60 et 95 %.

2-4 Températures

La température optimale est comprise entre 21 et 24° C, mais la plante peut résister à des variations de température plus importantes.

2-5 Insolation

La cardamome ne se développe bien qu'à l'ombre d'une forêt ou d'arbres cultivés. Les arbres conseillés sont : Albizia, Erythrina, Ficus ... et les légumineuses, l'espacement entre les rangées variant de 18 à 27 m.

2-6 Vent

Les vents violents peuvent constituer un pro-

blème spécialement quand l'ombrage est insuffisant.

III - CULTURE

3-1 Méthodes de propagation

Deux méthodes de propagation peuvent être utilisées : la multiplication par rhizomes ou le semis.

3-1-1 Multiplication par rhizomes

Des fragments de rhizome de plantes adultes et portant un rejet peuvent être repiqués directement. Néanmoins, les plantules issues de semis donnent ensuite des productions supérieures.

3-1-2 Semis

La plantation d'un hectare nécessite 1,2 Kg de semences. Seules les graines fraîches sont utilisables car elles perdent leur viabilité en une dizaine de jours.

Leur germination est lente et demande plus de 12 semaines dans les conditions naturelles, en raison de l'épaisseur des téguments et de la faible température du sol. Les semences de fruits à complète maturité sont trempées dans l'eau pendant 2 h avant le semis. La germination peut être améliorée grâce à une sarification soit dans de l'acide nitrique concentré pendant 10 mn, soit en secouant les semences avec du sable grossier, puis en les plongeant 12 h dans de l'eau tiède.

Les semis sont effectués à la densité d'environ 800 graines par m² sur un substrat désinfecté composé d'une partie de sable grossier pour 3 à 4 parties de fumier.

Lorsque les semis sont réalisés en bas-

.../...

se altitude, la germination demande 5 à 6 semaines et les plantules sont repiquées après 4 à 5 mois.

La transplantation est réalisée sur un sol labouré et recouvert de 10 à 15 cm du substrat précédent, bien arrosé puis fertilisé avec 50 unités d'azote, 50 d'acide phosphorique et 70 de potasse par Ha tous les 6 mois.

Les deux pépinières doivent être protégées de la chaleur excessive et des fortes pluies par une ombrière.

La densité est de 400 000 plantes par Ha, lorsque la durée de la deuxième pépinière est inférieure à 9 mois et de 200 000 lorsqu'elle est supérieure. Le repiquage aux champs des plantes les plus développées est préférable, il s'effectue après 1 à 2 ans lorsqu'elles atteignent de 50 à 75 cm.

3-2 Plantation

L'ombrage est un facteur essentiel : il doit intercepter environ 50 % de la lumière.

Les distances de plantation sont de 1,8 à 2,1 m pour la variété Mysore et de 2,1 à 2,4 m pour le cultivar Malabar.

Le repiquage est réalisé en période humide dans des trous d'environ 50 cm de diamètre et de profondeur emplis d'un mélange de terre et de fumier ou de compost, si le sol n'est pas assez riche en matière organique.

Les rhizomes ne doivent pas être trop enterrés pour éviter leur pourriture.

3-3 Entretien

3-3-1 Désherbage et taille

Des sarclages manuels sont réalisés deux fois par an, au cours de la première année et parfois de la deuxième. Mais ils ne sont plus nécessaires ensuite lorsque les plantes sont bien développées.

.../...

La taille est réduite à l'enlèvement occasionnel des tiges desséchées ou cassées.

3-3-2 Fertilisation

Des apports annuels de 75 unités d'azote, 150 d'acide phosphorique et 150 de potasse par Ha sont recommandés mais dans la pratique seulement la moitié de ces doses est appliquée.

3-3-3 Maladies et Parasites

Les maladies ne présentent pas d'importance économique à Sri Lanka. Parmi les parasites mentionnés : chenilles, thrips, foreurs des tiges et des capsules, seuls les foreurs des capsules occasionnent des dégâts significatifs et ils sont contrôlés chimiquement par des insecticides (Malathion, ...)

3-4 Récolte et Production

3-4-1 Récolte

La précocité des plantes est une fonction inverse de l'altitude : la première floraison est comprise entre 2 et 3 ans après la plantation, et les fruits sont à maturité 3 à 5 mois après la floraison. Cette maturité est échelonnée pour une même inflorescence et la récolte doit être effectuée successivement toutes les trois semaines environ lorsque les fruits commencent de jaunir. Les capsules complètement mûres éclatent pendant la préparation.

La cueillette est réalisée avec des ciseaux en conservant une fraction du pédoncule, et une personne peut récolter 100 Kg de capsules fraîches par jour.

3-4-2 Production

.../...

Les rendements présentent des variations importantes en fonction de l'année, et de l'âge de la plantation : ils sont maximum entre 6 et 12 ans puis déclinent progressivement. La production varie ainsi de 300 Kg de capsules fraîches par Ha et par an lorsque les plantes sont jeunes, à plus de 1 100 Kg entre 10 et 15 ans.

Il est à noter que les rendements moyens obtenus actuellement à Sri Lanka sont beaucoup plus faibles. Dans la région de Knuckles par exemple, ils n'atteignent pas 150 Kg. Mais les plantations y sont négligées et trop âgées : plus de la moitié ont plus de 50 ans, alors que le renouvellement doit être effectué entre 30 et 40 ans.

IV - TRAITEMENTS

4-1 Séchage

Les capsules sont lavées, puis séchées au plus tard deux jours après la récolte par différents procédés, les rendements en fruits secs étant de 25 à 28 % du poids frais.

4-1-1 Séchage au soleil

Les fruits sont disposés au soleil sur des nattes pendant une semaine à raison de 5 h par jour, le matin et l'après-midi. Une surexposition conduit à un éclatement des capsules.

Ce procédé de séchage blanchit, partiellement les cardamomes et les fruits jaunes pâles obtenus sont peu appréciés dans le commerce.

4-1-2 Séchage artificiel

Il s'effectue dans une pièce sombre pourvue de chevalets sur lesquels sont disposés des plateaux comportant un cadre de bois et un fond composé d'une

.../...

toile métallique ou d'étoffe grossière. Chaque plateau de 75 cm de côté est empli de 4 à 5 Kg de capsules fraîches.

Grâce à de l'air chaud provenant d'une chaudière, la température est élevée à 54° C et maintenue ainsi pendant 3 h.

Au cours de cette étape, les fruits perdent une partie de leur eau ; l'air de la pièce doit ensuite être renouvelé pour éviter la condensation de l'humidité atmosphérique qui décolorerait les capsules, et pour refroidir la pièce.

La température est réduite à 43° C et maintenue ainsi pendant 30 h. Elle est ensuite remontée à 49° C pendant 1 h.

4-1-3 Conservation de la couleur verte

Les capsules vertes sont préférées dans le commerce. La coloration est influencée par les conditions de traitement :

- la température du séchage (qui ne doit pas dépasser 55° C) ;
- la teneur en eau des fruits séchés (qui doit être inférieure à 1 %) ;
- les conditions de conservation et d'humidité.

La stabilisation des pigments chlorophylliens avec des alcalis permet de conserver la couleur verte. Les capsules fraîches sont plongées pendant 10 mn dans une solution aqueuse de carbonate de soude à 2 %, puis séchées.

4-2 Triage

Les calices et pédoncules des fruits secs sont séparés par frottement sur une surface rugueuse en toile de jute ou métallique, puis par vannage.

.../...

Les capsules sont triées à la main ou en utilisant un crible (d'un quart de pouce, soit 6,3 mm). Les fruits endommagés, déformés et trop petits sont séparés et peuvent être utilisés, ainsi que les graines, pour la distillation.

Les capsules sont classées en différentes catégories en fonction de leur forme et de leur couleur selon les spécifications suivantes :

Grade	Couleur	vides ou malformées (parcentage)	immatures ou déformées (parcentage)	fendues (parcentage)	Somme des 3 dernières colonnes inférieure à
0 = Lanka Green Superior	Vert	1	1,0	1	3
1 = Lanka Green	Vert	2	1,5	2	5
2 = Lanka Light Green 1	Vert clair	4	2,0	4	9
3 = Lanka Light Green 2	Vert clair	5	3,0	6	11
4 = Lanka Bleached	Jaune clair	7	7,0	8	16
5 = Lanka Non Specified	Non	Spécifié	-	-	25

4-3 Conservation

Les capsules sont conservées à l'abri de la lumière dans des sacs doublés de préférence avec du polyéthylène noir car les rayons ultraviolets affectent la coloration.

Troisième Partie
.....

LE CARDAMOME, HUILE ESSENTIELLE

par Jean-Claude PIERIBATTESTI

Les cardamomes de bonne qualité (LGS 1 = Lan-ka Green Supérieur 1, LG 2, LG 3) atteignent encore des prix élevés, les 10 % seulement de la production sont réservés à la distillation.

I - ART DE LA DISTILLATION

1) Végétal de départ

On rassemble, en particulier, toutes les capsules trop petites, les capsules fendues (split = 4ème catégorie), les capsules contaminées (par un minuscule insecte, le thrips dévorant fleurs, feuilles et graines) des différents types de cardamomes : Mysore-Ceylan, Malabar-Ceylan, Ceylan.

2) Méthodes de distillation

L'huile essentielle est localisée dans le tégument des graines. Avant la distillation, il est nécessaire de broyer les capsules à trois bourrelets que sont les fruits, pour récupérer les nombreuses petites semences brunes très parfumées. Ces graines sont ensuite légèrement écrasées.

a. Hydrodistillation

Elle n'est pas recommandée parce que :

- l'importante concentration en amidon dans les capsules peut provoquer la formation d'une masse gélatineuse gênant la libération de l'huile ;

- les esters présents dans l'huile peuvent s'hydrolyser.

b. Entraînement à la vapeur d'eau

C'est la méthode conseillée. La vapeur d'eau

.../...

sous faible pression traverse les graines légèrement écrasées placées sur le fond perforé de l'alambic. En 15 minutes, 90 % de l'huile est récupérée et presque 100 % en 30 minutes. Pour obtenir les constituants lourds donnant à l'odeur de l'huile une note typique, il est nécessaire de poursuivre la distillation encore 2 à 3 heures.

3) Rendement

Le rendement moyen en huile est de 4 %. Des rendements de 7 à 10 % ont été obtenus avec certaines variétés indiennes (Allepy green).

Les résultats ci-dessous soulignent l'importance de l'état du végétal de départ pour la distillation :

(: Rendement en huile)
(: (en %))
(-----	:-----
(Graines fraîchement décorti-	:
(quées.....	: 4,8)
(Graines de fruits exposés à	:
(l'air 14 mois	: 2,9)
(Graines exposées à l'air 6 se-	:
(maines	: 2,4)
(Graines exposées à l'air 14	:
(mois	: 1,0)
(:

Il est à noter qu'à la Réunion, 250 g de fruits de cardamome de Saint-Philippe exposés à l'air pendant au moins 8 semaines, non broyés et hydrodistillés ont donné 10 g d'huile, soit un rendement de 4 %. Ce type de cardamome Inde-Réunion a donc une haute teneur en huile essentielle.

Certains travaux ont montré que les capsules contenaient seulement environ 0,2 % d'huile.

.../...

II - L'HUILE ESSENTIELLE

1) Propriétés physico-chimiques

C'est une huile légèrement colorée jaune, d'odeur épicée rappelant au départ l'eucalyptus (à cause du cinéole).

Pour une huile commerciale, les caractéristiques physico-chimiques sont les suivantes :

- d_{20} : 0,923 à 0,945 ;
- n_D^{20} : 1,461 à 1,467 ;
- α_D^{20} : + 20 à + 40 ;
- I E : 90 à 150 ;
- I A : 1 à 4 ;
- Solubilité dans alcool à 70° : 4.

2) Principaux constituants

L'huile essentielle est un mélange complexe d'une centaine de constituants. On trouve dans la littérature des dizaines de publications relatives aux huiles : Malabar type Ceylan, Malabar type Guatémala, Mysore type Ceylan, Ceylan sauvage.

A l'exception de ce dernier type, les différences parmi les trois autres huiles sont surtout quantitatives et les constituants majoritaires de l'huile sont toujours le 1,3 cinéole et l'acétate d' α -terpényle. Ils sont présents en faible quantité dans le cardamome sauvage de Ceylan.

Parmi la quarantaine de produits identifiés, on citera en particulier l' α -pinène, le sabinène, le β -pinène, le myrcène, le limonène pour les monoterpènes, le linalol, le 4-terpinéol, l' α -terpinéol, le géraniol, le nérolidol pour les alcools et différents acétates. Les

.../...

produits non identifiés sont encore nombreux.

De retour de Ceylan, au laboratoire de chimie organique du Centre Universitaire de la Réunion, nous avons pu comparer deux échantillons d'huile :

- un de type Malabar-Ceylan aimablement offert par le C.I.S.I.R. de Colombo (CEYLON INSTITUTE of SCIENTIFIC & INDUSTRIAL RESEARCH) (Fig. 17) ;
- un de type REUNION. (Fig. 18).

L'étude chromatographique en phase vapeur portant sur ces deux échantillons montre une bonne similitude au niveau des principaux produits. Dans un premier temps, connaissant la forme des graines et la composition de l'huile, nous pouvons dire sans ambiguïté que l'huile Bourbon n'est pas de type CEYLAN. Par contre, ces simples chromatogrammes ne suffisent pas pour connaître les origines de la plante.

3) Les résinoïdes

Quoique les résinoïdes soient supérieurs à l'huile essentielle dans les usages alimentaires, ils ne sont que rarement préparés. On utilise pour l'extraction l'alcool, l'acétone, le benzène, fort peu l'éther de pétrole.

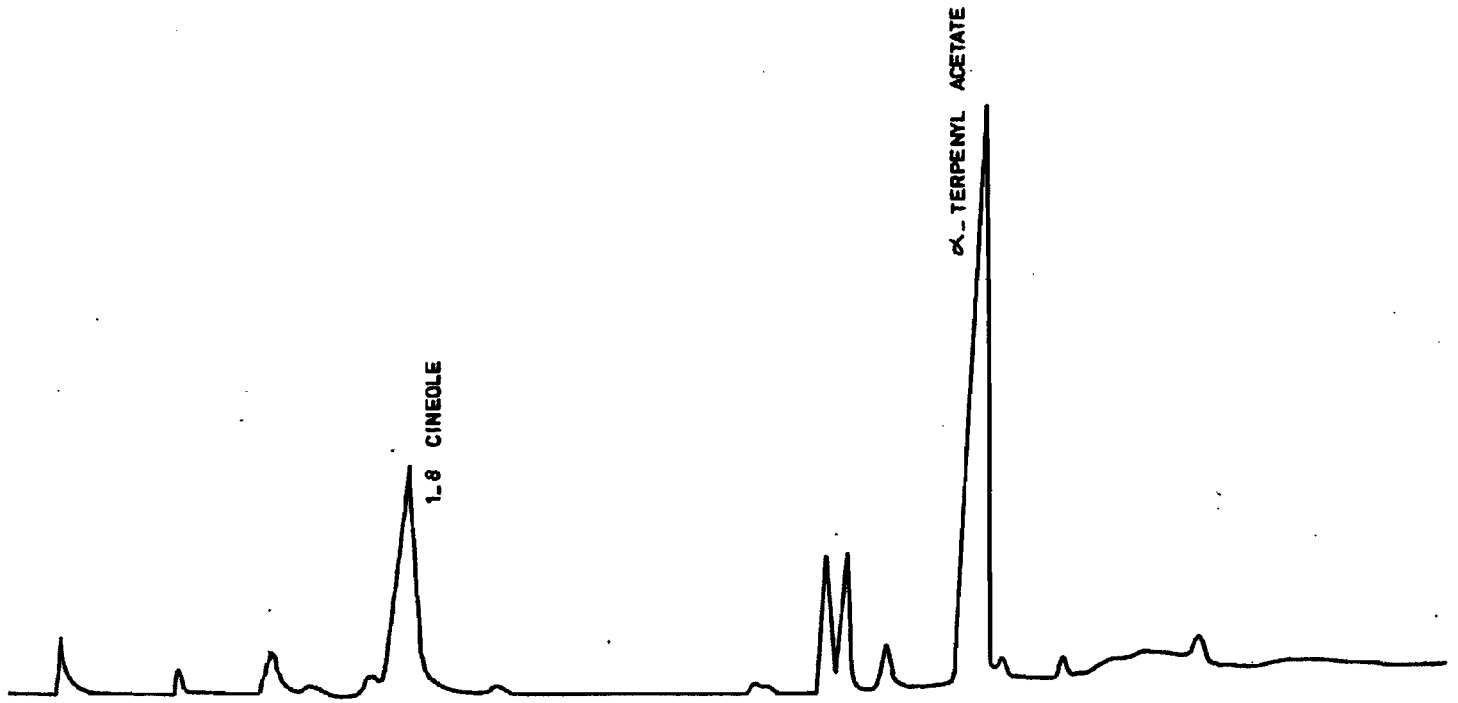
Le résinoïde alcoolique a une couleur très foncée, les résinoïdes benzénique et étheropétrolique sont bruns à brun verdâtre et renferment une proportion importante (10 à 20 %) d'huile grasse.

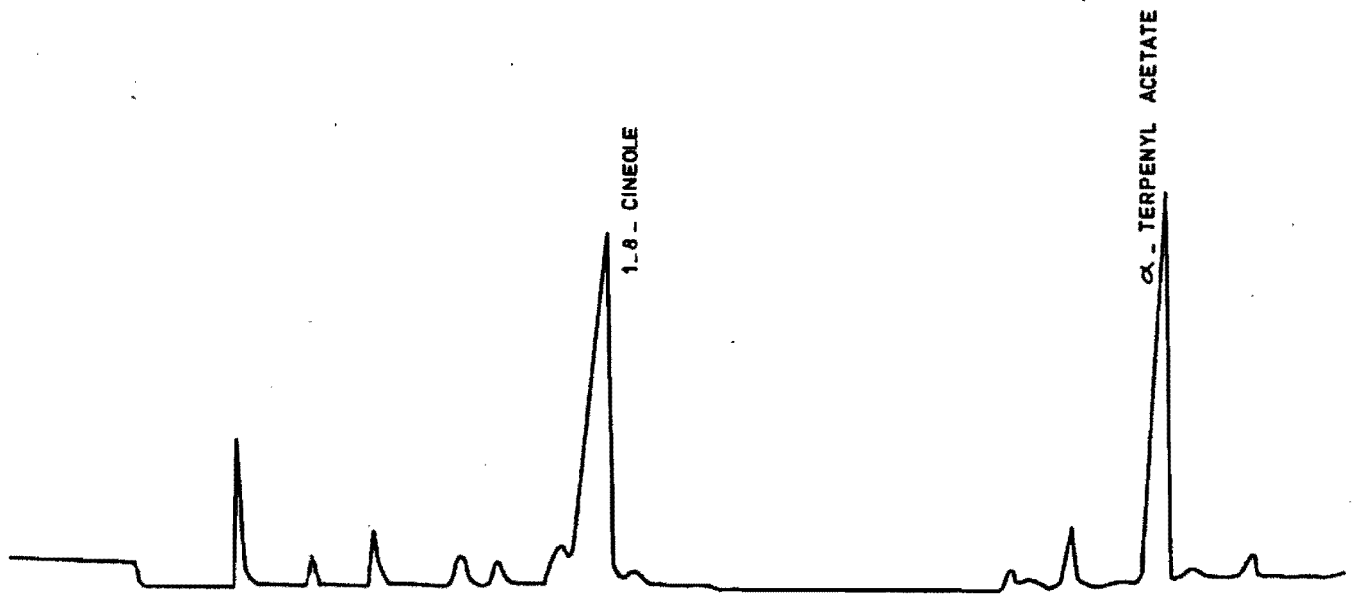
Ces résinoïdes peuvent être combinés à l'huile essentielle. On obtient alors un liquide vert sombre renfermant plus de 50 % d'huile volatile. C'est une "super résine" fabriquée par la société Trade Mark of Fritzsche Bros. U.S.A.

Le résidu obtenu après l'extraction de l'huile peut être utilisé comme diluant dans lequel l'amidon est le principal constituant. Il peut également servir de support de goût de cardamome.

.../...

Chromatogramme : ELETARIA CARDAMOMUM (type malabar Ceylan)
carbone 20 M 15%





III - USAGES

Ils sont multiples :

1) Dans l'alimentation

- pain d'épice
- cakes
- chocolats
- pains au lait
- poudre de curry
- desserts
- tabac
- thé *
- café *
- miel
- liqueurs et bitters
(Aquavit = liqueur suédoise qui contient de l'huile)
- pâtisseries
- sauces

etc ...

2) En parfumerie

L'odeur de l'huile est camphrée-cinéole rappelant en premier l'eucalyptus. L'huile est utilisée dans un bon nombre de parfums modernes, et entre souvent dans des compositions florales (oeillet, muguet ...) L'huile se mélange bien avec la bergamotte, les dérivés du bois de cèdre, l'ylang-ylang, le nérol, l'iso-eugénol, l'olibanum, l'héliotropine...

3) En médecine

C'est un médicament qui se révèle être un excellent carminatif et qui présente des propriétés antiseptiques. Il entre dans la composition de teintures, d'infusions...

oooO0000ooo

.../...

ANNEXES : RECETTES

1) * a. Thé-Cardamome

- 1 quart d'eau bouillie + 15 sachets de thé (1/3 de tasse)
(1,2 l)
- + 1 cuillère à thé de graines de cardamome
- Couvrir et laisser infuser 5 minutes
- Verser dans la théière contenant 1 quart d'eau froide
- Ajouter 2 cuillères à soupe de jus de citron
- Servir avec des glaçons.

2) * b. Café-Cardamome

Les cosses et graines de cardamome écrasé sont versés dans l'eau chaude avec une trace de safran ou de clou de girofle + sucre et café grillé réduit en poudre très fine.

Laisser bouillir 2 à 3 minutes et filtrer.

Le pourcentage en cardamome varie de 5 à 50 % suivant la position financière du consommateur.

3) Le cardamome entre dans la composition florale de l'eau de toilette de Muguet :

- 200 parties d'extrait de jasmin ;
- 100 parties d'ylang-ylang ;
- 200 parties d'alcool (95%) ; ;
- 5 parties de cardamome pulvérisé.

Laisser macérer 2 jours.

4) - Pour combattre les maux de gorge, pharyngite, gargarisme d'infusion de cardamome et de cannelle.

.../...

- Teinture de
Cardamome

- Huile de cardamome 3 ml
- Huile de cumin 10 ml
- Huile de cannelle 10 ml
- Huile de clou de girofle 10 ml
- Teinture de gingembre (fort) 60 ml
- Alcool (90 %) q.s.p. 1000 ml

oooo000oooo

B I B L I O G R A P H I E

- ANONYME, 1978 : Cardamom. In : Handbook for the Ceylon farmer. Seconde Ed. , Ceylon Printers Limited, Colombo 175-7.
- GUENTHER (E), 1975 : The Essential Oils. The cardamom Oils. Vol. 5, Second Ed. , Robert E. Krieger Publishing Company New York, 85-106.
- SILVA (M. de), 1978 : Development of cardamom industry in Knuckles region. Agricultural Diversification Division. Ministry of Agriculture and Lands. Peradeniya. 76 p.
- WIJESEKERA (R.O.B.), CLODAGH NETHSINGHA, 1975 : A technical compendium of the spices of Sri Lanka 1 Cardamom. C.I.S.I.R. and the National Science Council of Sri Lanka; Colombo. 54 p.

oooo0000oooo