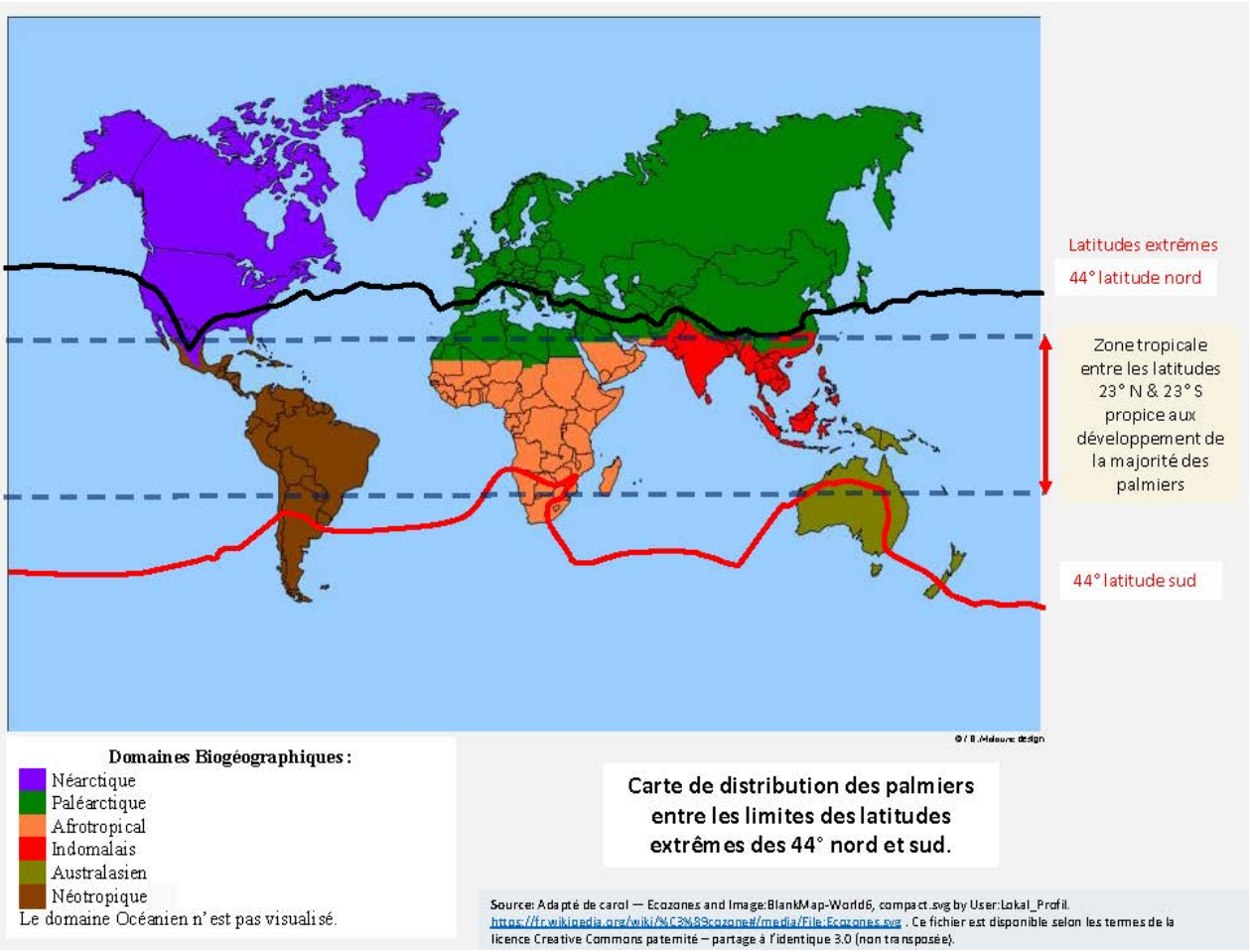


Carte de distribution des palmiers entre les limites des latitudes extrêmes des 44° nord et sud.

Source: Adapté de carol — Ecozones and Image:BlankMap-World6, compact.svg by User:Lokal_Profil.
https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89cozone#/media/File:Ecozones.svg . Ce fichier est disponible selon les termes de la licence Creative Commons paternité – partage à l'identique 3.0 (non transposée).

Les palmiers

La plante des records

≈ 400,000 espèces de plantes connues

≈ 2400 espèces de palmier

Cocoseae, la tribu des records : elle contient des **plantes économiquement très importantes** telles que le cocotier *Cocos nucifera*, le palmier à huile d'Afrique : *Elaeis guineensis*, ou des **palmiers à importance socio-économiques** tels que le dattier : *Phoenix dactylifera*, le *palmier pêche*, ou pejibaye (*Bactris gasipaes* var. *gasipaes*), l'aréquier (*Areca catechu*), le palmier babassu (*Attalea speciosa*).

Des palmiers pourvoyeurs de fibres (*Arenga pinnata, Cocos nucifera, Borassus flabellifer, B. aethiopum, Elaeis guineensis*)

Une plante **première productrice d'amidon au monde** (***Metroxylon sagu***)

Le palmier premier producteur d'huile au monde (***Elaeis guineensis***)

Des palmiers ayant des rendements de **production de sucre supérieur** à ceux de la canne à sucre (***Arenga pinnata, Borassus flabellifer, Cocos nucifera*** et ***Nypa fruticans***).

La plus longue inflorescence : Talipot palms (***Corypha umbraculifera***)

La plus grande graine : Coco-de-mer (***Lodoicea maldivica***)

La graine la plus dure : Ivory palm (***Phytelephas macrocarpa***)

Les plus longues palmes : Raffia palms (***Raphia ruffia***)

Les plus longues lianes ligneuses : les palmiers rotin (***Calamus, Plectomia***)

Le plus haut des palmiers (altitude & taille) : (***Ceroxylon***)

La plante la plus polyvalente au monde : " l'arbre qui fournit toutes les nécessités de la vie « ou » l'arbre aux mille usages " : le cocotier (***Cocos nucifera***)

La plus longue durée de vie, avec une croissance continuelle jusqu'à 200 ans : les éléments vasculaires des palmiers conservent leur capacité de conductivité tout au long de la durée de vie totale de l'arbre (***Jubaea chilensis***)

Planche 2 : Les palmiers des records

Sources: *Martins et al., 1999-2006; Tomlinson, 2006*













Planche 3 : Le palmier dattier (*Phoenix dactilyfera*): histoire et récolte. **1-** Illustration botanique pleine page en chromolithographie de Franz Eugen Köhler, issue du livre en 4 volumes Köhler's Medizinal-Pflanzen ; **2-** Lions au repos sous les palmiers, trouvé dans « *L'iconographie des vases et objets en chlorite de Jiroft (Iran)* » (Perrot & Madjidzadeh, 2005) ; **3-** Peinture rupestre de l'Akakus « homme et palmier », Libye (© IRD – Yves Boulvert) ; **4-** Palmeraie de Tozeur (Tunisie). La cueillette des dattes (© IRD – Jean-Claude Leprun) ; **5-** Régimes de dattes un peu avant la maturation, sud algérien, région d'El oued (© IRD – Claude Dejoux); **6-** Marchand ambulant de dattes, sur le marché de Tunis (© IRD – Pierre Traissac).













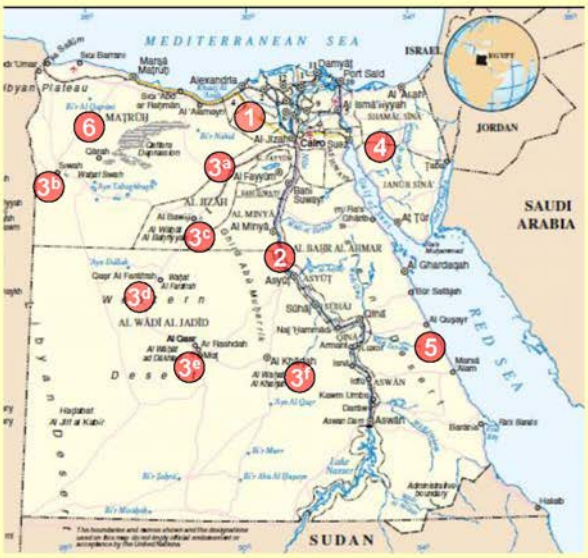


Planche 4 : Le palmier dattier et ses modes de culture. **1-** Oasis et jardins maraichers dans le sud de l'atlas, vallée du Draa (©IRD – Marie-Noëlle Favier) ; **2-** Système d'irrigation dans l'oasis de Ksar Torchane, Mauritanie (©IRD – Alain Borgel) ; **3-** Irrigation d'une palmeraie en Tunisie, L'eau extraite du système aquifère du Sahara est refroidie avant d'être utilisée pour l'irrigation (© IRD – Pierre Deschamps) ; **4-** Irrigation gravitaire autour des dattiers dans le Tafilalet, Maroc (©IRD – Thierry Ruf) ; **5-** Palmiers dans la région désertique d'Oubari (© IRD – Marie-Noëlle Favier) ; **6-** Palmiers et mer de sable, Oubari, Libye (©IRD – Christian Leduc); **7-** Massif de dattiers et culture irriguée au Niger dans le sud du massif de l'Aïr (©IRD – Fabien Anthelme) ; **8-** Dattiers et cultures associées, oasis de Ksar Torchane (©IRD – Alain Borgel).



Planche 5

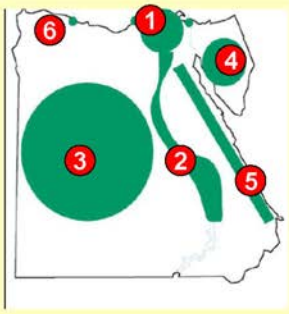
ÉGYPTE



Map: http://www.un.org/Depts/Cartographic/map/profile/egypt.pdf

Régions	Superficie (ha)	Dattiers (x 1 000 Nb)	Production (x 1 000 t)
1 Delta du Nil	-	2 000	-
2 Vallée du Nil	-	3 500	-
3 Oasis	-	700	-
4 Sinaï	-		-
5 Mer Rouge	-	600	-
6 Matrouh	-		-
TOTAL	36 000	12 000	1 350

Source: Amer & Zahran 1999; El-Juhany 2010; FaoStat 2009



Oasis, du Nord au Sud	
3a	Fayoum
3b	Siwa
3c	Bahariya
3d	Farafra
3e	Dakhla
3f	Kharga

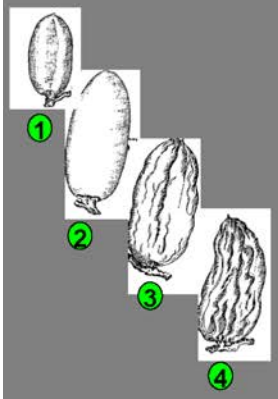




© / B. Malaurie design

Dattiers et travaux agricoles dans les champs irrigués en Égypte- 100% de l'agriculture est irriguée et 95% de l'irrigation provient du Nil, le reste provenant de l'eau de pompage des puits. En général, chaque village bénéficie selon sa taille de 5 à 10 jours d'irrigation par mois.(© IRD - Leduc Christian),

Teneur moyenne en humidité et en sucre dans les différents stades de développement des dattes avec les variétés réduites en sucre



	Stades de maturité des fruits		Humidité %	Sucre total (% DW)	Teneur en Saccharose (% DW)	Sucres réduits (% DW)	Développement des fruits
1	Kimri	Précoce	78-81	22	5	17	Étape Kimri dure environ 17 semaines après la pollinisation
		Tardif	85	59	14	45	
2	Khalaal	Précoce à tardif	79-50	79	62	17	Étape Khalaal dure environ 6 semaines après l'étape Kimri
3	Rutab	Précoce à tardif	45-24	79	0.25	79	Étape Rutab dure 4 semaines après l'étape Khalaal
4	Tamr	Moellosité du fruit	30-12				Le stade Tamr dure environ 2 semaines après l'étape Rutab
		Doux	>30%	77-83	0-5	73-83	
		Demi-sec	20-30%	73-79	19-30	45-54	
		Sec	<20%	78-82	33-46	36-46	

Source: Adapted from Barreweld (1993); Samarawira 1983;

Différentes caractéristiques qualitatives utilisées pour trier les dattes selon l'état physiologique, le goût et le niveau économique

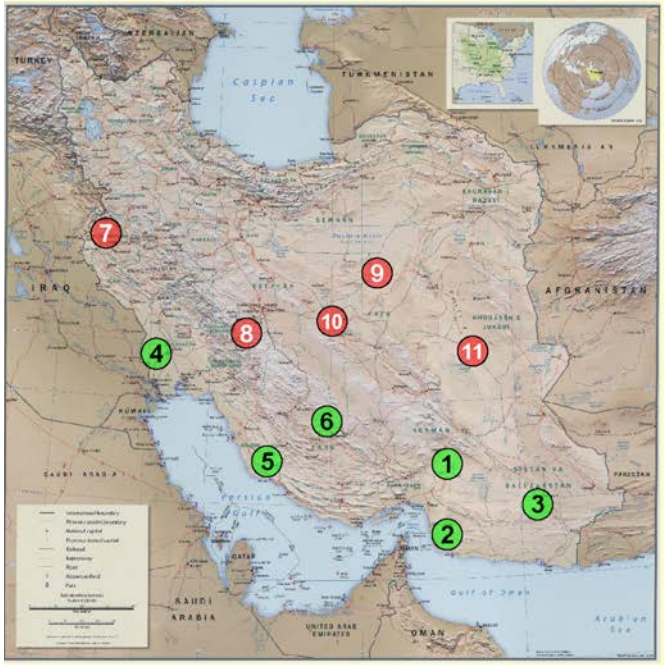
Caractéristique qualitative	Niveau des caractéristiques qualitatives et leur description
Couleur du fruit	Jaune, rouge, rouge clair, rouge foncé, rouge jaunâtre, jaune ocré, jaune clair, jaune orange.
Forme du fruit	Ovale, obovale, ovale allongée, obovale allongée, cylindrique, sphérique, globulaire.
Maturation des fruits	Précoce, medium, tardif.
Taille du fruit	Petit, medium, gros, très gros.
Moellosité des fruits	Sec (D), demi-sec (SD), moelleux (S).
Qualité des fruits	Faible, moyenne, bonne, excellente
Stade de consommation	Bisr, Tamr, Rutab, Tamr & Rutab.
Valeur économique	Commercialisable, à demi-commercialisable, non commercialisable

Source: Jaradat & Zaid 2004 ; http://ddr.nal.usda.gov/bitstream/10113/19144/1/IND44100084.pdf

Planche 6

© / B. Malaurie design

Planche 7



IRAN

Les six provinces iraniennes à plantations de dattiers

	Provinces	Superficie (ha)	Rendement (kg/ha)	Production (t)
1	Kerman	54,437	6,488	279,799
2	Hormozgan	39,118		10,510
3	Sistan & Balouchistan	37,818		16,673
4	Khouzestan	37,741		145,071
5	Boushehr	34,785	2,529	6,893
6	Fars	29,361	715	2,222
	TOTAL	233,000		996,770

Source: Keykha 2007;

7 Ghasr e Shirin & Soumar, Province de Kermanshah
8 Khor & Biakbanak, Province d'Ispahan
9 Taroud, Province de Semnan
10 Différents lieux, Province d'Yazd
11 Tabas, sud de la Province du Khorassan

Situation des 5 autres lieu de plantations de dattiers parmi un total de 14 Provinces ayant des plantations de dattiers

©/ B. Malaurie design

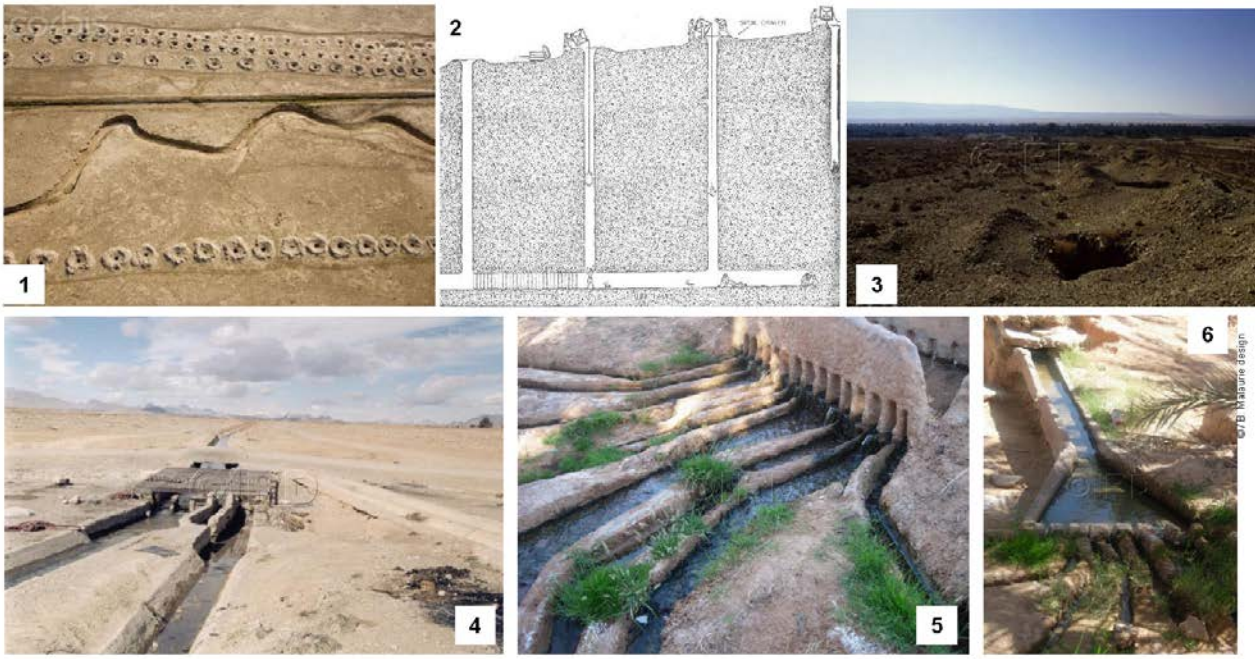


Planche 8 : Les qanats, foggaras ou aflaj. **1-** Systèmes d'aération des qanats de Turpan en Chine. Les lignes des puits d'enfouissement ; (http://www.cleanriverstrust.co.uk/wp-content/uploads/2016/01/turpan.png) ; **2-** Mode de construction d'un qanat en utilisant des anneaux de renforcement (issu de Scientific American et trouvé sur http://www.waterhistory.org/histories/qanats/); **3-** Entre les oasis de Gafsa et d'El Guettar, ligne de foggara : puits verticaux alignés dans le sens de la pente permettant le creusement d'une galerie souterraine (quelques mètres de profondeur), dans laquelle s'écoule par gravité la nappe phréatique qui alimente l'oasis situé en aval. Le terme de foggara usité en Afrique du Nord correspond au taphet du Moyen-Orient (© IRD – Jean-Pierre Montoroi) ; **4-** Près du village de Najafabad, dans la province d'Isfahan, l'eau en provenance d'un qanat (ou foggara), système d'irrigation souterrain permettant de récolter les eaux d'infiltration, est répartie en 2 parts (© IRD – François Molle) ; **5-6-** Peignes de répartition de l'eau dans l'Oasis de Timimoun en Algérie. L'eau s'écoule à travers le peigne par des orifices, dont la taille est fonction de la surface du secteur à irriguer. Un spécialiste, le *kiel el ma*, mesure le débit qui passe entre chaque dent et refait l'opération chaque fois que la foggara est recreusée ou entretenue ou quand un propriétaire terrien achète le droit à l'eau d'un autre (© IRD – François Molle),

ARABIE SAOUDITE

Planche 9

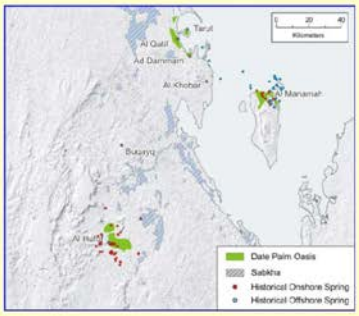


Principales oasis		Superficie (ha)	Dattiers (x 1 000 Nb)	Production (x 1 000 t)
1	Al-Hasa	20 000	3 000	21
2	Al-Qassim	-	-	-
3	Al-Riyadh	-	-	-
4	Qatif	-	-	-
5	Madinah	-	-	-
	TOTAL	155 700	25 000	1 052

Source: El-Juhany 2010; FaoStat 2009; Alshuaibi 2011; Al-Abbad et al 2011; Wiki

	Région	Variété de dattes les plus prisées
Province orientale	Al-Hasa & Qatif	***Khlas***, *Khunaizi (Kheneizy), Bukayyirah (Bukeira), Gharr, Shaishi* and *Ruzaiz*
Région Centre	Qassim & Riyadh	***Nubout Sayf***; *Sufri; Barhi;* ***Sukkari****; Sullaj; Khudhairi*
Région de l'ouest	Madinah	***Anbara***; *Ajawa; Rothanah; Baidh; Rabi'ah; Barhi; Berni; Hilwah; Hulayyah; Safawi; Shalabi; Sukkari*

Palmeraies de dattiers et sources d'eau dans les oasis Al Hasa et Qatif



Source: Al Tokhais & Rausch 2008



Al-Ula date palm grove



© / B. Malaurie design

Émirats arabes unis

Les principales régions des Émirats possédant des plantations de dattiers



Région	Superficie (ha)	Dattiers (x 1 000Nb)	Production (t)
Centre	-	-	4,059 [1]
Nord	-	-	6 144 [1]
Est	-	-	3 451 [1]
Abu-Dabi	-	-	36 854 [1]
1 Liwa Oasis	-	-	-
2 Al-Ain Oasis	1 200	8 500 [2]	-
TOTAL	219 300 [3]	42 000 [3]	50 508 [1]; 759 000 [4]

Source: adapted from UAE Agricent, MOEW, Dubai 2004 [1]; Zaid & Al Kaabi 2001 [2] ; El-Juhany 2010 [3]; FAOSTAT 2009 [4]



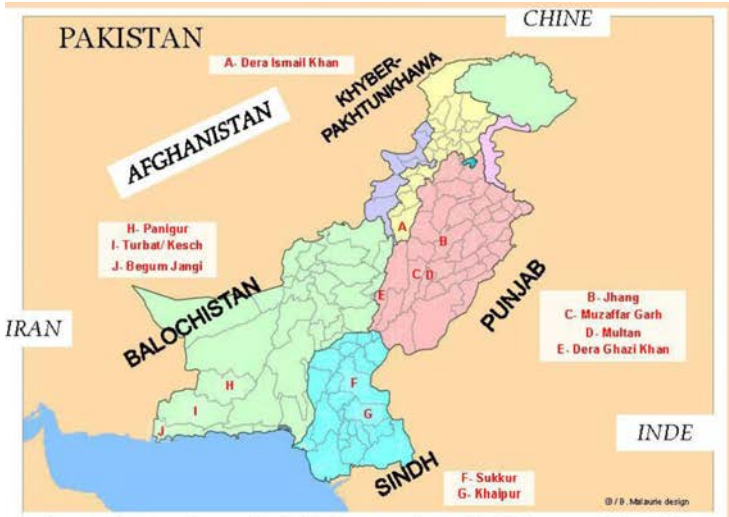


Distribution de l'eau à l'aide des canaux **Wadi Sarooj**

D'autres endroits où les dattiers sont cultivés

Sur la **côte ouest**, à ***Jumeirah*** dans l'Émirat de Dubaï; ***Al-Hamra*** dans Émirat de Sharjah; ou le long des **côtes orientales**, la culture du palmier dattier s'étend de ***Kalba*** au sud à ***Diba***, dans nord

Planche 10



Les quatre provinces du Pakistan avec leurs districts respectifs où la culture du dattier est pratiquée.

PAKISTAN

Provinces productrices de dattes

Provinces	Superficie (ha)	Production (t)	Production (%)
Sindh	-	436 300****	48*
Balochistan	-	294 120**	40*
Punjab	-	73 530**	10*
NWFP	-	14 706**	2*
TOTAL	84 700*	735 300***	-

© / B. Mallaurie design

Source: Pirzada et al 2008* (Values 2006-2007); Extrapolated values according to FaoStat 2009 and Pirzada et al 2008**; FaoStat 2009***; Kakar et al 2010****



Plantation de dattiers dans le Sindh

Districts du Sindh producteurs de dattes

Districts	%
Khairpur	81
Sukkur	12
Ghotki	4
Shikarpur	1
Larkana	1
Others	1

Source: Pirzada et al 2008* (Values 2006-2007);

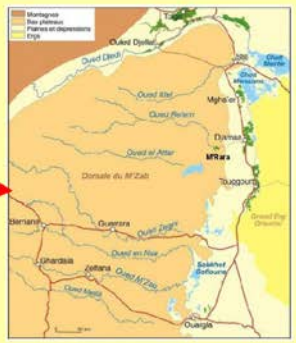


Petite plantation de dattiers en bordure des champs, dans le Punjab (Pintaud 2011)

Planche 11



ALGÉRIE



Palmeraies de dattiers situées le long de la crête du Mzab, de Tolga – Mghaier-Djamaa-Toggourt à Ouargla

Région	(ha)	Dattiers (x 1000 Nb)	Product. (t)
Zibans	6,426**	599.5**	43,147**
Oued Righ	24,037*	2,633.2*	-
Oued Souf	6,000*	1,131.1*	-
Ouargla/ Illizi	9,530 [4]	1,256.9 [4]	-
M'zab (Ghardaia)	3,146 [4]	311.2 [4]	-
Wilaya de Biskra	-	4,133.6 [5]	116,712 [5]
Wilaya d'El-Oued	-	1.500 [7]	-
Wilaya de Ghardaia	-	1.200 [7]	-
Wilaya de Ouargla	-	2.390 [6]	-
TOTAL	159,900*	17,000 [3]	600,700*

© / B. Mallaurie design

Source: Anonymous 2005*; Eddine & Foued 2010**; Bouguedoura et al 2010 [3]; Djennane 1990 [4]; Eddine & Foued 2010 [5]; Site Web [6]; Nb Total de dattiers traités contre les vers, in *El Moudjahid* 2010 [7];



Palmeraie du Mzab's



Palm garden

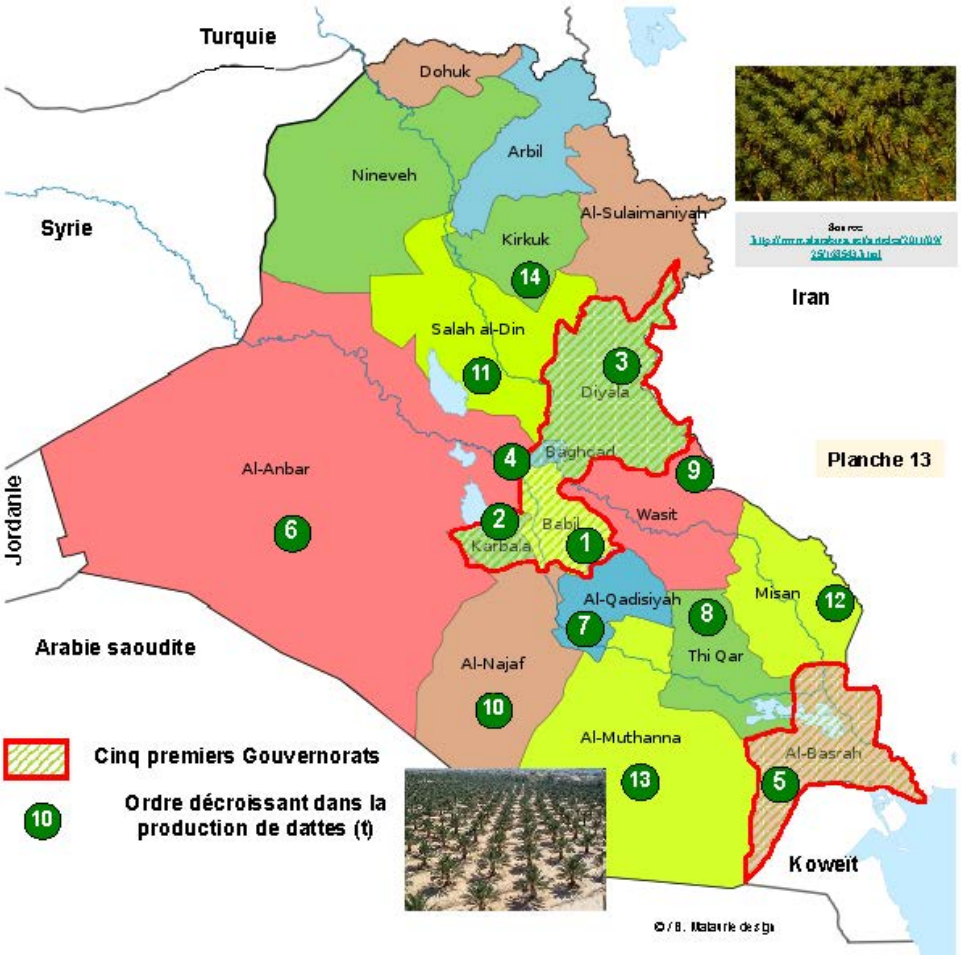


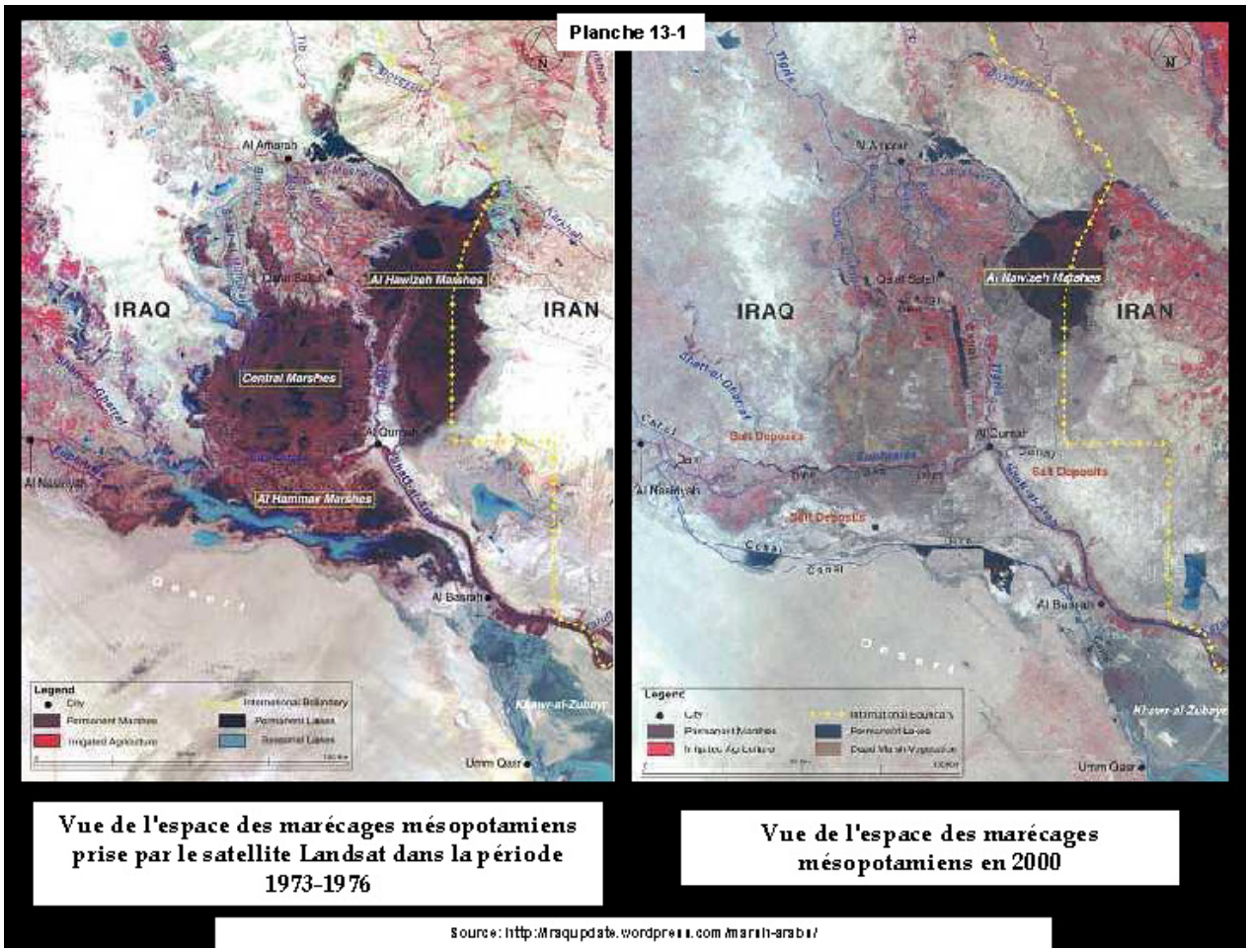
Palmeraie de Biskra



Palmeraies dans les '*ghouts*' de la région d'Oued-Souf

Planche 12

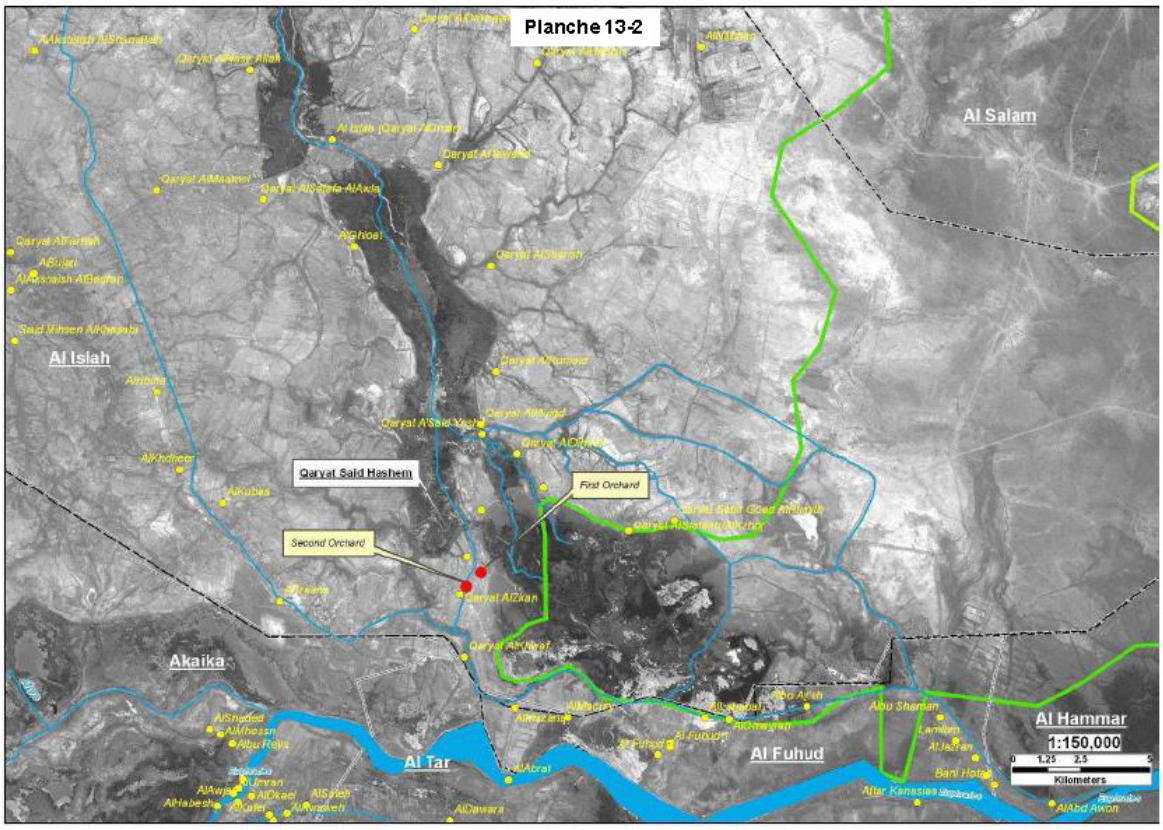




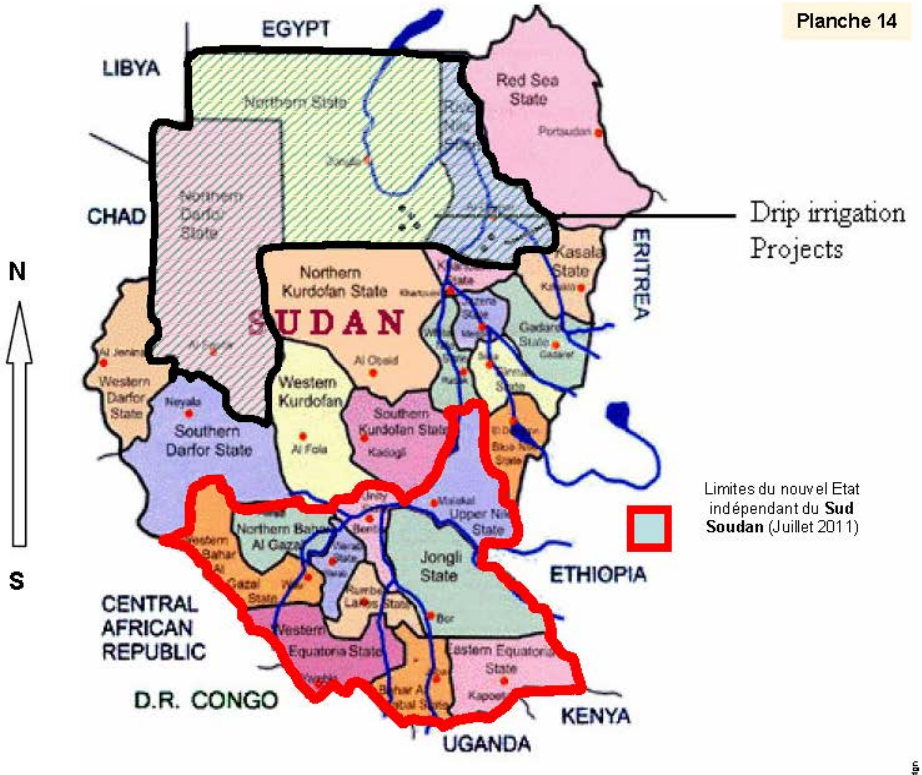
Vue de l'espace des marécages mésopotamiens prise par le satellite Landsat dans la période 1973-1976

Vue de l'espace des marécages mésopotamiens en 2000

Source : http://iraqupdate.wordpress.com/marsh-arabs/



RÉHABILITATION DES MARAIS IRAKIENS
(**Source**: IMELS-UNEP-World Heritage, 2009)



Les 3 États du Soudan dans lesquels la culture du dattier est observée

Source: *Adapté de Theodora.com/map*

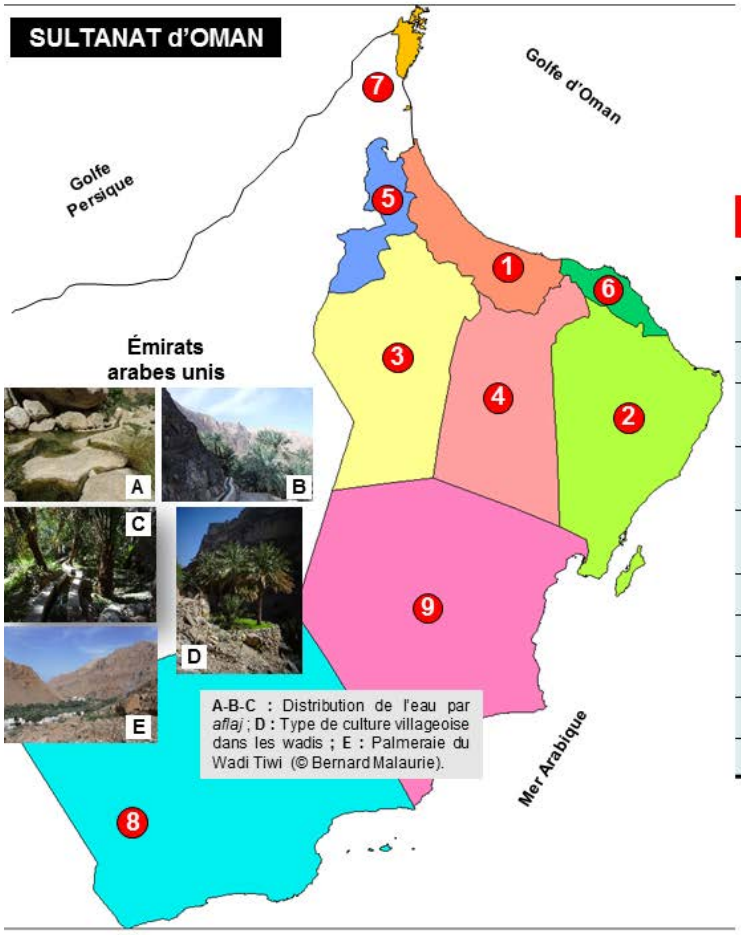


Planche 15

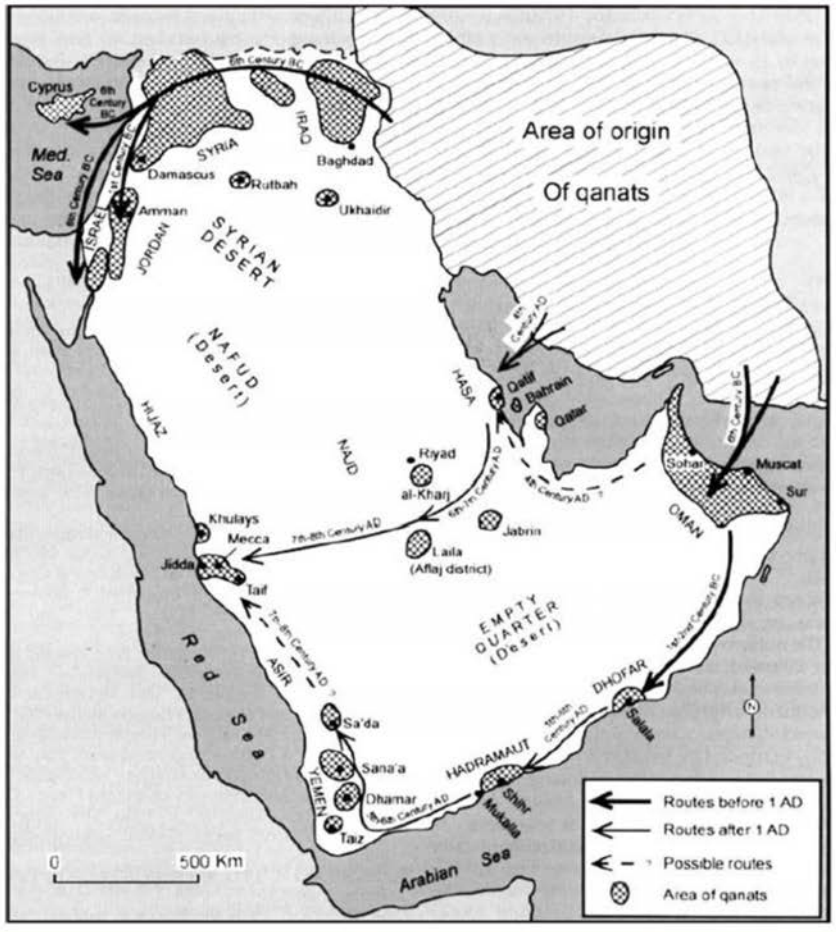
Distribution et pourcentage de dattiers

Rang de distribution	[R]égion ou [G]ouvernorat	% (*)
1	Al Batinah [R]	42
2	Al Sharqiyah [R]	19
3	Al Dhahirah [R]	17
4	Al Dakhiliyah [R]	14
5	Al Buraymi [G]	?
6	Muscat [G]	4
7	Musandam [G]	3
8	Dhofar [G]	0,3
9	Al Wusta [R]	0,03

* basé sur un nombre total de 7,796 millions de dattiers

Source: Al-Yahyai & Al-Khanjari 2008; Ali 2010

© / B. Malaurie design



DIFFUSION DE QANÂTS À TRAVERS LA PÉNINSULE ARABIQUE

La diffusion de *qanâts* (*aflaj*) à travers la péninsule arabique, la diffusion à Oman, puis plus tard au Yémen, montre qu'ils ont utilisé une route du sud (voir la figure ci-contre) à partir de l'Iran actuel, datée du début de la Perse achéménide, si ce n'est un peu avant, c'est-à-dire au VI[e] siècle avant JC.
(**Source:** Lightfoot, 2000).

©/B. Malaurie design

Planche 15-1

Tunisie



Les principaux Gouvernorats cultivant le dattier



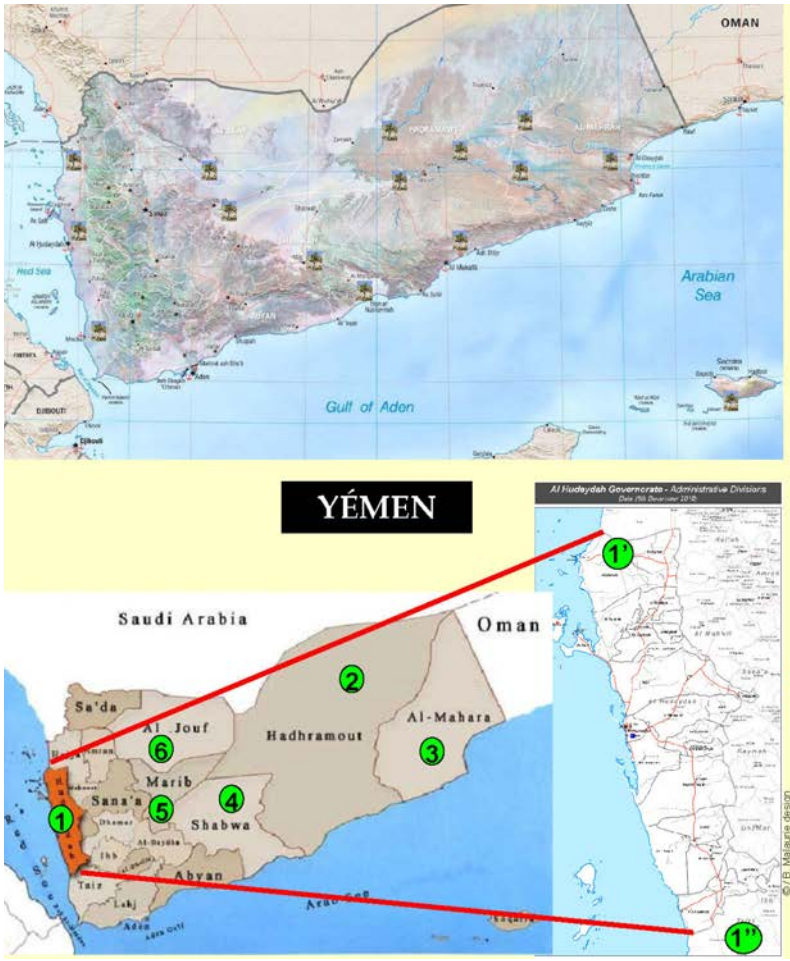
Planche 16

Gouvernorat	(ha)	Total dattiers (x 1 000)	Deglet Nour (x 1 000)	Densité (dattiers /ha)	Production (x 1 000 t)
1 Kébili	15 960	2 092	32,2 ?	131	45
2 Tozeur	7 900	1 584	18,2 ?	201	29,8
3 Gabès	6 940	445		64	7
4 Gafsa	1 860	189	1,7 ?	102	3
5 Médénine	-	-	-	-	-
Total	45 000	4 310	2 398	-	145

© B. Malaurie design

Sources : Rhouma 1996; Kouki & Bouhaouach 2009; Sghaier 1999


LIBYA
MALTA
Valleta
GREECE
Crete
MEDITERRANEAN SEA
TUNISIA
ALGERIA
EGYPT
NIGER
CHAD
SUDAN
Gulf of Sidra (Khalij Surt)
Libyan Plateau
Hamadat de Tinrhert
Sahra' Awbari
Sahra' Marzuq
Sahra' Kalanshiyu
Sahra' Rabyanah
Sarir Tibasti
Desert
Tripoli
Tarabulus
Misratah
Surt
Marsa al Brega
Ajdabiya
Al Bayda
Derna
Tubruq
Nalut
Ghadamis
Ghat
Murzuq
Sabha
Waddan
Zillah
Al Fuqaha
Marzuq
Ghat
Al Kufrah
Al Jawf
Al Awaynat
Zighan
Tazirbu
Jaghbub
Awbari
Umm al Aranib
Madrusah
Tahrami
Al Wigh
Tajarhi
Tajarbu
Ubari
Murzuq
Sabha
Ash Shati
Al Jufrah
Al Kufrah
Al Wahat
Al Butnan
Al Jabal al Gharbi
Nalut
Misratah
Surt
Ghat
Wadi al Hayat
Wadi Ajal
Wadi Tanezzuft
Wadi Bei
Wadi Zemzem
Wadi Mathendous
Wadi Howar
Wadi Shati
Wadi Tamezna
Wadi Tanezzuft
Wadi Ajal
Wadi Bei
Wadi Howar
Wadi Mathendous
Wadi Zemzem
Libyan Plateau
Gulf of Sidra



Principaux Gouvernorats cultivant le dattier

	Gouvernorats	Superficie (ha)	Production (t)
1	**Al-Hudaydah (Tihama)**	6 147	12 783
2	**Hadramout**	5 363	11 155
3	**Al-Mahara**	956	1 988
4	**Shabwa**	536	1 115
5	**Maáreb**	409	851
6	**Al-Jowf**	329	684
	TOTAL	**13 740**	**28 576**

Source: (FAO 2008, valeurs 2004).

1' à 1'' Les palmiers dattiers sont cultivés de la région A'abs dans le nord jusqu'à la région Maza'a, dans le sud

« Un tiers du nombre total de palmiers, et 96 % de la superficie totale du palmier dattier sont cultivés dans les gouvernorats de l'Hadramaout et d'Al-Hudaydah » (Anonymous 2007).

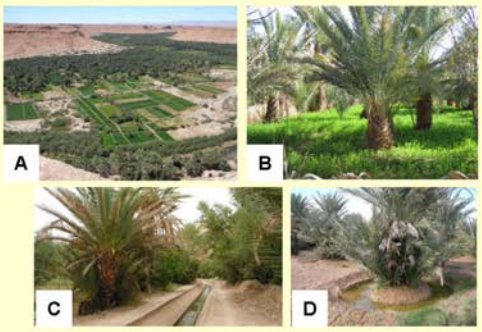
Planche 18



MAROC

	Oasis	Dattiers (x 1 000 Nb)	Production (t)***
1	**Ouarzazate** (Draá)	1 800	41 439
2	**Tafilalet**	1 250	20 251
3	**Tata**	870	5 908
4	**Figuig**	126	2,547
5	**Guelmim**	135****	2 300
6	**Tiznit**	141****	1 147
7	**Marrakech**	100	1 197
8	**Agadir**	-	131
	TOTAL**	5 760*	72**

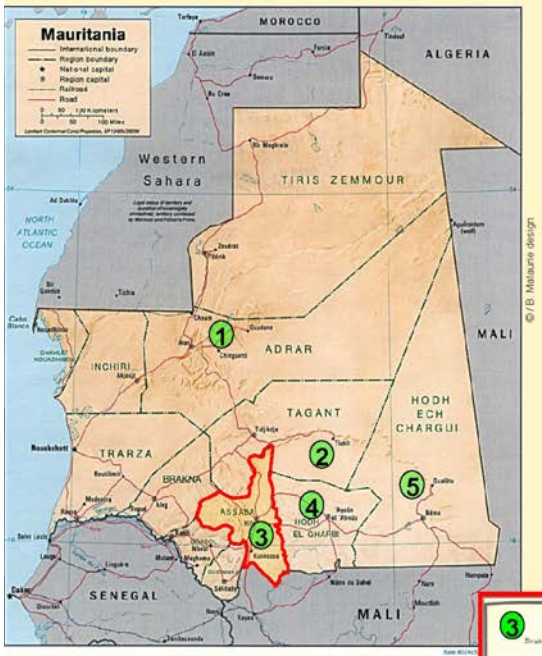
Source: Agence Nationale de Développement des Zones Oasiennes et de l'Arganier, http://terrevie.ovh.org/ ; *El-Juhany 2010 (valeurs 2007); ** Les données contenues dans la ligne totale ne correspondent pas à la somme de la colonne mais à FAOSTAT 2009*; *** Anonymous 2005, valeurs moyennes 1979/80-1998/99; **** valeurs 1990, dans Haddouch 1996;



Palmeraies au Maroc A- Vallée du Ziz, région d'Erfoud (© IRD – Thierry Ruf); **B-** vallée du Drâa (© IRD – Laurent Auclair) ; ; **C-D** Modes d'irrigation dans la palmeraie de Tafilatet (© IRD – Thierry Ruf).

Planche 19

MAURITANIE



Région		Superficie des oasis (ha)	Nb trees (x 1 000)	Production (x 1 000 t)
1	Adrar	171**		-
2	Tagant	354**		-
3	Assaba	504**	100*	5*
4	H. El Gharbi	-	-	-
5	H. Ech Chargui	-	-	-
TOTAL		8 000-12 000	600	20

Source: Munier 1951*; FaoStat 2009; El-Juhany 2010; ** Densité de dattiers par hectare





Source: Munier 1951

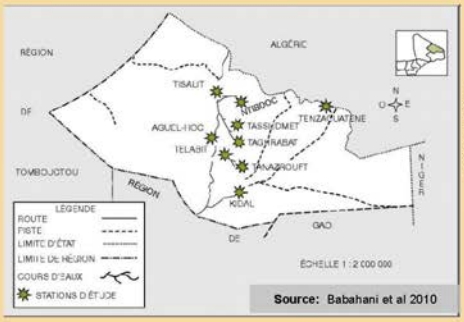




Palmeraies des Oasis A- de Rachid (© IRD – Jean-Jacques Lemasson); **B-** de Mbeka (© IRD – Michel Dukhan) ; **C-** de Chinguetti (© IRD – Alain Borgel).

Planche 20

MALI



Source: Babahani et al 2010

Les variétés locales donnant des résultats prometteurs :
Hombori Hondo, Bagoundié, Tigaza (Maiga, 2010)

Variétés dominantes observées dans la région de Kidal :
Aboussekdi, *Takawel*, *Tangalt*, *Tergale*, and *Tigaza*
(Babahani et al, 2012)



Source: http://www.lib.utexas.edu/maps/africa/mali_rel_1994.pdf



Palmiers dattiers 'sauvages' à Hombori
(© IRD - Gilles Fédière).

Planche 21





Planche 22 : Le palmier rônier (*Borassus aethiopum*); **1-** Paysage du Nord Cameroun, vallée des rôniers (© IRD - Jean-Jacques Lemasson); **2-** Futaie de palmiers rôniers dans un village au sud de Mopti (© IRD – Yveline Poncet); **3-** Fruits du rônier sur l'arbre (© IRD – Daina Rechner); **4-** Vente de plantules de rônier sur les marchés béninois (© IRD – Marianne Donnat); **5-** Noix du palmier rônier plantés dans un champ pour prendre racines. Les racines sont ensuite cuites ou grillées avec une sauce (© IRD – Tiphaine Chevallier).







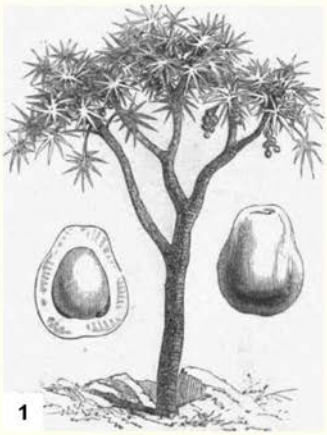












Planche 23 : **1-** Dessin du palmier Doum (*Hyphaene thebaica*), American-cyclopedia ; **2-** Palmier doum, Aïr, Niger. (© IRD – Vincent Robert); **3-** Hyphaene-thebaica_E-27-666_egyptomusee-over-blog (© Richard Lejeune) ; **4-** Fruits d'*Hyphaene thebaica* (© palmweb_tc_101434_3) ; **5-** *Hyphaene thebaica* (© palmweb_tc_101434_1) ; **6-** Collecte de feuille de palmier Doum, Niger (© IRD – Cédric Mariac), Les photos 2 et 6 sont sous Copyright IRD; les photos 4 et 5 proviennent de la base de Palmweb de Kew.





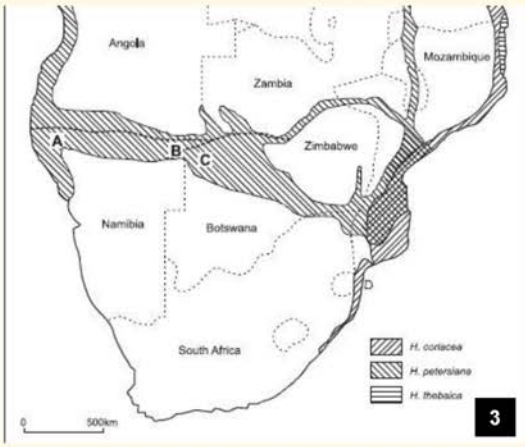


Planche 24 : *Hyphaene petersiana*. **1-** (© palmweb_tc_101418_2) ; **2-** (© palmweb_tc_101418_4) ; **3-** Distribution du palmier *Hyphaene petersiana* en Afrique du Sud par Cunningham & Terry (1993). Les photos 1 & 2 sont extraites de Palmweb.















Planche 25 : Les palmiers *Raphia*, **1-** Planche herbier de Knitty.com ; **2-** *Raphia farinifera*_Kew_palm_tc_176703_21 ; **3-** *Raphia farinifera*_Kew_palm_tc_176703_20 ; **4-** ; **5-** Utilisation du raphia, Cameroun (© IRD – Jean-Grégoire Kayoum,); **6-** Fruits du raphia (© IRD – Thomas Couvreur) ; **7-** Bijoux en Ivoire végétal du *Raphia farinifera*_(d5062169l), Les photos 2 & 3 sont extraites de Palmweb; les 4, 5 et 6 sont sous copyright IRD,

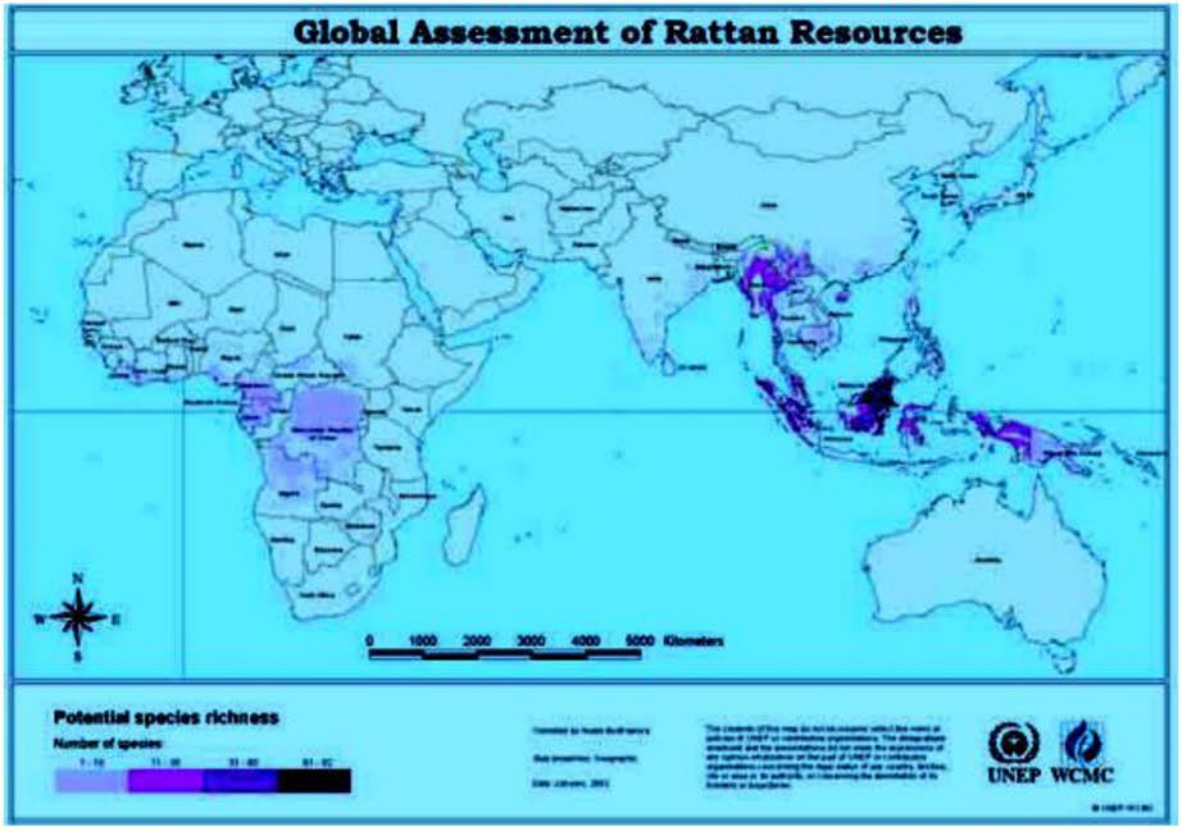
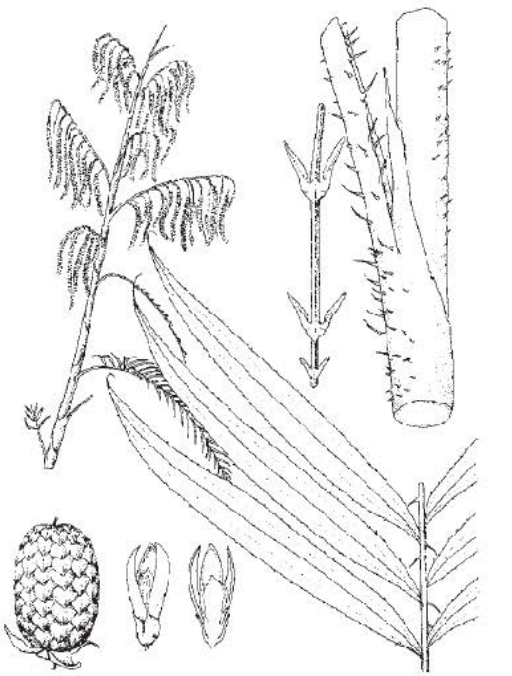


Planche 26 : Distribution mondiale de la richesse potentielle des espèces de rotin, sur la base de cartes de plus de 600 espèces (Bystriakova et al. 2002).



(Laccosperma secundiflorum) **1**



2



3



4

Planche 26-1 : Les palmiers rotins africains des genres *Eremospatha, Laccosperma*. **1-** Dessin de *Laccosperma secundiflorum* (© Sunderland T, Balinga M, Dione M (2004) The rattan sector of Rio Muni, Equatorial Guinea. . *In* T. Sunderland, O. Ndoye, eds, Forest Products, Livelihoods and Conservation, Case Studies of Non-Timber Forest Product Systems. Vol. 2, Africa. CIFOR, Jakarta, pp 275-290) ; **2-** Canes de rotins de Guinée Équatoriale (© T. Sunderland_x216192) ; **3-** Récolte du rotin (© T. Sunderland – http_www.icbr.ac) ; **4-** Atelier africain de mobiliers et fournitures en rotin).



Planche 27 : Le palmier à huile, *Elaeis guineensis*. **Gravure d'herbier d'**Omnius Botanicus, 1821
(© https://fr.pinterest.com/pin/574068283723403000/).











Planche 27-1 : Le palmier à huile, *Elaeis guineensis*. **1-** Régime de fruits du palmier Elaeis guineensis (© IRD – Saurin Hem) ; **2-** Culture du palmier à huile au Bénin. Au Bénin, au Cameroun ou en Côte d'Ivoire, la production artisanale d'huile de palme assure des revenus stables, des emplois et des ressources en milieu rural, particulièrement pour les femmes (© IRD – Alain Rival) ; **3-** Fruits du palmier (Elaeis guineensis) vendus au détail sur un marché au bénin. Ces fruits sont utilisés pour la fabrication de l'huile (© IRD – Marianne Donnat) ; **4-** Les agroforêts à hévéa sont converties en plantations industrielles de palmiers à huile à un rythme alarmant (© IRD – Geneviève Michon) ; **5-** Plantation de palmiers à huile en zone marécageuse à Sumatra. À Sumatra, la forêt primaire a quasiment disparu. Coupée ou brûlée, elle a cédé la place aux plantations de palmiers à huile, d'eucalyptus et d'acacias (© IRD – Geneviève Michon).

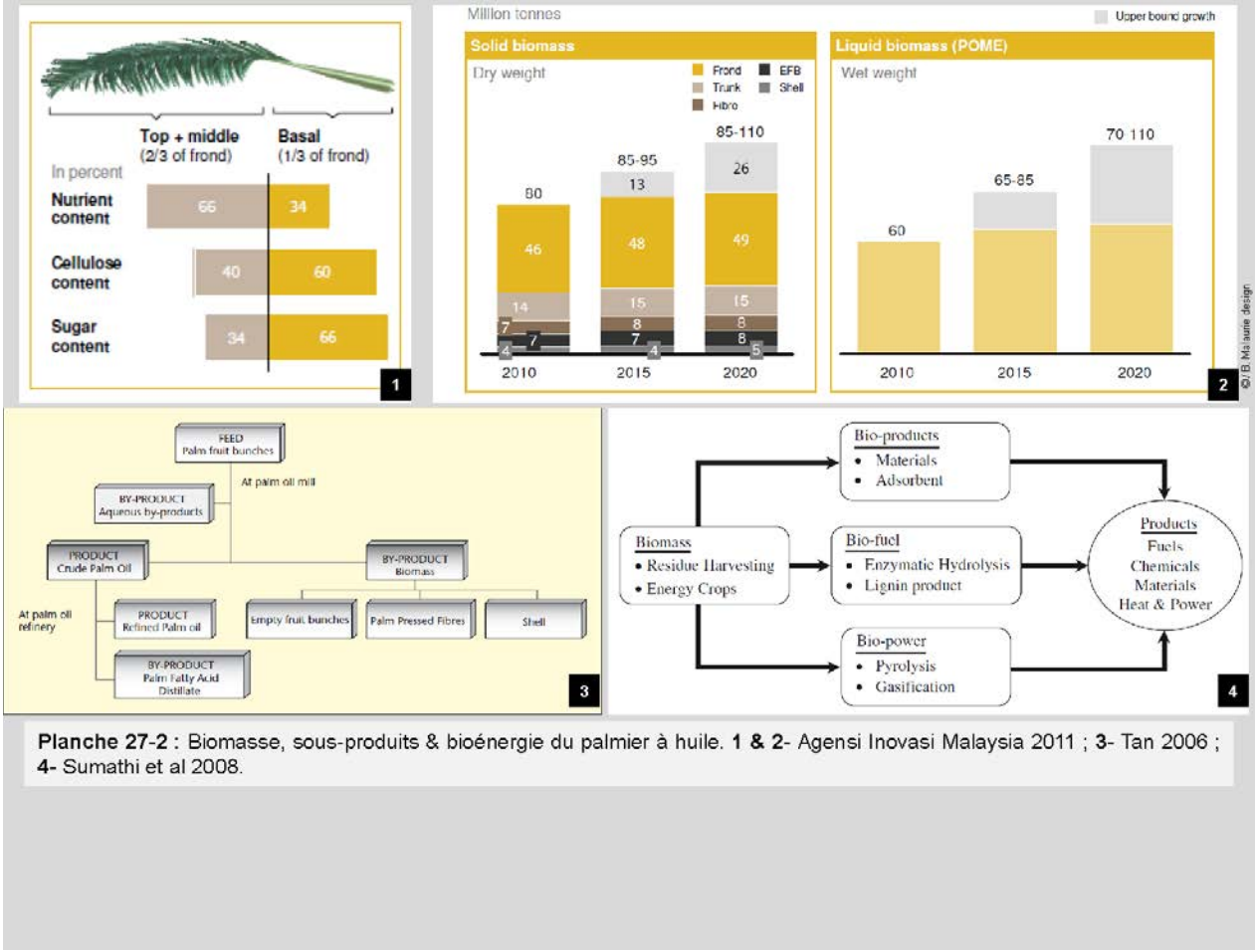


Planche 27-2 : Biomasse, sous-produits & bioénergie du palmier à huile. **1 & 2**- Agensi Inovasi Malaysia 2011 ; **3**- Tan 2006 ; **4-** Sumathi et al 2008.



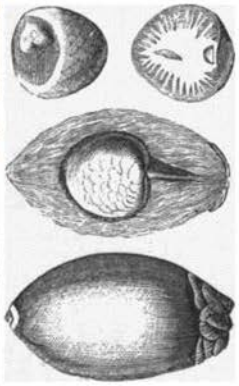
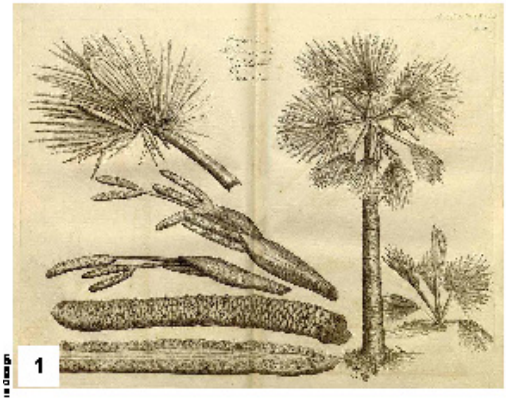


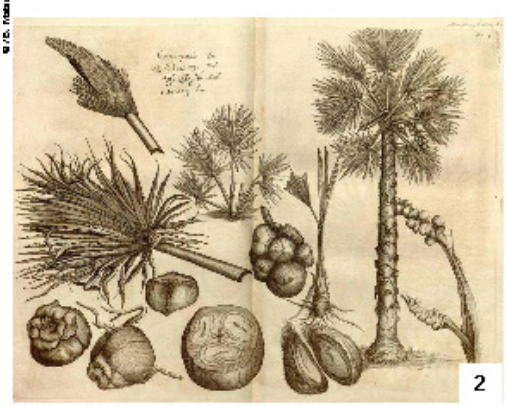
Planche 28 : Le palmier à noix d'arec (*Areca catechu*). **1-** Vente de noix d'arec sur un marché d'Océanie (© palmweb_tc_14517_8) ; **2** Dessin botanique de noix d'arec entière et en coupes (Fruit-and-Nut-of-Betel-Palm-entire-and-in-section_American-cyclopedia) ; **3-** Population d'aréquiers (© palmweb_tc_14517_7) ; **4-** Le palmier *Areca*, en dessin botanique (Medizinal-Pflanzen de Köhler - par Franz Eugen Köhler, 1897, Domaine public).

© / B. Mélaurie design









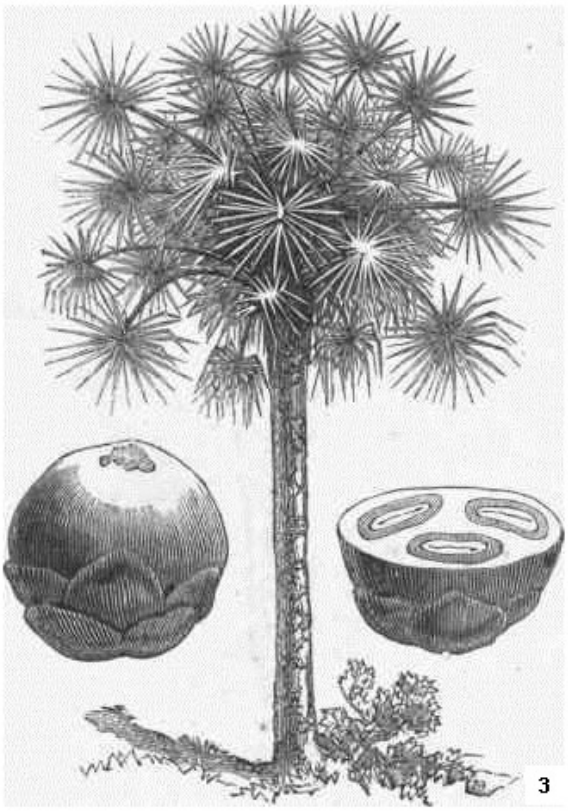


Planche 29 : Le palmier à sucre (*Borassus flabellifer*). **1**- Dessin des détails du système de reproduction (lien permanent de cette page : http://plantillustrations.org/illustration.php?id_illustration=123463) ; **2** Dessin botanique des détails de la fructification (lien permanent de cette page: http://plantillustrations.org/illustration.php?id_illustration=123462) ; **3**- Palmier à sucre ou *Borassus flabellifer*, illustration gravée vintage, montrant des fruits entiers (à gauche) et une coupe de fruits (à droite). Trousset encyclopedia (1886 - 1891).

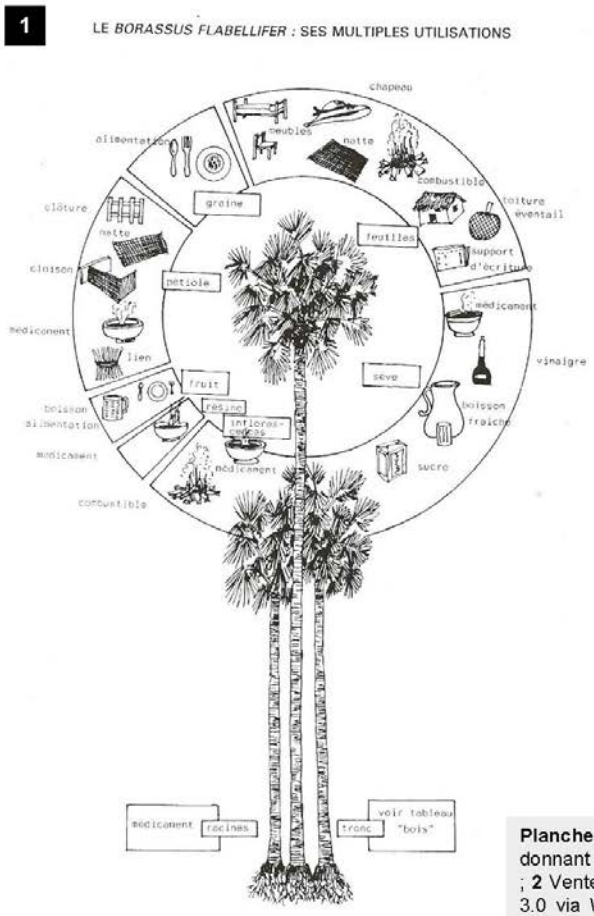






Planche 29-1 : Le palmier à sucre (*Borassus flabellifer*). **1-** Dessin schématique donnant tous les sous-produits par partie végétative du palmier (Willemin 1987) ; **2** Vente de fruits (Fotokannan sur Wikipedia malayalam. Licence Sous CC BY 3.0 via Wikimedia Commons) ; **3-** Groupe de palmiers à sucre ou *Borassus flabellifer* (© palmweb_tc_23006_2).



Planche 30 : Le palmier à sucre (*Arenga pinnata*), aussi pourvoyeur d'amidon . **1-** Palmier à sucre en Indonésie, Sumatra (© IRD – Esther Katz) ; **2** Paysage du territoire *Badui* (Sundanais non islamisés), Java. Au premier plan, un palmier à sucre (© IRD – Esther Katz) ; **3-** Village traditionnel Sundanais : les toits des maisons sont couverts des fibres du palmier à sucre (*Arenga pinnata*) (© IRD – Geneviève Michon) ; **4-** Collecte un tronc de palmier sagou (*Arenga undulatifolia*) dont on extrait une fécule qui a longtemps constitué la base de l'alimentation de nombreux peuples forestiers d'Asie du Sud-Est (Kalimantan Est, Indonésie) (© IRD – Edmond Dounias) ; **5-** Une *Punan* a achevé la cuisson de la fécule du palmier sagou (*Arenga undulatifolia*). La pâte obtenue a longtemps été la base de l'alimentation des *Punan* nomades. Le riz s'est dorénavant imposé avec la sédentarisation (Kalimantan Est, Indonésie) (© IRD – Edmond Dounias).

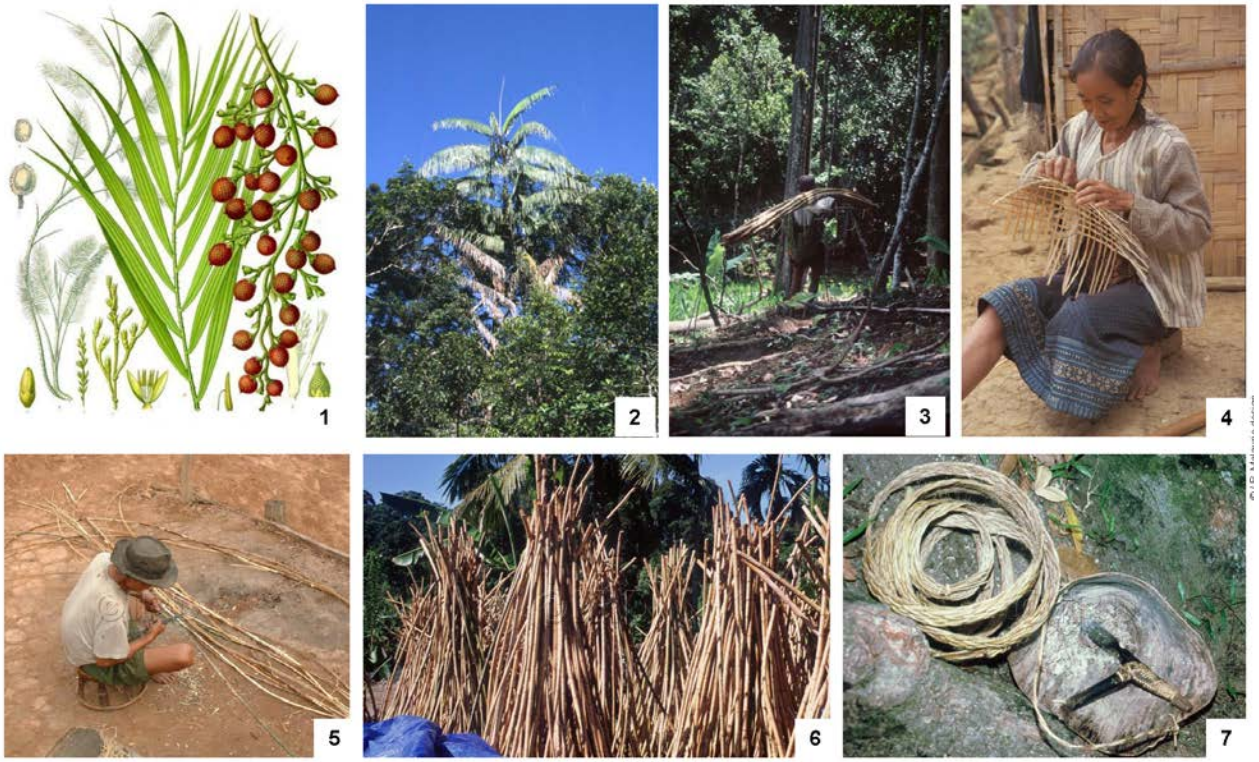


Planche 31 : Les rotins d'Asie. **1-** Planche de dessin de « Rattans_*Daemonorops*_academic-ru_Koeh-023 » ; **2-** *Calamus ovoideus*_Kew_palm_tc_29790_2 ; **3-** Personne portant un fagot de rotin Manau à grosses cannes (*Calamus manan*), très prisé à l'exportation (Geneviève Michon) ; **4-** La vannerie, ici au Laos, est une activité permettant de générer un complément financier (Bernard Moizo) ; **5-** Travail du rotin au Laos (Bernard Moizo) ; **6-** Traitement du rotin Manau à grosses cannes (*Calamus manan*) pour assurer sa durabilité. Les cannes sont ici mises à sécher (Geneviève Michon) ; **7-** Ceinture en rotin pour grimper (Hubert de Foresta). Les photos 3 à 7 sont sous Copyright IRD.

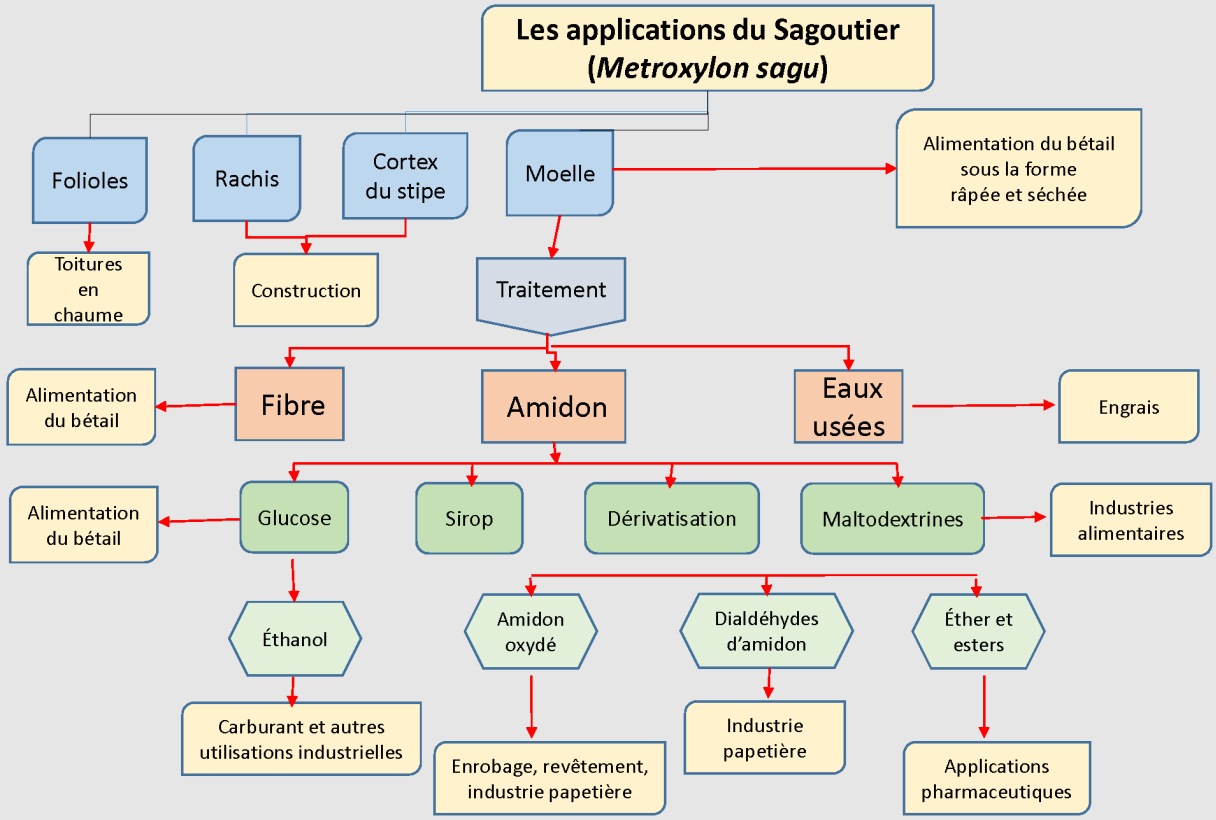


Planche 32-1 : Les différents usages du palmier sagou, *Metroxylon sagu* (**Source:** Flach, 1983; http:www.ipgri.cgiar.org , in Singhal et al, 2008).



Planche 33 : Le palmier Salak *(Salacca zalacca)* **1-** Palmiers en pleine fructification dans une plantation en Indonésie (© http://ubp610.wordpress.com/2012/04/13/wisata-petik-salak-pondoh-di-yogyakarta/) ; **2-** Plantation en Indonésie (© IM Sukewijaya) ; **3-** Détail des fruits (© Sukewijaya et al 2009: '*Salak Bali*') ; **4-** Groupe de fruits à la base des palmes du palmier (© IM Sukewijaya) ; **5-6:** Différents produits alimentaires indonésiens confectionnés à partir des fruits de Salak (5: © http://kreskriuk.wordpress.com/2010/04/04/kripik-salak/ ; 6: http://makanan-dan-minuman.tokobagus.com/makanan-ringan/kripik-salak-pondoh-7237816.html).

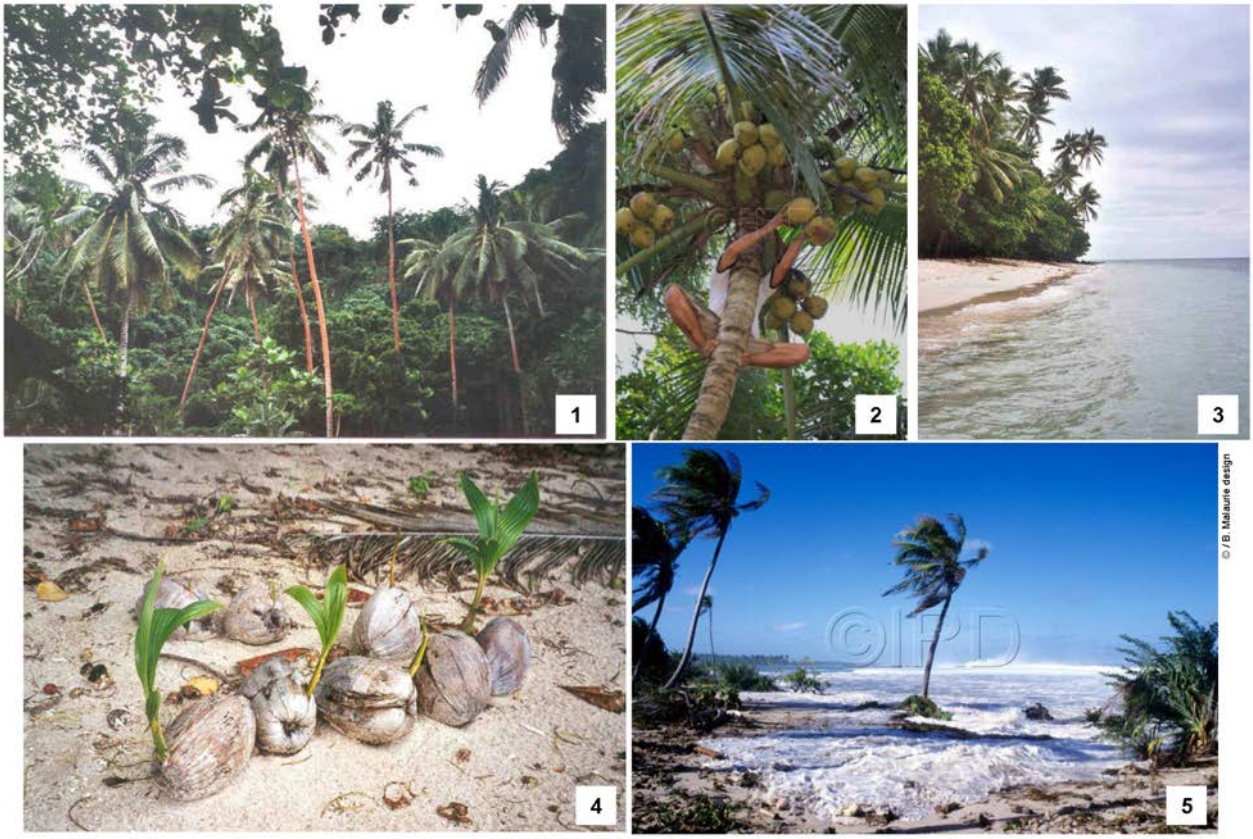


Planche 34-1 : Cocotiers dans son environnement insulaire. **1, 3 et 4-** Grand cocotier de Fidji (© Bernard Malaurie), la photo 4 montre des noix de coco démarrant directement leur germination sur la plage ; **2-** Récolte des noix en Indonésie (© IRD - Alain Rival) ; **5-** Cocotiers poussant en lisière de l'estran en Polynésie (© IRD – Bruno Marty).

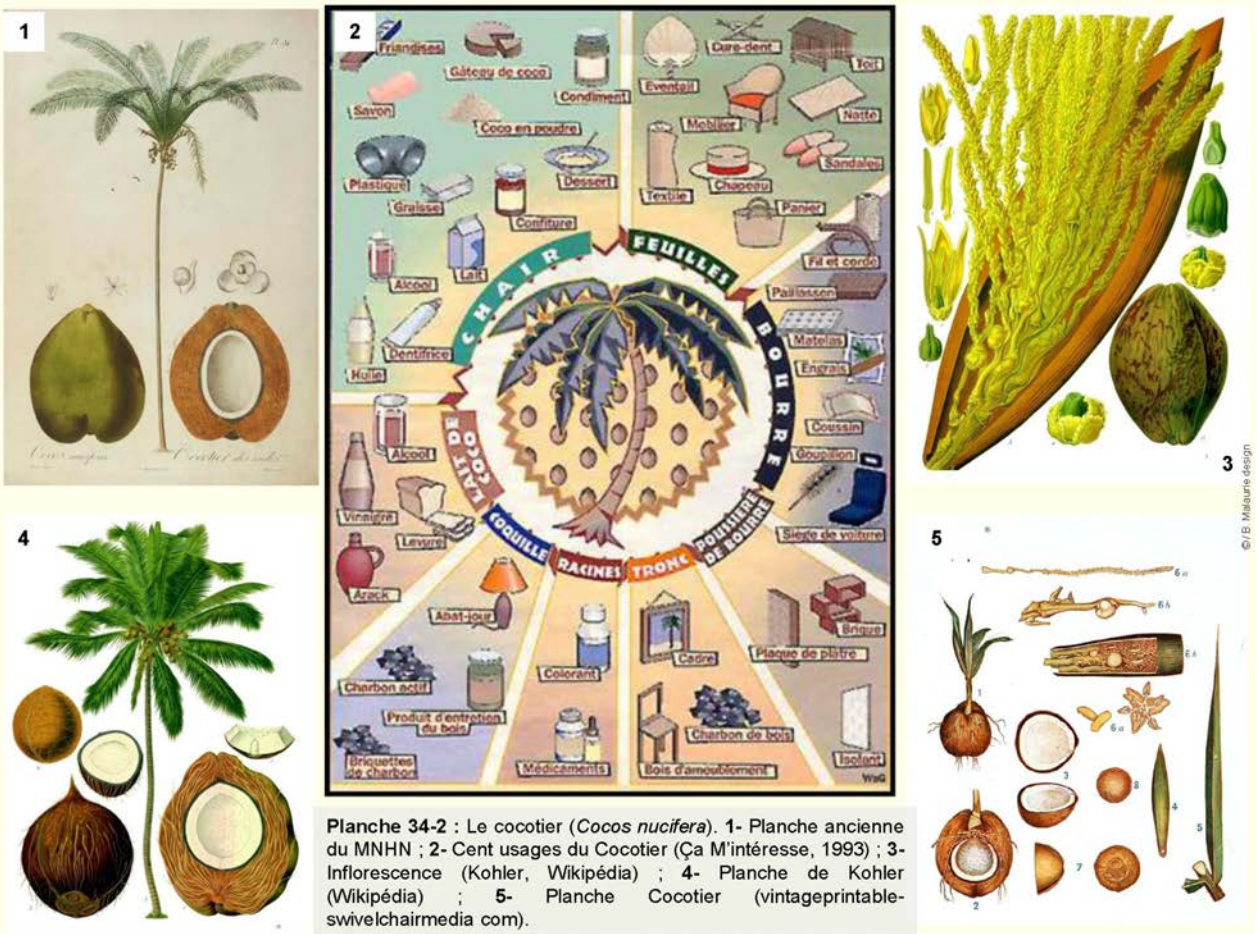


Planche 34-2 : Le cocotier (*Cocos nucifera*). **1-** Planche ancienne du MNHN ; **2-** Cent usages du Cocotier (Ça M'intéresse, 1993) ; **3-** Inflorescence (Kohler, Wikipédia) ; **4-** Planche de Kohler (Wikipédia) ; **5-** Planche Cocotier (vintageprintable-swivelchairmedia com).







Photos 4 à 8- Prises lors du 75ième anniversaire du CRI, Sri Lanka (© IRD - Bernard Malaurie)

Planche 34-3 : Sous-produits issus du cocotier. 1- Vue du faîtage achevé ; **2-** Sculpture d'un tronc de cocotier, **1 & 2-** Polynésie française (© IRD – Pierre Ottino) ; **3-** Tissage de feuilles de cocotier pour fabriquer des paniers. Maré, îles Loyautés (© IRD – Jean-Michel Boré) ; **4 à 8-** Les différents produits d'artisanat à partir de la nervure des folioles des palmes (4), à partir des coques de noix (5, 7 & 8), du bois du stipe (6).

© I.B. Malaurie design













Planche 34-4 : Les différents types de distribution de l'eau de coco. 1- Noix de coco vertes façonnées prêtes à la vente directe ; **2-** Noix de coco vertes façonnées prêtes à l'exportation. Elles sont façonnées en 'boule de neige de coco tendre (SBTN), qui est une noix de coco tendre sans 'écorce', c'est à dire dont on a retiré la coquille et la fine pellicule brune appelée testa, on a alors une forme de boule de couleur blanche SBTN : *Snow ball tender nut* ; **3-5-** Différentes marques de distribution de l'eau de coco en canettes ; **4-** Présentation des noix de coco pour son eau dans les zones touristiques ; **6-** Eau de noix de coco prête à la consommation sur le marché de Vientiane au Laos ((© IRD – Alexandre Bisquerra).

© I.B. Malaurie design









Planche 34-5 : Sous produits issus de l'albumen de coco. **1-** Albumen râpé traditionnel pour la préparation du lait de coco. La noix de coco râpée est ensuite pressée pour en extraire le lait. La culture commerciale du cocotier est prédominante au Vanuatu (© IRD - Annie Walter). ; **2-** Différentes formes commerciales de coco râpé (*Dessicated coconut*) ; **3-** Albumen râpé et affiné ; **4-** Lait de coco en poudre ; **5-** Farine de coco ; **6-** Crème de coco.















Planche 34-6 : *Neera* ou Jus extrait de l'inflorescence du cocotier (CocoDevPoard, India, Innovative Technology in Coco Process Sector 2013).













Planche 34-7 : La *nata de coco*, sous produits issus de l'albumen de coco et de l'eau de coco : c'est un dessert gélatineux, translucide comme de la gelée alimentaire, développé aux Philippines. Il est produit par l'action des bactéries sur l'eau de coco, ou du lait de coco.









© B. Mallaurie design

Planche 34-8 : Sous produits issus de l'albumen de coco : différentes formes d'huile de coco (Vierge ou Bio).



Planche 34-9 : Cocotiers entre agroforesterie et grandes plantations. 1, 2- Agroforesterie à Bali : cocotiers en bordure des rizières irriguées, avec une agroforêt fruitière villageoise en arrière-plan (© IRD – Geneviève Michon) ; **3-** Champ semencé de noix de coco (© IRD – Alain Rival) ; **4-** Cocoteraie au Vanuatu (© IRD - Guy Cabioch) ; **5-** Culture associée cacaoyer sous l'ombrage des cocotiers (© IRD – Alain Rival) ; **6-** Plantation industrielle de cocotiers (© IRD – Alain Rival) ; **7-** Plantation de cocotiers en Polynésie française (© IRD – Luc Cambrézy).



© / B. Malaurie design

Planche 34-11 : Noix de coco de type *Makapuno* (Philippines) ou *Kopyor* (Indonésie), ou *Dikiri Pol* (Sri Lanka), ou *Thairu thengai* (Inde), ou encore *Maphrao Kathi* en Thaïlande et *Dua Dac Ruot* au Vietnam, appréciées pour leur bon goût et la texture unique de la chaire de l'albumen (© IRD - Bernard Malaurie).

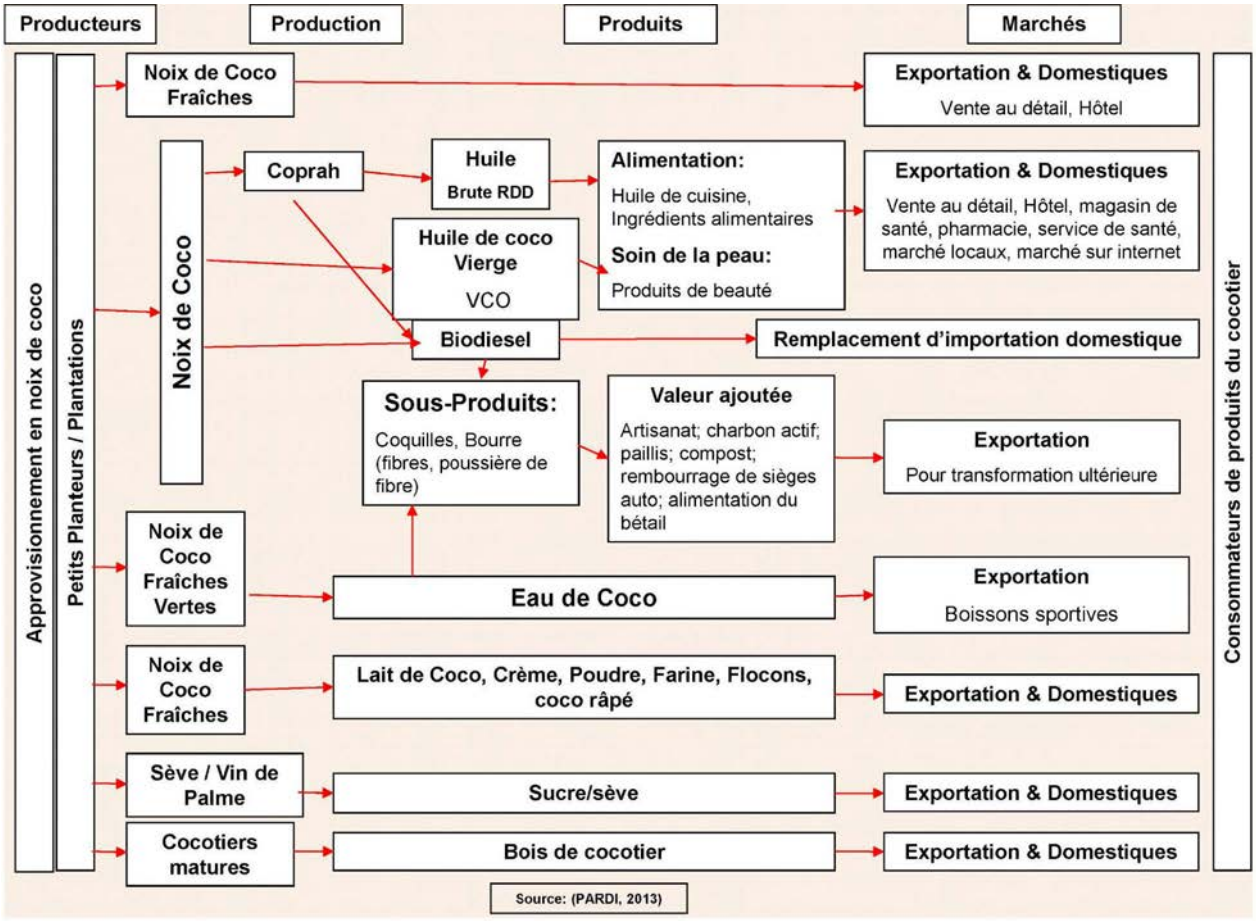


Planche 34-10 : Distribution des produits et sous-produits du cocotier et de ses noix de coco



Planche 34-12 : Noix de coco et coprah. **1-** Noix de coco, Vanuatu (© IRD – Annie Walter) ; **2-** Tas de noix de coco ouvertes (© IRD – François Sodter) ; **3-** Séchoir à Coprah (albumen séché de la noix de coco) - île de Fatu Hiva, Marquises (© IRD – Sylvain Petek) ; **4-** Noix de coco dans la région de Koné, en Nouvelle-Calédonie (© IRD – Jean-Christophe Gay) ; **5-** Transport des noix de coco dans les ghâts en Inde (© IRD – Jean-Louis Duprey) ; **6-** Vendeuse de noix de coco sur un marché de Calcutta – Inde (© IRD – Olivier Dangles et François Nowicki).



Planche 35 : Les palmiers du genre *Euterpe*, **1-** Pied d'açai en Amazonie, *Euterpe precatoria* (© IRD – Laure Emperaire).; **2-** Cœurs du palmier *Euterpe precatoria* vendus sur le marché de Belen (© IRD – Jean-Christophe Pintaud) ; **3-** *Euterpe precatoria*, Kew, Palmweb ; **4-** Açaí, fruit en grappe du palmier appelé açaizeiro, de nom scientifique *Euterpe oleracea*. Il s'agit d'une espèce originaire d'Amazonie. Le mot açaí est issu du Tupi *ïwasa'i* qui signifie *fruit qui pleure* ; **5-** Préparation de la salade de "chonta" par séparation des folioles encore blanches du cœur d'*Euterpe precatoria* (© IRD – Francis Kahn) ; **6-** Cueillette des fruits d'*Euterpe oleracea*, également nommé açaï (© IRD – Laure Emperaire); 7- L'açaï est consommé par les habitants d'Amazonie depuis les temps pré-colombiens. Dans l'État du Para au Brésil, la consommation du jus de l'acai est le double de celle du lait (© IRD – Michel Jégu).

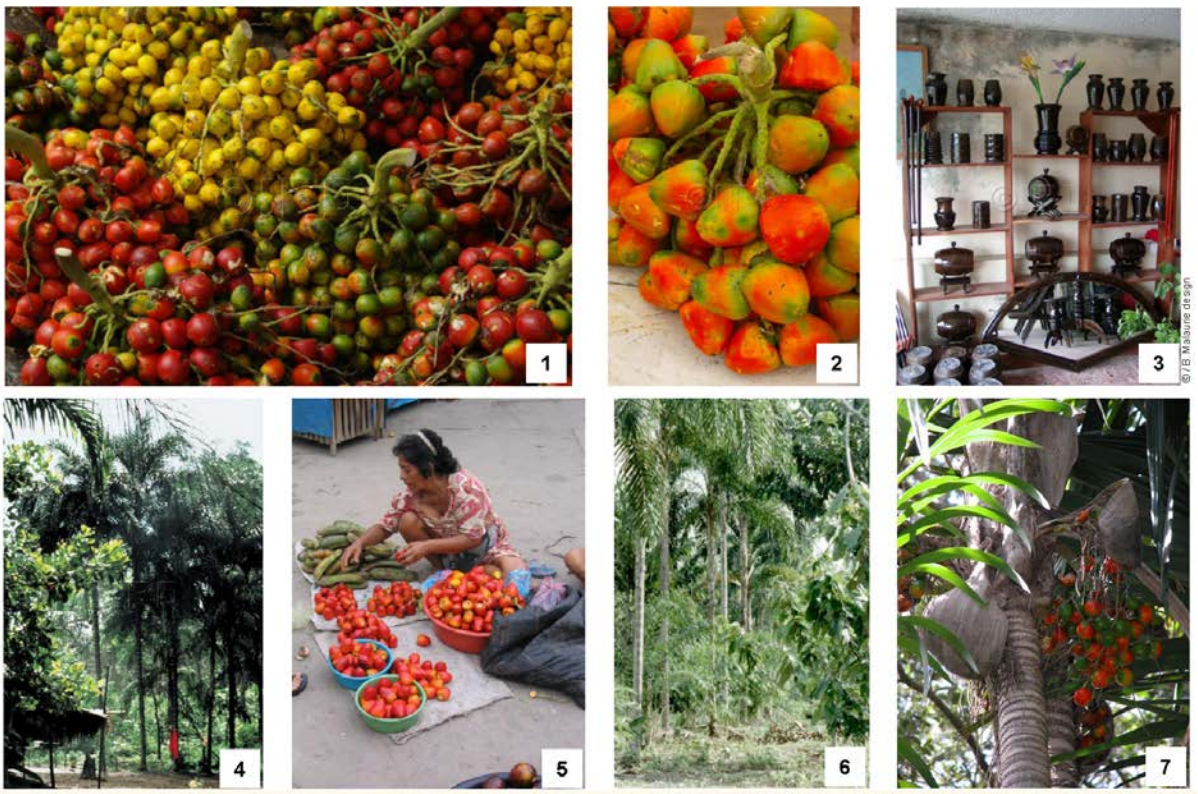


Planche 36 : Les palmiers pêche, pupunha, pejibaye 1- 2 Fruits du palmier *Bactris gasipaes* au Brésil (© IRD – Laure Emperaire).; **3-** Artisanat en bois du palmier *Bactris gasipaes* (© IRD – Jean-Christophe Pintaud) ; **4-** Palmier parépou (*Bactris gasipaes*) cultivé en Guyane (© IRD – Pierre Grenand) ; **5-** Vente de fruits sur le marché de Belen, à Iquitos (© IRD – Jean-Christophe Pintaud) ; **6-** Rangée de *Bactris gasipaes* (pupunha) dans un système agroforestier en Amazonie centrale (Manaus-AM) (© IRD – Katell Uguen); **7-** *Bactris gasipaes* avec un régime de fruits (© palmweb_tc_18855_2).



Planche 37 : Le palmier Buriti ou palmier bâche (*Mauritia flexuosa*). **1-** Peuplement dispersé en savane (© palmweb_tc_122230_17) ; **2** Chargement de produits extractivistes à l'avant d'un bateau de commerçant sur le Rio Negro. Les fruits du palmier buriti servent à préparer des desserts (© IRD – Laure Emperaire).; **3-** Fruits du palmier bâche. Grand palmier des savanes et des forêts marécageuses de basse Guyane (© IRD – Marie-Françoise Prévost) ; **4-** Vente des fruits du palmier Mauritia flexuosa ("aguaje") sur le marché de Belen, à Iquitos. La pulpe est très appréciée pour la préparation de jus et de glaces (© IRD – Jean-Christophe Pintaud) ; **5-** Lagune Quistococha, Iquitos, Pérou (© IRD – Jean-Christophe Pintaud) ; **6-7** Aguaje (buriti ou fruit du Palmier-bâche), sur un marché d'Iquitos, Pérou (© IRD – Esther Katz) et (© IRD – Jean-Christophe Pintaud).

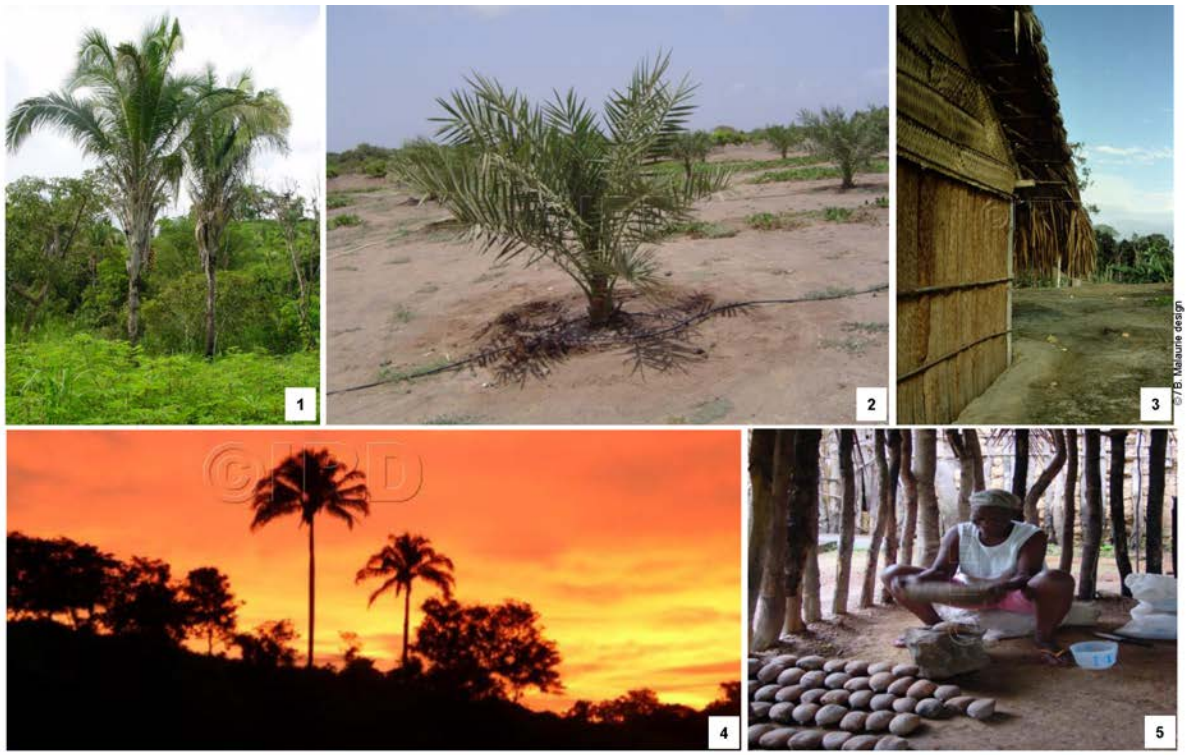


Planche 38 : Les palmiers *Babassu* du genre *Attalea*. **1-** *Attalea speciosa* rémanent, localisé dans une jachère récente issus d'une culture de riz dans la région de Natividade (région des Cerrados, État du Tocantins, Brésil) (© IRD – Danielle Mitja) ; **2** *Attalea speciosa*, mieux connu sous le nom de babaçu, est un palmier utilisé dans l'activité extractiviste brésilienne (récolte de produits naturels destinés à la commercialisation) (© IRD – Danielle Mitja) ; **3-** Maison avec toiture en feuilles de palmiers curua et cloison en écorces déroulées d'embira (© IRD – Laure Emperaire) ; **4-** Coucher de soleil sur les collines de Borbon, Équateur. On distingue un très grand palmier typique de cette région, *Attalea colenda*. On extrait des fruits de cette espèce endémique de la côte Pacifique, une huile de grande qualité alimentaire (© IRD – Jean-Christophe Pintaud) ; **5-** Casse des fruits du babaçu pour en extraire l'huile des semences, dans la région de Natividade (État du Tocantins, Brésil) (© IRD – Danielle Mitja) .



Planche 39 : Les palmiers *Macaúba* du genre *Acrocomia*. 1- *Acrocomia aculeata* au Brésil à Manaus où il a été introduit. (© IRD – Francis Kahn) ; **2** *Acrocomia*, un palmier endémique de la Guadeloupe (© IRD – Michel Hoff) ; **3-** Régime de fruit et épines acérées tout au long du stipe d'*Acrocomia* (© palmweb_tc_2577_1).

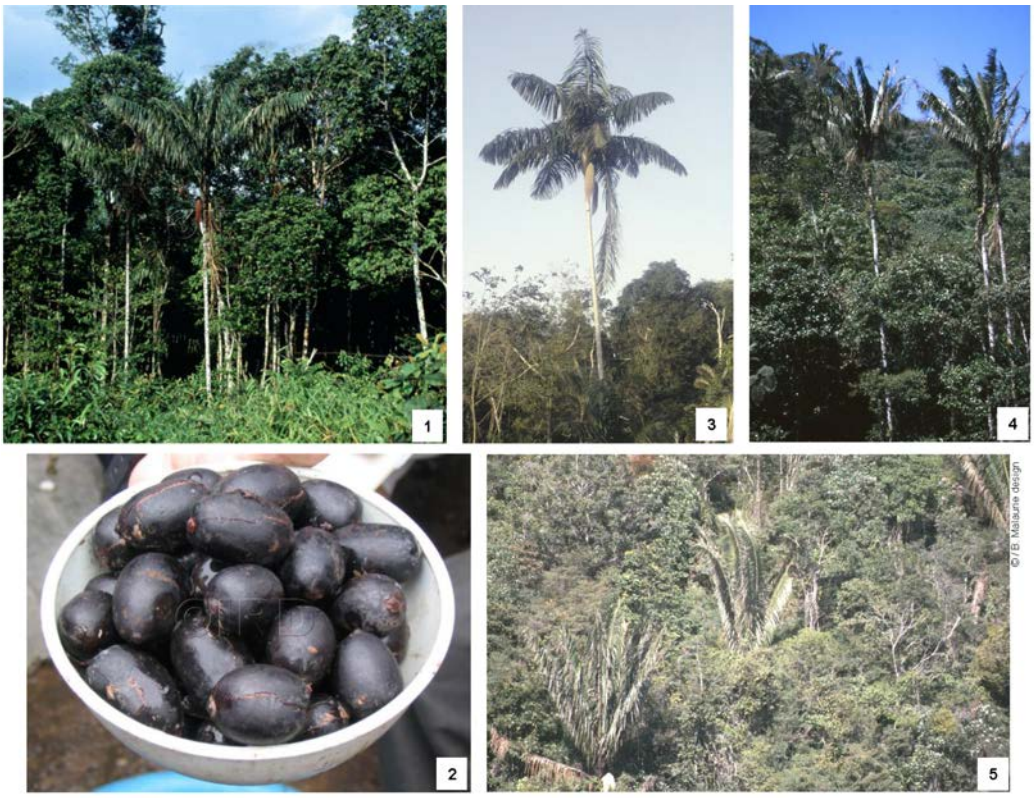


Planche 40 : Les palmiers *Bacaba* du genre *Oenocarpus*. 1- *Oenocarpus bacaba*, palmier des terres fermes, Manaus, Brésil (© IRD – Francis Kahn) ; **2** Fruits du palmier *Oenocarpus bataua* vendus sur le marché de Belen à Iquitos. La pulpe sert à faire des jus et à extraire de l'huile. (© IRD – Jean-Christophe Pintaud) ; **3-** *Oenocarpus bataua* émergeant de la forêt amazonienne (© palmweb_tc_138049_2) ; **3-**, **4** et **5-** *Oenocarpus bataua* émergeant de la forêt à Zamora et San Ramon en Équateur (© IRD – Jean-Christophe Pintaud)



Planche 41 : Le palmier *Chonta* du genre *Iriartea*. 1- *Iriartea deltoidea* sur fond de forêt amazonienne. Ce palmier est très abondant dans l'Amazonie occidentale et les piémonts andins. Son tronc fournit un bois très dense et dur, recherché pour certaines applications (parquets, planches, objets artisanaux). (© IRD – Jean-Christophe Pintaud) ; **2-** Un stipe de *Iriartea deltoidea* déroulé et séché au soleil. (© IRD – Francis Kahn).

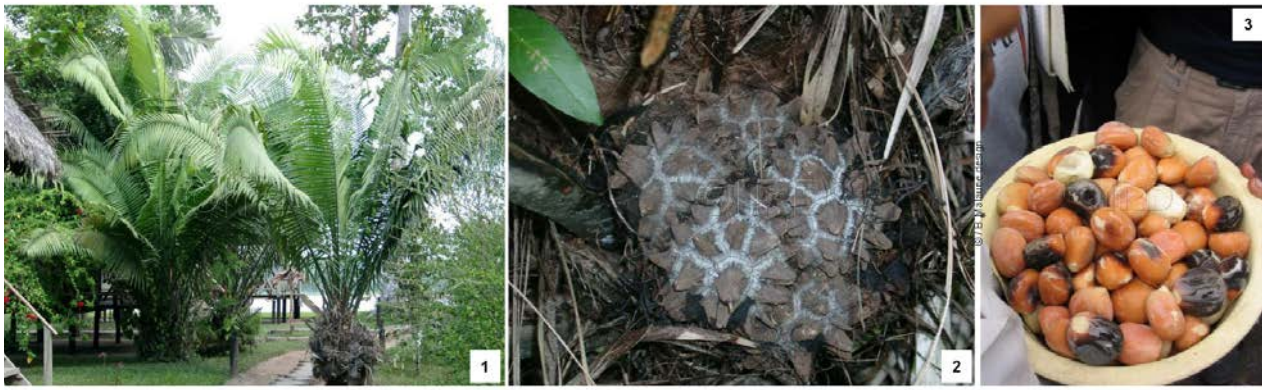


Planche 42 : Les palmiers *à ivoire* du genre *Phytelephas*. 1- *Phytelephas macrocarpa* (palmier à ivoire végétal). Un groupe autour des cases d'un hôtel amazonien, Rio Madre de Dios, Pérou (© IRD – Jean-Christophe Pintaud) ; **2-** Fruits de *Phytelephas macrocarpa* (palmier). Ce fruit contient des graines à albumen très dur qui constitue l'ivoire végétal, et fait l'objet d'un petit artisanat (© IRD – Jean-Christophe Pintaud) ; **3-** Graines immatures du palmier *Phytelephas tenuicaulis* vendues sur le marché de Belen à Iquitos. L'albumen se présente à ce stade sous la forme d'une gelée qui est consommée (© IRD – Jean-Christophe Pintaud).