



Le « Copalme d'Amérique », une belle espèce feuillue à croissance rapide pour la production de bois d'œuvre

- Famille** : Hamamelidaceae
- Espèce** : *Liquidambar styraciflua* L.
- Noms vernaculaires** : Copalme d'Amérique, sweetgum, red gum.



Liquidambar de 20 ans à la Mandraka

– FOFIFA/DRFP 2005

Aire de distribution du *Liquidambar styraciflua*

- Aire naturelle : Sud-est des États-Unis, à l'exception des Appalaches et de la pointe de la Floride ainsi que quelques massifs dispersés sur la façade atlantique en Nouvelle Angleterre, au Mexique et en Amérique Latine.
- Introduction à Madagascar : Angavokely ⁽¹⁾ (1948), Manjakatampo ⁽¹⁾ (1950-56), Antsirabe¹ (1968), Ialatsara ⁽¹⁾ (1957), Ampamaherana ⁽¹⁾ (1957), Mandraka ⁽²⁾ (1986).

(1) : arboretum ; (2) : verger de provenances

Écologie

- Altitude : 0 à 1500 m.
- Précipitation annuelle : 1000 mm à 1500 mm dont 500 à 610 mm pendant la végétation.
- Sol : profond, frais et lourd ; éviter les excès de calcaire.
- Tempérament : héliophile.

Description du Copalme d'Amérique

- Espèce de liquidambar la plus répandue dans son pays d'origine pouvant dépasser les 45 m de hauteur et 450 cm de circonférence à 1.30m.
- stade juvénile : cime conique et régulière, port fastigié.



Jeune plant de liquidambar

- stade adulte : cime élargie et aplanie.
- Fût droit présentant une écorce gris-brun profondément fissurée.
- Feuilles caduques, de 10 à 15 cm de long, lobées à bord denté, à nervation palmée avec une face supérieure est d'un vert foncé brillant et une face inférieure plus claire. Long pétiole.



Feuilles à 5 lobes



Couvert d'un feuillage cuivre, or ou pourpre, une des merveilles de l'automne - FOFIFA/DRFP - 2004

- Plante monoïque (fleurs unisexuées) : Fleurs mâles en boules, disposées sur un épi de 5 à 8 cm de long. Fleurs femelles solitaires ou par paires. De couleur vert jaune.



Chatons mâles

- Fruits : De 3 à 5 cm de diamètre, pendant, globuleux, épineux.
- Graines : ailées, poids de 1000 graines ≈ 6g.



Fruits globuleux



Graines ailées

La sylviculture du Liquidambar à Madagascar

Récolte et conservation des graines :

- Récolte vers fin avril – octobre.
- Nettoyage des graines par tamisages successifs.
- Conservation optimale en chambre froide à 4° C.
- Prétraitement des graines : néant.

Élevage en pépinière

- Germination : 2 mois après récolte 73 – 90 %.
- Levée : 8 à 11 jours.

- Repiquage : en sachet avec substrat composé de sable, terre noire et fumier selon une proportion de 1/6, 2/6 et 3/6.



Repiquage en pot après 36 jours

Préparation du sol :

- Terrain en forte pente : trouaison sur banquette de 80cm x 80cm.
- Terrain de faible pente : labour en plein et trouaison de 30cm x 30cm.

Mode de plantation

- Plants élevés en sachet, tranchage du fond du sachet (1-2 cm) avec une lame bien aiguisée pour éliminer les racines déformées.
- Utiliser des plants de diamètre au collet > 6 mm.
- Écartement à la plantation en plein :
 - Création d'un taillis à courte rotation : 2500 plants/ha (2m x 2m) ;
 - Production de bois d'œuvre : 1300 tiges/ha ou moins (2,7m x 2,7m).
- Entretien : espèce très sensible à la concurrence herbacée au jeune âge (deux à trois entretiens la première année, deuxième et troisième année un à deux entretiens, en début et en fin de saison pluvieuse).
- Fertilisation à la plantation surtout sur les stations moins riches (réaction très favorable du liquidambar à l'apport de phosphore et d'azote).

Comportement en plantation

- Essence intolérante à la sécheresse (flétrissure du *Liquidambar* par chute durable en dessous de 40% de la capacité maximale de l'humidité du sol).
- Couvert fermé.
- Espèce rejetant de souche, traitement en taillis.

Conduite sylvicole

- Éclaircie précoce pour être efficace : effet nul si diamètre à 1.30m > 25 cm.

Multipliation végétative

- Marcottage, greffe, drageons.

Ennemis et maladies

- Très sensible au feu mais une grande résistance aux insectes et aux parasites, encore qu'un grand nombre de champignons puissent parasiter le bois. Chancres du tronc dus à *Botryosphaeria ribis* et sa variété *chromagena*.
- Dépérissement ou mort des arbres blessés, sujets aux attaques des insectes, tout particulièrement les scolytes (*Platypus compositus*, *Dryocoetes betulae*, *Dryocoetes liquidambarus*, *Pityophthorus liquidambarus*).
- La chenille *Malacosoma disstria* : un dangereux défoliateur du *Liquidambar*.

Résultats en plantation

- Croissance aire naturelle – Mandraka :
 - moyenne dans son aire d'origine : $aamh \leq 1m/an$ ($aamh$: accroissement annuel moyen en hauteur)
 - rapide à Mandraka* : $aamh \cong 1.5m/an$. Bonne adaptation de l'espèce dans la région de Mandraka.

Tableau 1 : Croissance dans l'aire d'origine et à Mandraka

	Age (ans)	Age (ans)	Hauteur (m)	Circonférence (cm)
Dans l'aire d'origine :				
- Station favorable d'une vallée côtière	5	5	5	18
- Delta de Mississipi	11	9	9	35
A Madagascar :				
- Mandraka *	6	10	10	40
	10	15	15	53
(*) : lat. 18°55'S ; long. 47°54'E ; alt. 1200m ; T°m 18°C ; Pluv. 2293 mm/an				

- Mandraka :
 - Régénération naturelle fréquente et abondante.
 - Maturation des fruits étalée de fin avril jusqu'en octobre mais plus importante en mai – juin.
 - Pouvoir germinatif relativement nul au bout de 3 ans :

Année	Taux de germination (%)
1	73 – 90
2	50
3	0

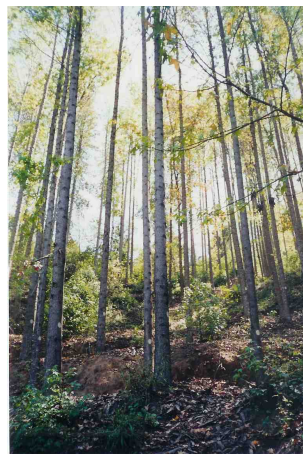
- Bonne adaptation de 12 provenances sur les 15 introduites

Tableau 2 : Caractéristiques de croissance et paramètres génétiques des provenances adaptées à Mandraka

Rang	Provenances	Origine	Hauteur (m)	Circonférence à 1.30m (cm)
1	Finca las victorias	Guatemala		67
2	Las Lajas	Honduras	18.7	62
3	San Esteban	Honduras	18.4	61
4	Buenos Aires	Honduras	18.0	63
5	Tutule	Honduras	18.0	63
6	Tactic	Guatemala	17.1	61
7	Los Alpes	Honduras	16.6	63
8	Huatusco	Mexico	15.7	43
9	Yucul	Nicaragua	15.7	60
10	Montebello	Mexico	15.3	58
11	Gomez Farias	Mexico	15.0	61
12	Zacualtipan	Mexico	13.5	54
		Moyenne	16.9	60
		Cvp (%)	26.26	49.28
		h ² G	0.89***	0.65**
		ΔGc (%)	23.31	32.29

Une plus forte héritabilité génotypique de la hauteur ($h^2G : 0.89***$) et une forte variabilité de la circonférence à 1.30m ($CVp : 49.28\%$) associée à un gain génotypique plus élevé ($\Delta Gc : 32.29\%$).

- Après la seconde éclaircie avec un taux de 30 % chacune :
 - Circonférence moyenne à 1.30m de 92 cm
 - Surface terrière de forte variabilité ($cvp=52.71$) et fortement sous contrôle génotypique ($h^2G = 0.81***$).
 - Forme excellente : une assez bonne rectitude, une finesse des branches, une couronne étroite et un élagage naturel à l'intérieur du peuplement.



Le fût est parfaitement rectiligne à Mandraka

Caractéristiques et utilisations du bois

« Bois très élastique à 18 ans »

Tableau 3 : Caractéristiques physico-mécaniques du *Liquidambar styraciflua* à 18 ans et du *Fraxinus spp*

Caractéristiques du bois	Fraxinus sp	
Densité	0.65	mi-lourd
dureté	5.6	mi-dur
Rétractibilité volumétrique totale	12.20%	moyenne
Coefficient de rétractibilité	0.48%	moyenne
Rétractibilité tangentielle	7.50%	moyenne
Rétractibilité radiale	5%	moyenne
Résistance à la compression axiale	420 kg/cm ²	moyenne
Résistance à la flexion statique	1320 kg/cm ²	moyenne
Résistance à la flexion dynamique	0.31	moyenne

Caractéristiques du bois	Liquidambar styraciflua	
Densité	0.675	mi-lourd
dureté	2.4	mi-dur
Rétractibilité volumétrique totale	19.50%	forte
Coefficient de rétractibilité	0.56%	élevé
Rétractibilité tangentielle	13%	élevé
Rétractibilité radiale	6.90%	élevé
Résistance à la compression axiale	500 kg/cm ²	élevé
Résistance à la flexion statique	1650 kg/cm ²	élevé
Résistance à la flexion dynamique	0.32	moyenne

Les possibilités d'utilisation du bois

- Ebénisterie ;
- Menuiserie
- Charpente ;
- Placage ;
- Fabrication de caisses, de contre-plaqué et de panneaux de particules ;
- Moulurage ;
- Baguette d'encadrement ;
- Manche d'outil ;
- Lambris ;
- Voliges ;
- Bois de chauffe ;
- Charbon ;
- Bonne aptitude à la transformation en **pâte à papier** :

Tableau 4 : Caractéristiques de la pâte obtenue selon le procédé retenu

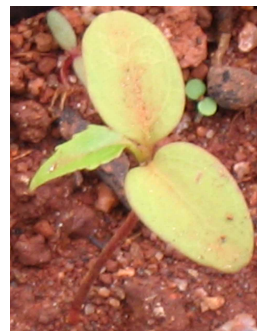
Kraft	rendement élevé, bonne résistance, blanchiment facile,
mécanique	pâte à fibres courtes, de faible résistance, de couleur foncée
semi-chimique	pâte de bonne qualité,
soude	rendement faible, blanchiment difficile

sulfite

rendement moyen, pâte foncée difficile à blanchir

- Espèces équivalentes :

- Autochtones : *Callophyllum spp* (Vintanina), *Symphonia spp* (kijy) {Guttifères}
- Exotique : *Fraxinus spp* (Oleaceae)



« J'ai l'avenir devant moi »

Résine aromatique visqueuse ou « Baume blanc du Pérou »

- Exsudée par leur écorce ;
- Utilisée en :
 - parfumerie (suc au parfum de cannelle au printemps).
 - médecine (propriétés dermatologiques)
 - dentifrice par les Guatémaltèques (résine durcie).



Un peuplement également ornemental sur la RN2

Auteur :

- **Rakotondraolina Hery A.** (*)

(*) Chercheur au Département de Recherches Forestières et Piscicoles (FOFIFA/DRFP)