

Centre ORSTOM de Cayenne

B.P. 165

Cayenne

Guyane

ETUDE BIOLOGIQUE DES PINOTIERES DE LA GUYANE FRANCAISE

Par R.A.A.OLDEMAN, botaniste

ETUDE BIOLOGIQUE DES PINOTIERES DE LA GUYANE FRANCAISE.

par R.A.A. OLDEMAN, Botaniste au Centre ORSTOM de Cayenne.

Le 15 Mars 1969

Photo 1 : Pinotière mélangée de l'intérieur ; Rivière Arataye, Saut Pararé.

(photo OLDEMAN)

SUMMARY

THE EUTERPE OLERACEA SWAMPS OF FRENCH GUIANA.

The author deals with the vegetation of Euterpe oleracea Mart., a palm which may dominate the vegetation of certain swamps with a well-defined mean level and yearly amplitude of ground-water, and accumulations of pegasse (viz. definition page 2). Euterpe oleracea should be considered as a branched palm with basitonic ramification; it forms pneumatophores. Sometimes, it occurs in pure stands, but mostly it is mixed with other species, as Virola surinamensis. Exploitation of Euterpe oleracea could yield sufficient raw material for a modest palm-heart industry, but methods should be adapted to conditions in French Guiana.

RESUMEN

LOS PANTANOS A EUTERPE OLERACEA DE LA GUYANA FRANCESA.

El autor examina la vegetación de la Euterpe oleracea Mart., palmera que se puede encontrar dominando la vegetación de ciertos pantanos a nivel y amplitud freática bien definidas, y a acumulaciones de pegasse (ver definición en la página 2). La Euterpe oleracea tiene que ser considerada como un palmero ramificada con ramificaciones basitónicas; además forma pneumatoforos. Crece a veces en población única, pero también se encuentra mezclada con otras especies, tal como el Virola surinamensis. La explotación de la Euterpe oleracea podría procurar materia prima suficiente para una pequeña industria de corazón de palmera, pero los métodos habrán de ser adaptados a las condiciones de la Guyana Francesa.

+ . + . + . + .

INTRODUCTION.

Une des premières plantes que remarque le voyageur le long des fleuves et des criques en Guyane, dans des endroits périodiquement inondés, est un palmier élégant qui s'appelle, en patois créole, "pinot" ou "ouasseye" ("wassai"), et dont le nom scientifique est Euterpe oleracea Mart. (photo 7). A part son aspect esthétique, qui lui a valu son

nom générique, la dissection révèle que ce palmier possède une région méristématique terminale tendre et d'un volume relativement important par rapport au stipe grêle. Cette partie du pinot est comestible et son goût est comparable à celui du "chou-palmiste", provenant de Roystonea regia O.F.Cook (OSTENDORF, 1962).

Le coeur de pinot s'appelle au Brésil "palmito" et son nom surinamien est "palm-kool", "palmiet" ou "kabbes". Selon MORS et RIZZINI (1966), le palmito brésilien proviendrait d'Euterpe edulis Mart., mais selon WESSELS BOER (1965), ce nom est fréquemment appliqué à tort à Euterpe oleracea, erreur provenant d'une illustration peu claire de MARTIUS. Quoi qu'il en soit, le coeur de pinot pourrait bien fournir, quant à son goût, à sa fréquence en Guyane et à son mode de croissance favorable à la culture, de la matière première pour une industrie de conserves d'allure modeste, comme il le fait à une échelle plus grande au Brésil. Ce palmier doit donc être compté parmi les ressources de la Guyane.

ÉCOLOGIE.

Le pinot ne pousse pas sans discrimination sur n'importe quel terrain marécageux. Le nom "pinotière" équivaut à une définition écologique : c'est un endroit où le sol, hydromorphe, est inondé pendant la saison des pluies, mais assez ressuyé pour qu'on puisse y marcher sans trop s'enfoncer en période sèche. En outre, il y existe des dépôts de pégasse généralement peu épais (LEVEQUE, 1961 ; TURENNE, comm.pers.)¹). Ces

¹) "...pégasse" : terme employé par les pédologues des Guyanes voisines pour désigner une sorte de tourbe à réseau très lâche, plus ou moins fibreuse ou spongieuse, surmontant directement l'argile sans aucune autre transition que l'évolution un peu plus poussée de la matière organique au contact du sol minéral." (LEVEQUE, 1961). Cet auteur cite en outre l'acidité de ce sol, sa composition de débris végétaux encore organisés, et une teneur en eau qui dépasse souvent 600 %. Nous utilisons le terme de "pégasse" également pour désigner les accumulations de matière organique caractérisant le substrat des pinotières hors de la plaine côtière.

caractéristiques sont les conséquences de la configuration du terrain et d'un niveau phréatique à hauteur moyenne et amplitude annuelle bien définies, mais sur lesquelles nous ne disposons pas de données quantitatives précises. On observe le pinot en bordure entre les pri-pris, toujours inondés, et la forêt de terre ferme, exondée pendant la plupart du temps, ainsi que sur de grandes surfaces légèrement surélevées entre les marécages toujours inondés de la plaine côtière (cf. COLMET-DAAGE, 1953 et la carte n° 1).

La présence d'Euterpe oleracea Mart. dans une très grande partie du continent Sud-Américain (Venezuela, Trinidad, Guyanes, Amazonie) souligne que ce n'est pas un climat rigoureusement défini qui détermine son écologie naturelle ; en effet, son ère de répartition se confond presque avec celui du "tropical rainy climate" comme défini dans RODENWALDT et JUSATZ (1966). C'est l'interaction entre le climat et les facteurs édaphiques, rendant possible l'existence du niveau phréatique aux variations saisonnières et des dépôts de pégasse exigés par le pinot, qui est importante : un climat légèrement différent, agissant sur une partie différente du paysage, peut provoquer les conditions de la pinotière sur des sols et à des altitudes autres que ceux que l'on trouve en Guyane Française.

La pinotière se présente sous plusieurs aspects, ce qui ressort nettement des relevés floristiques de BLACK (1954) dans l'Est de la Guyane, auxquels nous avons eu fréquemment recours pour compléter nos propres observations effectuées plus à l'intérieur. Sur la carte de la végétation IFAT 167 couvrant le périmètre du Mahury, LEVEQUE (1959) divise les pinotières en deux types : celui où la proportion des pinots dépasse 50 % de la population totale, et celui où elle dépasse 90 %. La végétation où la fréquence relative d'Euterpe oleracea Mart. reste inférieure à 50 % n'y est pas considérée comme pinotière (cf. LEVEQUE, 1961), et celle que nous appellerons pinotière pure y est incluse dans la deuxième catégorie.

La végétation de la pinotière pure en Guyane, abstraction faite des épiphytes (cf. PIPERACEES, ARACEES, BROMELIACEES, ORCHIDACEES) et saprophytes (GENTIANACEES), comprend uniquement des individus d'Euterpe oleracea Mart.. A mesure que l'on s'approche des limites sèches du terrain défini ci-dessus comme pinotière, des plantes de la forêt moins inondée ou entièrement exondée se mélangent, souvent sur de grandes surfaces, à la population de pinots. On se trouve en pinotière mélangée, dans laquelle

la fréquence relative des pinots est comprise entre 50 % et 90 % si nous suivons LEVEQUE (1961). Les essences qui s'y trouvent avec le pinot sont principalement les grands arbres Virola surinamensis (Rol.) Warb. (MYRISTICACEES), Symphonia globulifera L.f. (GUTTIFERES), Pterocarpus officinalis Jacq. (PAPILIONATES), Carapa guianensis Aubl. (MELIACEES) dans la région côtière selon BLACK (1954), et Eschweilera sp. (LECYTHIDACEES) à l'intérieur de la Guyane. En outre nous y trouvons des palmiers divers, ainsi que des plantes ligneuses plus basses appartenant surtout aux RUBIACEES, VIOLACEES, EBENACEES et GUTTIFERES, et quelques herbes (cf. ACANTHACEES).

À l'intérieur de la Guyane, la pinotière pure ne se réalise pas souvent - on y trouve la plupart du temps des pinotières mélangées (photo 1) - mais dans la plaine côtière elle existe sur des surfaces importantes.

Les limites humides de la pinotière se retrouvent surtout le long des grands fleuves et dans la plaine côtière ; elles s'annoncent par l'apparition de plantes de marécages, dont nous citons notamment Montrichardia arborescens (L.) Schott (ARACEES).

L'existence de pinotières relativement pures dans les "varzea" amazoniens est confirmée par AUBREVILLE (1961) : "Au contraire dans les parties déprimées et déjà marécageuses, les palmiers, surtout les touffes d'assaï (Euterpe oleracea) dominent, et sous leur ombrage épais il y a peu d'arbustes, ni même de semis et de jeunes plants, le sol est presque nu."

AUBREVILLE introduit ici l'interception de la lumière par les pinots comme facteur écologique déterminant la pauvreté de la flore accompagnant ce palmier dans la pinotière pure. Or, nos travaux photographiques en pinotière et dans la forêt de terre ferme avoisinante ont montré une luminosité globale au moins pareille sous ces deux végétations, et même parfois plus élevée sous les pinots, de sorte que nous pensons qu'une explication hydro-pédologique rendrait mieux compte du phénomène "pinotière", au moins en Guyane.

Le profil forestier d'un "swamp forest" au Surinam, établi par LINDEMAN et MOOLENAAR (1959 - profil II), nous montre une pinotière mélangée. LINDEMAN (1953) précise pour le Surinam ce que nous avons établi ci-dessus pour la Guyane Française. ~~Pourtant~~, il ne signale qu'une fréquence relative maximale de 90 % pour le pinot, et ne reconnaît donc pas la pinotière pure. En outre, LINDEMAN ne considère que les minima du niveau phréatique et la longueur de la période d'inondation comme des facteurs déterminants pour l'établissement du biotope d'Euterpe oleracea Mart., et il ne parle pas des dépôts de pégasse. Enfin, il inclut un autre élément dans son explication de la dominance phytosociologique du pinot quand il écrit : "This trend is promoted by the peculiarity of this palm to form in favorable spots clusters consisting of several stems". Nous reviendrons plus loin sur le véritable caractère de ces "clusters", qui sont le mode de croissance normal du pinot, même s'il est cultivé hors de son milieu naturel, comme c'est le cas au poste de la Gendarmerie à Camopi. Quant à la valeur compétitive de cette croissance "en touffe", la comparaison avec Mauritia flexuosa L.f., palmier strictement monocaule et formant également des populations pures déterminées par des facteurs hydro-pédologiques, montre que la croissance "en touffe" n'est pas nécessairement un élément important pour expliquer la pinotière.

En considérant les arguments exposés ci-dessus, nous pouvons conclure que la possibilité de croissance du pinot est donnée par le fait des inondations périodiques, par la valeur moyenne et l'amplitude annuelle du niveau phréatique et par une configuration du terrain favorisant des dépôts de pégasse. La possibilité de sa dominance absolue est donc de la formation de pinotières pures est probablement liée aux facteurs hydrologiques - nous pensons par exemple aux valeurs maxima du niveau phréatique - qui empêchent la croissance de tout autre arbre que le pinot : il s'agirait donc d'une dominance passive,

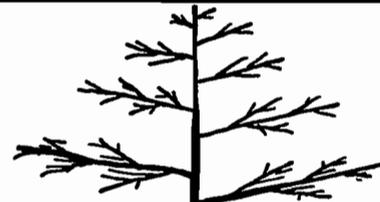
Photo 2 : Euterpe oleracea. Jeune plant avec 4 branches. Haute-Approuague, Cr. Parérou.
(photo OLDEMAN).

PLANCHE 1



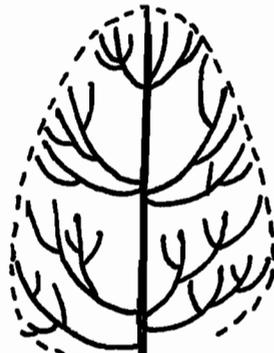
Eschweilera sp

- axes tous plagiotropes
- hauteur très élevée
- pneumatophores



Symphonia globulifera

- tronc monopode orthotrope
- branches plagiotropes en spirale
- échasses, pneumatophores

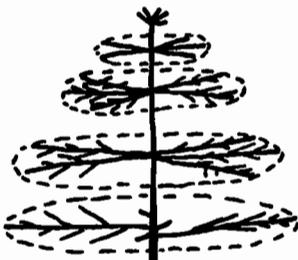


Carapa guianensis

- tronc monopode orthotrope
- branches orthotropes monocarpiques en étages
- racines?

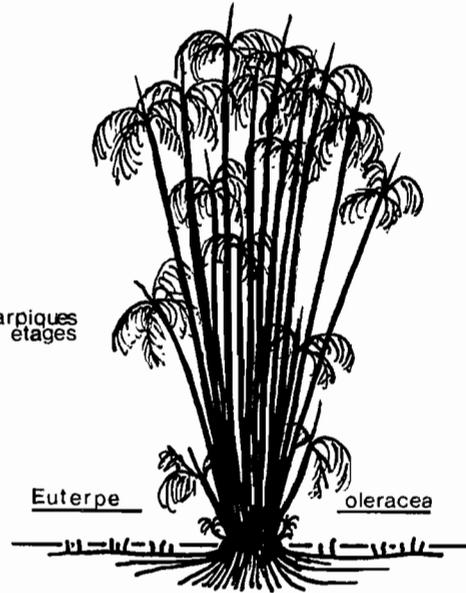


Euterpe oleracea



Virola surinamensis

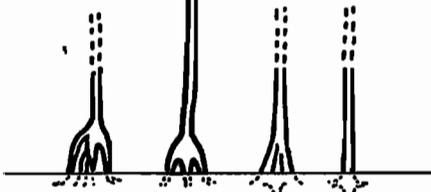
- tronc monopode orthotrope
- branches en étages plagiotropes
- croissance contreforts très plastique



Pterocarpus officinalis

- axes tous plagiotropes
- hauteur faible
- énormes contreforts

↑
échelle en unités de 3 mètres



car, dans la pinotière mélangée, les autres espèces arborescentes (Virola, Symphonia, Pterocarpus, Carapa et surtout Eschweilera) représentent des types de croissance bien plus spécialisés et biologiquement bien plus concurrentiels que celui du pinot. Les biotopes de Virola surinamensis, de Symphonia globulifera, et de Carapa guianensis ne recouvrent que partiellement celui d'Euterpe oleracea, et laissent donc de la place pour la pinotière pure ; il est en effet remarquable de constater que l'on trouve ces trois espèces aussi plus ou moins régulièrement sur les sols bien drainés des pentes et sommets de collines. Pterocarpus officinalis pourrait accompagner le pinot presque partout mais est handicapé par sa taille relativement petite qui le met en seconde position quant à la lumière, mais Eschweilera sp. des terrains granitiques de l'Est de la Guyane, et qui montre le même principe morphogénétique que Pterocarpus, est un arbre si bien adapté à la pinotière et si grand, que le pinot est presque absent sous les peuplements de cette espèce. Les types de croissance de ces plantes ont été comparés avec celui du pinot sur la planche 1.

MORPHOLOGIE ET MORPHOGENESE DU PINOT.

La germination de la graine d'Euterpe oleracea Mart. donne naissance à une plantule que rien ne permet de distinguer de celle qui constitue le premier stade de croissance

PLANCHE 1 : Comparaison de la structure du pinot avec celle de ses compétiteurs principaux. Virola, Symphonia et Carapa montrent trois modèles à tronc monopodial et orthotrope; Eschweilera et Pterocarpus, sans orthotropie, sont les plus spécialisés. Tous, sauf Carapa, dont les racines sont encore inconnues, montrent des adaptations racinaires.

d'un palmier monocaule comme E. precatoria Mart., et dont la partie aérienne se limite à l'axe épicotylé avec ses appendices foliaires et, plus tard, sexuels.

Il est utile de rappeler ici le mode de croissance d'un tel axe, dont la description détaillée se trouve ailleurs (HOLTUM, 1954 ; CORNER, 1966). Cette croissance est déterminée par l'absence d'un cambium et donc de croissance secondaire en épaisseur. Après la germination, la région apicale passe d'abord par une période d'élargissement, chaque nouvel entrenoeud formé étant court, plus large que le précédent, et nourri par des racines formées dans ce but sur le noeud voisin. Cette phase (photo 3) dure jusqu'à ce que l'axe ait atteint son diamètre définitif, ce qui est indiqué par la formation de feuilles de taille adulte. Désormais, la région méristématique élargie conserve le même diamètre pendant toute la durée de vie de l'axe. Les dimensions de cette région ne présenteront plus de fluctuations, sauf à la suite de changements de régime nutritif (période de sécheresse) ou de lésions du système vasculaire axial ou racinaire, deux facteurs qui entraîneront un rétrécissement irréversible du diamètre.

Ces caractéristiques de la croissance axiale des palmiers auront leur importance pratique quand il s'agira de définir le moment optimal pour la récolte du chou de pinot. Ce moment coïncide évidemment avec le stade de croissance où les dimensions de la région méristématique s'approchent de leur valeur maximale et définitive. Or, on trouve une corrélation entre ce maximum et le diamètre du stipe d'une part, et le nombre et la taille des feuilles de l'autre. Par contre, il n'en existe pas entre la hauteur totale de l'axe et la taille du chou, car les dimensions de ce chou se stabilisent à partir d'une certaine hauteur axiale qui, théoriquement, ne peut être très élevée.

Photo 3 : Euterpe oleracea. Base d'un jeune pied. Entrenoeuds courts. Racines sur les noeuds. Ramification. Pneumatophores sur moignons de racines.

(photo OLDEMAN)

Le stade monocaule du pinot dure pendant un certain temps, probablement entre un et trois ans. Pendant cette période, un manchon de racines aériennes se forme à la base, jusqu'à une hauteur de quelques décimètres au-dessus du sol. Ces racines sont pourvues de lenticelles abondantes et ont une couleur rougeâtre sur la partie aérienne. L'axe épicotylé atteint ainsi une hauteur d'environ 50 centimètres et son diamètre définitif. C'est parmi les racines que s'ébauchent à ce moment des axes latéraux d'une identité morphologique rigoureuse avec le premier axe (photos 2 et 3). Ces axes latéraux, formés au-dessus du niveau du sol, sont de véritables branches, et non des rejets qui ont une fonction de propagation. Un tel type de ramification n'est pas rare chez les palmiers arécoïdes auxquels appartient le pinot ; CORNER (1966 - fig. 44) donne l'exemple d'Oncosperma filamentosa de la Malaisie, dont le port ressemble beaucoup à celui d'Euterpe oleracea.

En effet, le pinot montre ce que CHAMPAGNAT (1947, 1954) appelle une ramification basitone, phénomène que l'on retrouve en général chez des plantes appartenant à la catégorie des arbustes. Or, pour l'observateur naturaliste, ce nom d'arbuste ne convient pas du tout au pinot, avec ses axes adultes atteignant 20 mètres de hauteur. Le concept d'arbre n'étant toujours pas rigoureusement défini à la satisfaction des botanistes, nous suivons provisoirement AUBREVILLE (1963) en parlant de "palmier", sans essayer de classer le pinot dans une catégorie arborescente ou arbustive.

La loi de CORNER (1949), disant que les axes deviennent moins massifs à mesure qu'une plante est plus ramifiée, est bien illustrée par l'exemple du pinot, car ce sont justement les axes grêles pour un palmier de cette taille qui caractérisent si bien l'espèce. Selon CORNER (1966), ces axes grêles des palmiers "en touffe" représentent une tendance phylogénétique vers le port herbacé (par miniaturisation), en passant par des formes intermédiaires comme celles des bambous.

Photo 4 : Euterpe oleracea. Base d'un exemplaire adulte. Branches à nombre et dimensions foliaires réduits à la base. Haute-Approuague, Crique Parépou.

(photo OLDEMAN)

En vieillissant, le pinot se ramifie chaque année par plusieurs axes ; la croissance est si rapide qu'un individu à une vingtaine de branches montre toute la gamme des hauteurs entre 1 et 15 mètres, les axes les plus âgés ayant déjà fleuri et fructifié plusieurs fois. Chaque branche forme un manchon racinaire à la base, identique à celui de l'axe épicotylé, et se ramifie également comme celui-ci. Le résultat est un individu à nombreuses branches et à base racinaire dépassant parfois 1 mètre de hauteur et 2 mètres de diamètre. Le pinot adulte (photo 4 ; planche 1) montre des axes à 20 mètres de haut.

Le développement du système racinaire est très normal pour un palmier : formation de racines aux noeuds basaux de chaque axe au fur et à mesure que cet axe s'épaissit (HOLTUM, 1955), ce qui aboutit à la formation du manchon racinaire cité ci-dessus. Mais, très tôt, Euterpe oleracea Mart. engendre, dorsalement sur les racines normales à géotropisme positif, des racines verticales négativement géotropiques, rouges, et abondamment pourvues de lenticelles (photo 3), qui se dressent jusqu'à une hauteur de 10 centimètres au-dessus du sol. Une étude histologique et physiologique serait nécessaire pour établir s'il s'agit là d'organes à fonction respiratoire ; toutefois, la présence de tels "pneumatophores" est habituellement liée aux espèces à biotope marécageux ou périodiquement inondé. Le pinot continue à former des pneumatophores pendant toute la durée de sa vie ; on trouve ces organes dans la pinotière entre les pieds d'Euterpe oleracea Mart. (photos 5 et 6 ; planche 1).

Photo 5 : Euterpe oleracea. Groupe de pneumatophores. Pinotière mélangée sur la Rivière Arataye, Saut Pararé.

(photo OLDEMAN)

Photo 6 : Euterpe oleracea. Pneumatophore, env. 10 cm. de haut. Lenticelles. Pinotière mélangée sur la Rivière Arataye, Saut Pararé.

(photo OLDEMAN)

L'emplacement axillaire des inflorescences permet aux axes du pinot une croissance indéfinie ; rien ne limite dans le temps l'activité du méristème terminal. Dans la région méristématique apicale nous trouvons une inflorescence préformée à l'aisselle de chaque ébauche foliaire. La maturation de cette inflorescence est désynchronisée par rapport à celle de la feuille axillaire ; les inflorescences ouvertes et les infructescences se situent aux aisselles des feuilles récemment tombées, juste au-dessous de la gaine de la feuille la plus âgée (photo 7).

La régénération naturelle est abondante : on trouve régulièrement des peuplements denses de plantules entre les individus adultes de la pinotière. Toutefois, les facteurs écologiques réduisent normalement le nombre de plantules survivant en forêt humide sempervirente agissent aussi sur ces jeunes peuplements de pinot. L'espacement définitif, de 5 à 10 mètres, des palmiers de la pinotière résulte alors de l'action des animaux supérieurs friands des fruits (rongeurs, singes, cochons, marsupiaux, oiseaux) et de la compétition intraspécifique post-germinatoire. Sur les plantules nous n'avons pas constaté de dommages dus aux insectes ou aux champignons.

La mort naturelle du pinot confirme qu'il s'agit bien d'un palmier ramifié, car c'est tout le complexe de racines et d'axes qui meurt, puis tombe, à la fois (photo 8). Les individus lésés, par exemple ceux dont les branches ont été coupées pour le chou ou pour l'utilisation des feuilles, survivent en continuant de se ramifier de la façon décrite ci-dessus. Il faut remarquer que la chute du palmier est un phénomène très rare : son mode de croissance lui confère une grande solidité mécanique et une longévité presque illimitée.

Après la chute de quelques axes de grande taille au centre du pinot, le démarrage des axes secondaires semble facilité par rapport à celui de l'axe épicotylé, parce que les branches profitent dans une certaine mesure de l'apport nutritif assuré

Photo 7 : Euterpe oleracea. Dans le cercle : inflorescence. Bord de la rivière Arataye, en amont du Saut Pararé.

(photo OLDEMAN)

par le système racinaire des axes préexistants dont elles sont issues. Pourtant, l'importance de cet apport ne doit pas être exagérée, étant donné l'absence d'un cambium (cf. page 7) et donc l'impossibilité de la néoformation, par l'axe-mère ou sa souche, de tissus vasculaires destinés au transport de la solution nutritive vers l'endroit de la ramification. L'avantage qu'a la branche sur l'axe épicotylé ne réside que dans les quelques vaisseaux ayant nourri le bourgeon, et se trouve donc proportionnel aux dimensions de celui-ci. Cet avantage est au moins partiellement compensé par les réserves graminales dont dispose la plantule. Ainsi s'explique la petite taille des jeunes branches, qui s'agrandissent exactement comme le fait l'axe épicotylé, en se nourrissant principalement par leurs propres racines. Ce facteur aura d'importantes conséquences sylvicoles, car on ne pourra cultiver un palmier, même s'il est ramifié, comme une Dicotylédone.

CONCLUSIONS.

L'étude biologique de la pinotière et du pinot nous permet de comprendre les phénomènes qui caractérisent cette forme de vie naturelle, et qui devront constituer la base de chaque intervention techno-économique si elle vise l'exploitation rationnelle.

Des études quantitatives très poussées seront indispensables afin de déterminer les procédés d'exploitation et de son complément nécessaire, la sylviculture du pinot.

Nos données demandent à être exprimées quantitativement en ce qui concerne l'hydro-pédologie, la densité des peuplements dans les diverses formes de pinotières, le diamètre axial minimal pour l'exploitation, l'accroissement annuel du nombre et du volume des jeunes branches sous conditions naturelles et expérimentales, de même que l'efficacité comparée de la régénération de la pinotière par semis et par ramification. Seule

Photo 8 : Euterpe oleracea. Individu mort et tombé. Haute-Approuague, pinotière mélangée sur Crique Parépou.

(photo OLDEMAN)

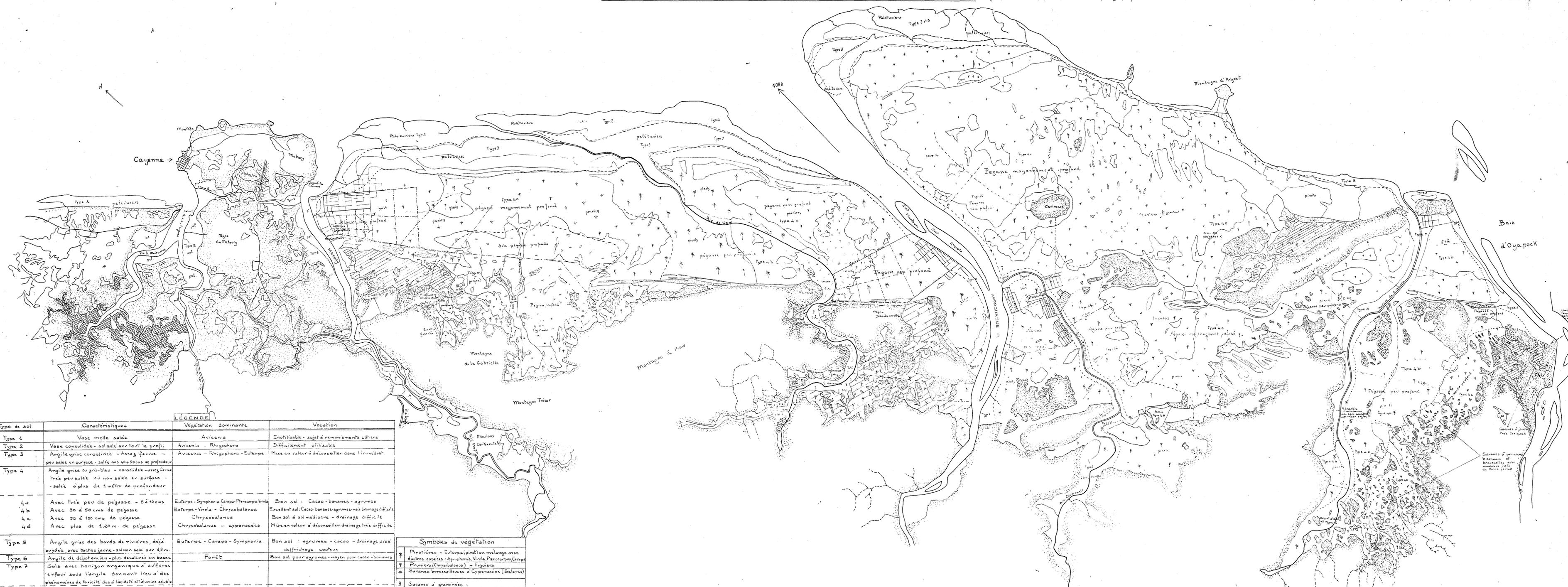
la définition exacte de tous ces facteurs permettra de déterminer pour chaque maillon de la chaîne d'exploitation d'une zone donnée de pinotières - à savoir : l'abattage, le décortilage, et surtout le transport dans la pinotière et de la pinotière à la conserverie - les moyens les plus efficaces pour une rentabilité optimale et continue.

Les solutions techniques à envisager pour la Guyane devront nécessairement être adaptées au caractère économique et sociologique très particulier de ce Département - par exemple, installation de petites conserveries mobiles ou de conserveries intégrées dans des exploitations forestières (cf. celle de Virola surinamensis, dont le biotope recouvre partiellement celui du pinot), ou dans des cultures de régions marécageuses (cf. Oryza sativa, le riz). Il ne fait pas de doute que toute technique stéréotypée ou copiée sur un modèle non-guyanais sera vouée à l'échec, comme l'ont montré, dans d'autres domaines industriels, tant d'essais du passé calqués sur des procédés africains, européens, brésiliens ou surinamiens, dont peu ont survécu et dont aucun n'a atteint des résultats optimaux.

BIBLIOGRAPHIE.

- AUBREVILLE, A., 1961, Etude écologique des principales formations végétales du Brésil. C.T.F.T., Nogent/s/Marne. 268 p.
- AUBREVILLE, A., 1963, Classification des formes biologiques des plantes vasculaires en milieu tropical. Adansonia, sér. II, 3, 2: 221-226.
- BLACK, G., 1954, Relevés floristiques effectués par M.G. BLACK du 3 au 11 Novembre 1954. Liste dact., Centre ORSTOM, Cayenne.
- CHAMPAGNAT, P., 1947, Les principes généraux de la ramification des végétaux ligneux. Rev. Hort., N.S., 30: 335.
- CHAMPAGNAT, P., 1954, Les corrélations sur le rameau d'un an des végétaux ligneux. Phytion, 4, 1, 2: 1-102.

- COLMET-DAAGE, F., 1953, Carte de Reconnaissance des sols et de la végétation des Terres Basses. Compléments et vérifications de SIEFFERMANN et LEVEQUE. Esquisse, Centre ORSTOM, Cayenne.
- CORNER, E.J.H., 1949, The Durian Theory or the Origin of the Modern Tree. Ann. Bot., N.S., 13: 367-414.
- CORNER, E.J.H., 1966, The Natural History of Palms. Weidenfeld and Nicolson, London, 393 p.
- HOLTUM, R.E., 1954 (rééd. 1964), Plant Life in Malaya. Longmans, Green & Co., London, 254 p.
- LEVEQUE, A., 1959, Périmètre du Mahury. Carte de Végétation. Carte IFAT 167 (exemplaire incomplet), Centre ORSTOM, Cayenne.
- LEVEQUE, A., 1961, Mémoire explicatif de la carte des sols de Terres Basses de Guyane Française. Mém. ORSTOM, 3: 1-87.
- LINDEMAN, J.C., 1953, The vegetation of the coastal region of Suriname. Thèse. Kemink, Utrecht. 135 p.
- LINDEMAN, J.C., et MOOLENAAR, S.P., 1959, The vegetation of Suriname. I, 2: 1-45. Van Eedenfonds, Amsterdam.
- MORS, W.B., et RIZZINI, C.T., 1966, Useful Plants of Brazil. Holden-Day Inc., London. 166 p.
- OSTENDORF, F.W., 1962, Nuttige Planten en Sierplanten in Suriname. Bull. Landb. Pr. Stat. Paramaribo, 79: 1-325.
- RODENWALDT, E., et JUSATZ, H.J., 1966, Weltkarten zur Klimakunde. Springer, Berlin. éd. 3, 28 p., 5 cartes.
- WESSELS BOER, J.G., 1965, Palmae. Flor. Sur., 5, 1: 1-172. Brill, Leiden.



LEGENDE

Type de sol	Caractéristiques	Végétation dominante	Vocation
Type 1	Vase molle salée	Avicenia	Inutilisable - sujet à remaniements côtiers
Type 2	Vase consolidée - sol salé sur tout le profil	Avicenia - Rhizophora	Difficilement utilisable
Type 3	Argile grise consolidée - Assez ferme - peu salée en surface - salée aux 40-50cms de profondeur	Avicenia - Rhizophora - Euterpe	Mise en valeur à déconseiller dans l'immédiat
Type 4	Argile grise ou gris-bleu - consolidée - assez ferme - très peu salée ou non salée en surface - salée à plus de 1 mètre de profondeur		
4a	Avec très peu de pégaasse - 8 à 10 cms	Euterpe - Symphonia - Carapa - Pterocarpus	Bon sol : Cacao - bananes - agrumes
4b	Avec 30 à 50 cms de pégaasse	Euterpe - Virola - Chrysobalanus	Excellent sol : Cacao - bananes - agrumes - mais drainage difficile
4c	Avec 50 à 100 cms de pégaasse	Chrysobalanus	Bon sol à sol médiocre - drainage difficile
4d	Avec plus de 1,20 m de pégaasse	Chrysobalanus - cypéracées	Mise en valeur à déconseiller - drainage très difficile
Type 5	Argile grise des bords de rivières, déjà oxydée, avec taches jaunes - sol non salé sur 15m.	Euterpe - Carapa - Symphonia	Bon sol : agrumes - cacao - drainage aisé - défrichage coûteux
Type 6	Argille de d'opocanien - plus désaturée en bases	Forêt	Bon sol pour agrumes - moyen pour cacao - bananes
Type 7	Sols avec horizon organique à sulfures en foui sous l'argile - donnant lieu à des phénomènes de toxicité dus à l'acidité et à l'absence soluble		
7a	Horizon organique à plus de 50cms de profondeur	Euterpe - Chrysobalanus	Riz seulement
7b	Horizon toxique près de la surface		A proscrire pour toute culture
7c	Sol formé uniquement de chertoludiculaire - sol à l'argile	Rhizophora	Inutilisable

Symboles de végétation	
★	Pinolières - Euterpe (point) en mélange avec d'autres espèces - Symphonia, Virola, Pterocarpus, Carapa
▽	Pruniers (Chrysobalanus) - Fiquiers
⊘	Savanes bruyères à Cypéracées (Scleria)
§	Savanes à graminées :
Ech	Echinochloa polystachia
Para	Panicum purpurascens
Leersia	Leersia hexandra
Riz	Oryza sp.

ECHELLE: 1/145 000