

Sommaire du CHAPITRE 10

TUBERCULES ET RACINES (suite)

| | |
|--|---|
| Les ignames. | 2 |
| Statistiques de production des ignames (FAOSTAT 2001, révisé) | 5 |
| <u>Le taro et autres plantes cultivées pour leurs tubercules et racines</u> | |
| Le taro | 6 |
| Références | 8 |

Les ignames

Environ 19 espèces du genre *Dioscorea* (Monocotylédonées), qui comprend près de 600 espèces distribuées dans les régions tropicales et subtropicales dans tous les continents, produisent des tubercules (incluant des portions de racines tubéreuses pour certains taxons) qui ont été utilisées pour l'alimentation humaine depuis des temps préhistoriques. Différentes espèces, appelées collectivement ignames, sont originaires d'Asie, d'Afrique et d'Amérique du Sud et ont probablement été cultivées et domestiquées de façon indépendante dans chaque continent. Traditionnellement, les espèces cultivées les plus importantes de chaque région ont été: *D. alata* (grand igname, **Figure 10**) et *D. esculenta* (igname chinois) en Asie, *D. rotundata* (Guinée blanche) et *D. cayenensis* (Guinée jaune, **Figure 11**) en Afrique et *D. trifida* (Maguey, Cush-Cush) en Amérique du Sud. De nos jours, *D. rotundata* est l'espèce la plus cultivée dans ces trois régions.

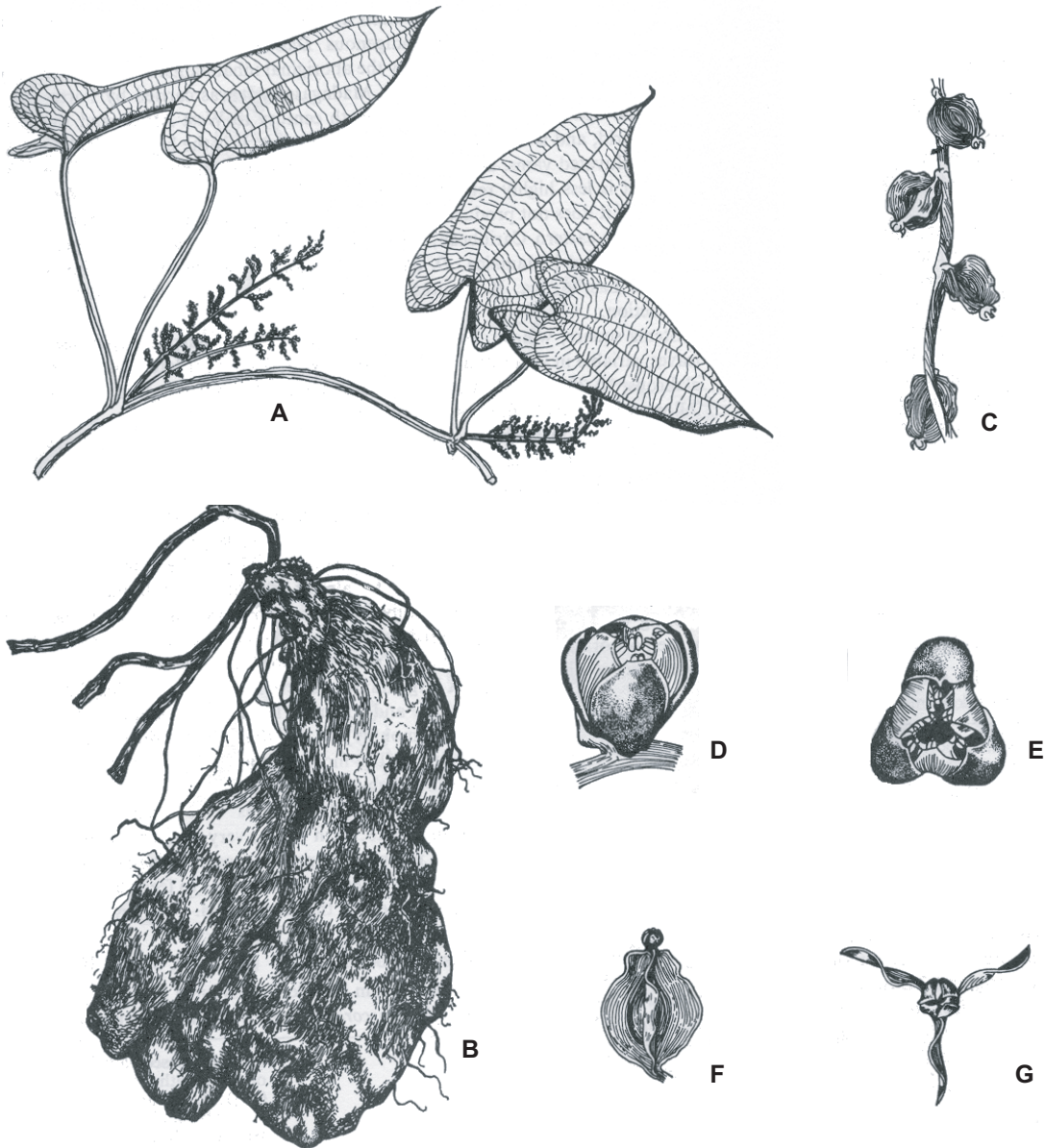


Figure .10 *Dioscorea alata* (L.): Grand Igname. **A.**- Portion de tige avec inflorescence mâle; **B.**-Tubercule; **C.**- Portion d'inflorescence femelle; **D.**- Fleur mâle; **E.**- Vue du dessus d'une fleur male; **F.**- Fleur femelle; **G.**- Vue du dessus d'une fleur femelle.

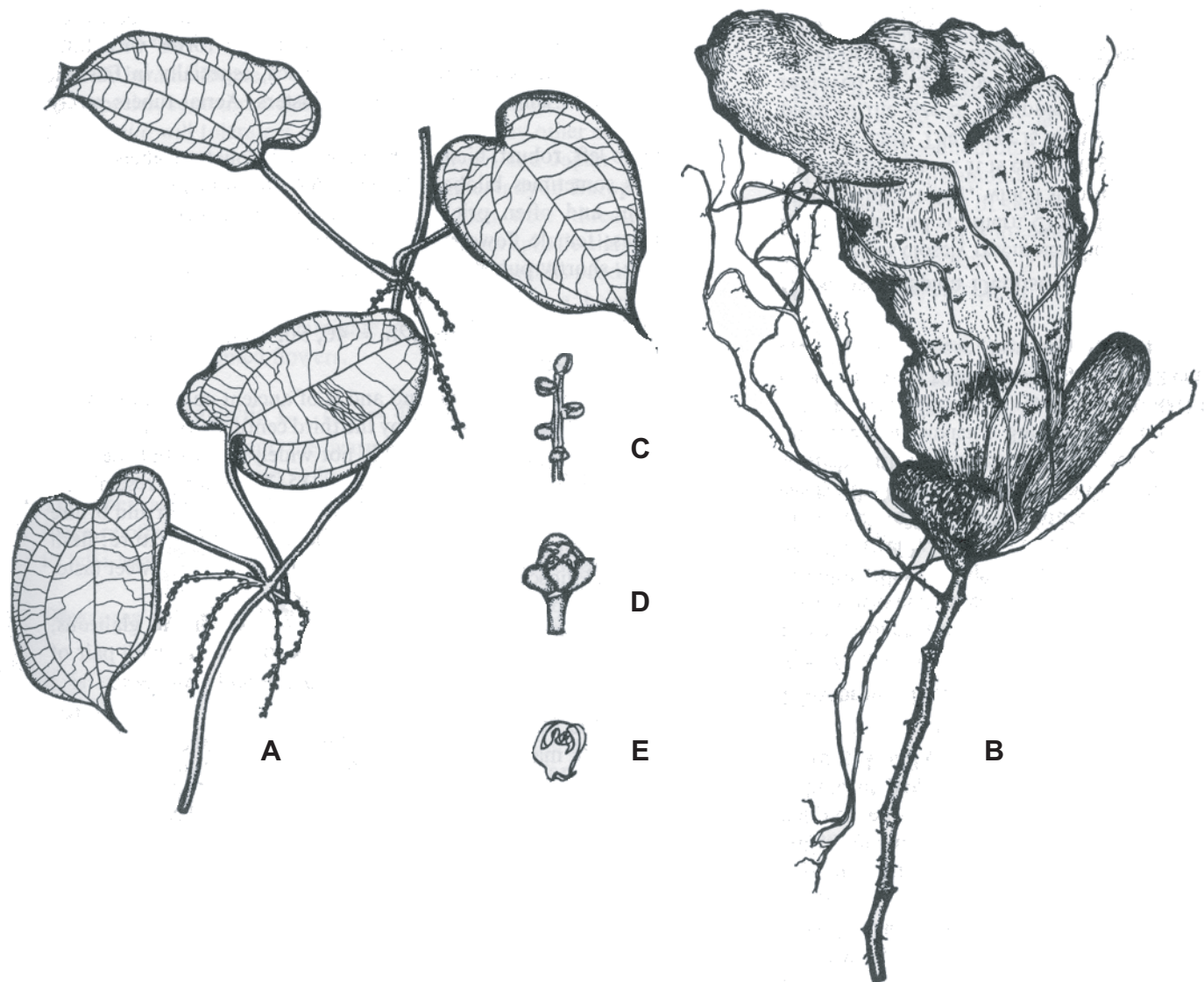


Figure 11. *Dioscorea cayenensis* (Lam.): Igname jaune. **A.-** Portion de tige avec inflorescence mâle; **B.-** Tubercule; **C.-** Portion d'inflorescence mâle; **D.-** Fleur mâle; **E.-** Coupe longitudinale d'une fleur.

Toutes les espèces de *Dioscorea* sont des vignes vivaces, de longue vie, adaptées aux conditions de sous-bois des régions tropicales humides et semi-humides. Toutes les espèces d'ignames sont des polyploïdes ($2n = 36 <-- > 140$). Les espèces d'ignames asiatiques et africaines sont taxonomiquement plus rapprochées et possèdent des caryotypes polyploïdes provenant d'un nombre de base de $x = 10$. Les espèces américaines ont des compléments chromosomiques issus d'une base de $x = 9$ (**Tableau 1**).

Les tubercules de ces espèces peuvent atteindre des dimensions spectaculaires. Dans le cas de *D. alata*, une plante est capable de produire des tubercules de 2 à 3 m de long pesant plus de 50 kg (**Figure 10**). A la différence des autres espèces d'ignames, l'espèce asiatique, *D. bulbifera*, produit des bulbilles ou petits "tubercules" aériens qui sont utilisés comme aliment dans certains régions d'Asie et d'Afrique (**Figure 12**).

Traditionnellement, les ignames sont plantés à petite échelle dans les jardins privés ou collectifs pour être consommés localement. Les plantations sont établies pendant deux ou trois ans à la suite de brûlis de forêts ou de coupes à blanc. Les plantations sont établies par propagation végétative à partir de portions de tiges, de petits tubercules ou de bulbilles qui sont placés dans des sillons creusés sur des sols qui ont été relevés préalablement.

Tableau 1.-Espèces d'igname cultivées dans le monde

A.- Asie (base chromosomique $x=10$, $2n =140$)

Dioscorea alata (Le grand igname) ($2n=140$)
Dioscorea esculenta (igname chinois ou le petit igname)
Dioscorea opposita (igname kmer)
Dioscorea bulbifera (l'igname aérien)
Dioscorea hispida (l'igname épineux)
Dioscorea pentaphylla (l'igname rouge)
Dioscorea nummularia (igname aplati)

B.- Afrique (base chromosomique $x=10$, $2n =140$)

Dioscorea rotundata (Guinée blanche)
Dioscorea cayenensis (Guinée jaune)
Dioscorea dumetorum (igname amer)
Dioscorea bulbifera (igname aérien)
Dioscorea rotundifolia
Dioscorea ratanica

C.- Amérique Centrale et du Sud (base chromosomique $x=9$, $2n=36$)

Dioscorea trifida (magüey, cush-cush)
Dioscorea convolvulacea (igname rampant)

Les vignes, qui peuvent atteindre plusieurs mètres de longueur, sont soutenues au moyen de pieux et de palissades. Les tubercules peuvent être entreposés pendant un certain temps et doivent être pelés avant d'être bouillis, car leurs péridermes contiennent des cristaux d'oxalate de calcium et, chez certaines espèces, des basses concentrations de sapogénines ou saponines stéroïdales. Dans plusieurs régions d'Asie et d'Afrique, la récolte d'igname fait l'objet de rituels élaborés et l'importance de la récolte reflète le statut social des fermiers locaux. En Nouvelle-Guinée et en Malaisie, il existe des cultes particuliers qui valorise les plantations d'igname à tel point que l'on a créé des jardins destinés à la produc-

tion de tubercules qui ne peuvent être utilisés que dans des cérémonies reliées aux croyances ou à la fertilité du mâle. Chez certaines sociétés agricoles d'Asie, seuls les hommes ont le droit de cultiver l'igname et les femmes ne peuvent approcher les champs pendant leur période de menstruation. Les tubercules d'igname sont choisis comme cadeau de choix ou d'échange pour rétablir la paix et laver des affronts ou célébrer des mariages entre individus de villages ou ethnies voisines.

De nos jours la plus grande production d'igname est en Afrique de l'Ouest où, dans plusieurs régions, l'igname est la source principale d'aliment. Cette culture est encore importante dans les régions tropicales humides du sud-est de l'Asie. À partir du 17^{ème} siècle, l'igname pris beaucoup d'importance dans les îles des Caraïbes, quand des tubercules d'espèces africaines furent importés comme aliments lors des premiers transports d'esclaves. Ces espèces remplacèrent presque totalement l'espèce américaine, *D. trifida*, qui était jusqu'alors cultivée conjointement avec le manioc dans cette région. Nonobstant, la production d'igname était beaucoup plus importante dans le passé. À partir de 1950 la culture de l'igname est en chute libre dans les régions tropicales d'Afrique et d'Asie. Cette situation est due à l'implantation et au développement de la culture du manioc qui a remplacé l'igname dans les régions de culture traditionnelle. Les différentes espèces d'ignames sont plus difficiles à cultiver que le manioc et requièrent plus d'effort de main d'œuvre pour obtenir, en fin de compte, des productions moindres. De plus, le manioc est plus résistant que l'igname aux maladies et aux attaques de sauterelles et autres parasites. Bien que cet engouement pour le manioc soit logique en vue des avantages, il est malheureux de constater que l'on a écarté l'igname qui produit quatre fois plus de protéines en moyenne (6-7 %) dans leurs tubercules que le manioc. Cette substitution n'a certainement pas aidé à améliorer la valeur nutritionnelle de l'alimentation de base des populations humaines les plus démunies d'Afrique occidentale et de l'Asie.

La contribution du genre *Dioscorea* n'est pas exclusivement alimentaire, car certaines espèces spontanées du genre produisent des substances chimiques qui tout en ayant des propriétés toxiques ont un intérêt en pharmacologie. A partir de 1940, certaines saponines stéroïdiennes furent isolées de tubercules et feuilles de plusieurs espèces de *Dioscorea*. A l'époque ces stéroïdes furent isolés et purifiés afin de produire des analogues de la cortisone, qui jusqu'à cette période était extraite à grand frais de tissus animaux. Ces stéroïdes d'origine

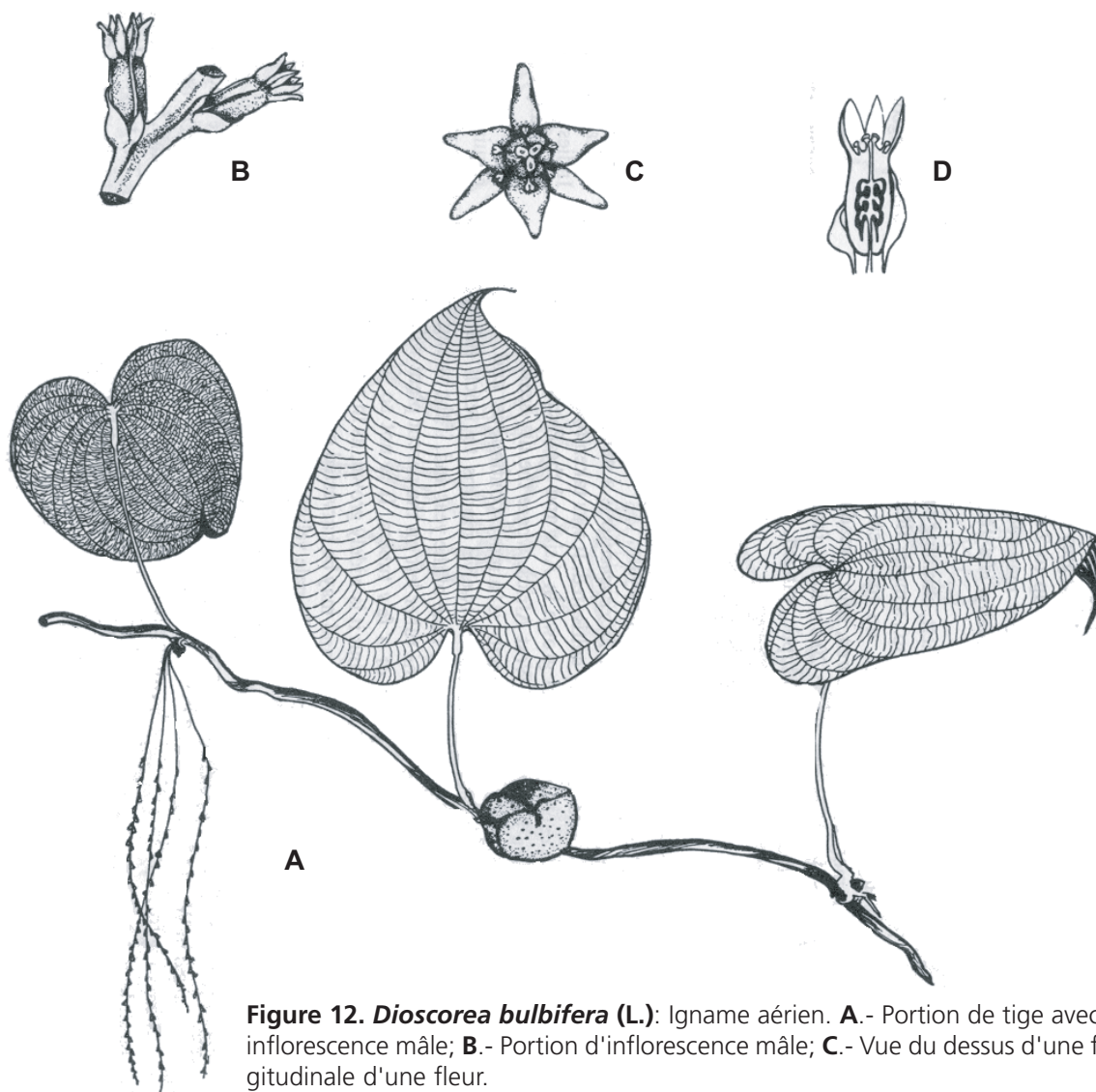


Figure 12. *Dioscorea bulbifera* (L.): Igname aérien. **A.-** Portion de tige avec bulbille aérienne et inflorescence mâle; **B.-** Portion d'inflorescence mâle; **C.-** Vue du dessus d'une fleur; **D.-** Coupe longitudinale d'une fleur.

végétal furent par la suite utilisés avec succès pour combattre la maladie d'Addison, l'asthme, l'arthrite et certaines infections de la peau à des coûts 40 fois inférieurs que ceux de la cortisone d'origine animal. Ces substances stéroïdiennes ont aussi contribué à la production des premières pilules anovulantes (anticonceptives). En 1956, le Dr Grégory Pincus a réussi à isoler ces substances de plusieurs espèces de *Dioscorea*. A partir de ces stéroïdes, il réussit à synthétiser une nouvelle drogue qui, prise oralement, empêchait l'ovulation. De nos jours, la plupart des anovulatoires disponibles sur le marché sont d'origine synthétique, mais la contribution de l'igname doit être reconnue comme étant à l'origine de la pilule contraceptive qui a contribué à un meilleur contrôle de l'augmentation de la population humaine et, pour la femme, à une liberté accrue pour planifier sa vie.

Statistiques de production des ignames (FAOSTAT 2001, révisé)

La production d'ignames (toutes espèces confondues) était estimée en 2001 à environ 38,6 MTM, répartie dans 56 pays des régions tropicales et subtropicales. La superficie totale recouverte par la culture des ignames était d'environ 4 millions d'hectares. Les cinq principaux pays producteurs étaient le Nigeria (26,2 MTM), le Ghana (3,7 MTM), la Côte d'Ivoire (3,0 MTM), le Bénin (1,8 MTM) et le Togo (0,57 MTM). Le rendement moyen par hectare était estimé à 9,5 TM et variait entre 29,3 TM/Ha, aux Îles Salomon, et moins d'un TM/Ha à Niue. Comme pour la patate douce, la production d'ignames est probablement sous-estimée, car la production locale issue de jardins privés n'est pas toujours comptabilisée dans les statistiques officielles transmises aux Nations Unies.

Le taro et autres plantes cultivées pour leurs tubercules et racines

Le taro

D'autres plantes sont cultivées pour leurs racines et tubercules, mais leurs productions est leurs distributions sont plus réduites que celles que nous venons de discuter. Parmi celles-ci nous devons mentionner le taro, *Colocasia esculenta* ($2n=28, 42$). Cette espèce, d'origine asiatique, est placée dans la même famille que le philodendron, soit la famille des Araceae. C'est une espèce tropicale herbacée et vivace adaptée aux conditions d'ombre des forêts et aux milieux humides. Elle produit des feuilles sagittées et développe une corme souterraine, une sorte de tubercule à écailles (**Figure 13**) composé d'environ 30 % d'amidon, 3 % de sucres, 1 % de protéines et des concentrations assez élevées en phosphore et en calcium. Le taro, aussi nommé eddoe, dasheen ou cocoyam, est cultivé depuis des temps préhistoriques dans les régions tropicales de l'est de l'Asie, en Mélanésie et en Polynésie. Avec la patate douce, le taro constituait l'aliment de base des peuples maoris.

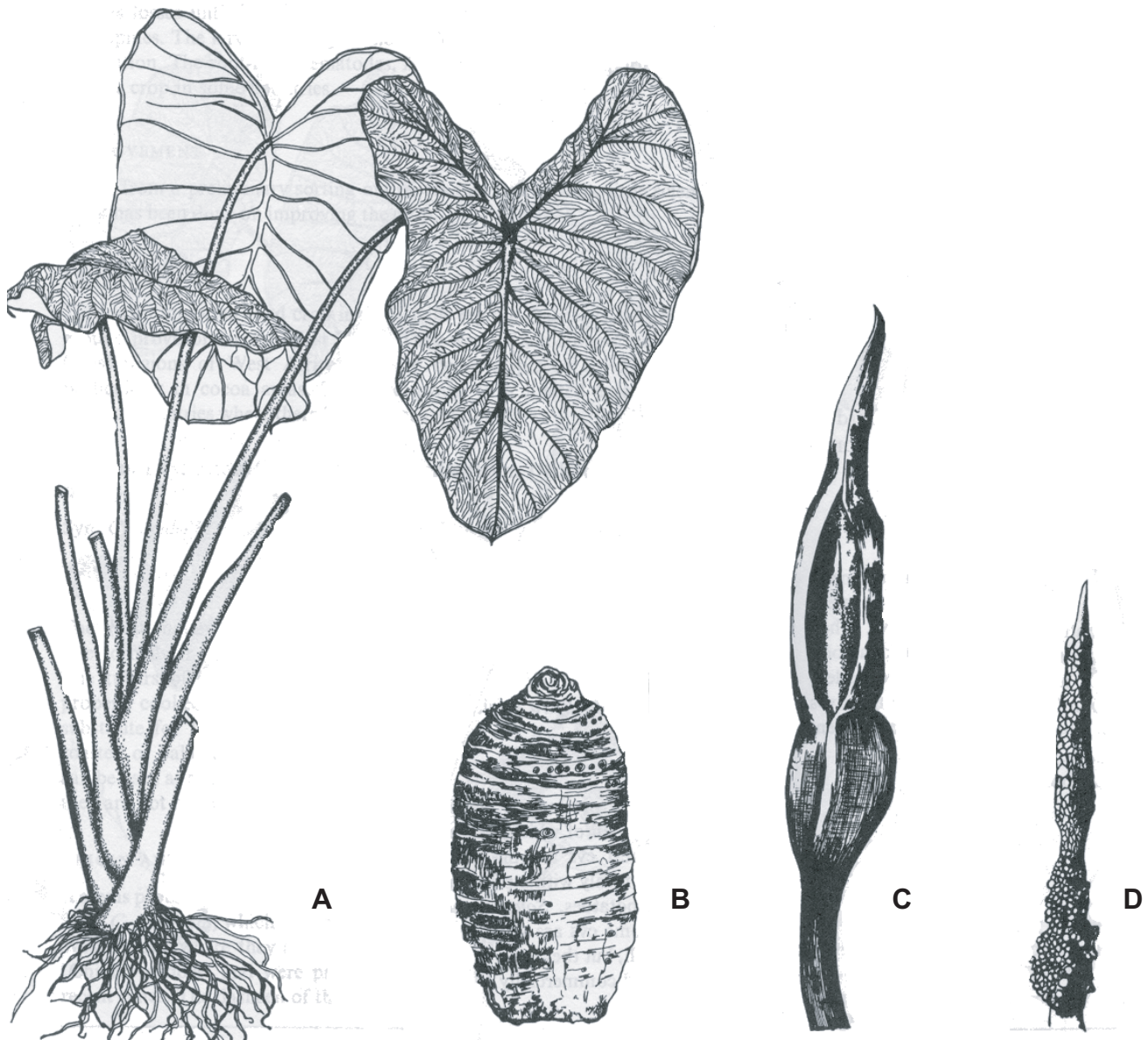


Figure 13. *Colocasia esculenta* (L.) Schott var. *esculenta*: Taro. **A.-** Jeune plant; **B.-** Corme; **C.-** Inflorescence; **D.-** Spadice.

A Hawaï, le taro était très apprécié comme aliment par les peuples autochtones à tel point qu'ils consommaient de 3 à 5 kg de cormes par habitant par jour; les cormes étant bouillis en une purée qui était par la suite fermentée et qu'ils nommaient "poi". Ils utilisaient aussi les feuilles, qui étaient riches en vitamines A et C, mais qui devaient être cuites pour éliminer les cristaux d'oxalate de calcium cumulés sur leurs surfaces. Les feuilles cuites étaient utilisées pour envelopper une certaine quantité de poi et ce plat, le "luau", plus nutritif que le "poi", était préparé pour des occasions spéciales. Cette espèce fut aussi exportée en Afrique de l'Ouest par les Portugais où sa culture pris de l'importance à partir du 17^e siècle.



Figure 14. *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott.: Tannia, Xantia. **A.-** Jeune plant; **B.-** Base de la plante avec corme; **C.-** corme; **D.-** Inflorescence; **E.-** Spadice; **F.-** Androcée; **G.-** Coupe longitudinale d'une fleur femelle.

La production du taro en 2001 était de 8,98 MTM sur une superficie de 1,49 millions d'hectares distribuées dans 45 pays tropicaux et sous-tropicaux. Les principaux pays producteurs étaient le Nigeria (3,9 MTM), le Ghana (1,7 MTM), la Chine (1,5 MTM), la Côte d'Ivoire (0,36 MTM) et le Japon (0,23 MTM). Le rendement moyen par hectare était de 6,0 TM et variait entre 23 TM et 0,6 TM par hectare.

Une autre espèce des Aracées, *Xanthosoma saggitifolium* (2n= 26) (**Figure 14**), qui ressemble au taro, était cultivée depuis des temps préhistoriques par les Amérindiens habitant les régions tropicales humides. Cette plante nommée malanga, yautia ou tannia est d'origine sud-américaine et sa production et sa distribution actuelle est moindre et plus locale que celle du taro.

D'autres espèces d'origine américaine ont eu un impact sur l'alimentation des peuples amérindiens pendant les périodes pré colombiennes et sont encore utilisées sur une échelle plus réduite. *Ullucus tuberosus* ("ullucu"), famille des Basellacées, une plante herbacée originaire des hauts plateaux andéens (altiplano bolivien-péruvien) produit des petits tubercules qui étaient utilisés comme aliment par les peuples Pré-Incas. *Tropaeolum tuberosum*, espèce herbacée de la famille de la capucine (Tropéolacées) était aussi cultivée pour ces tubercules dans les régions andines de l'Amérique du Sud. Le topinambour, *Helianthus tuberosum*, une composée herbacée d'origine américaine fut cultivé par les Amérindiens du nord-est de l'Amérique du Nord et fut introduit en France au 17^e siècle. Son nom vernaculaire nous vient de celle d'un groupe folklorique d'une tribu brésilienne qui était en tournée en Europe à l'époque de son introduction par le botaniste Lescaurbot. La culture de cette espèce fut adoptée par les Européens et devint beaucoup plus importante en Europe qu'en Amérique au cours des 18 et 19^{ème} siècles. *Canna edulis* (Fam. Cannaceae), et plusieurs espèces de *Maranta* (Fam. Marantaceae), originaires toutes d'Amérique du Sud, sont d'autres plantes qui sont encore cultivées pour leurs tubercules dans les régions tropicales et dans les îles des Caraïbes. L'amidon produit à partir des tubercules est réduit en poudre (arrowroot) et est utilisé comme aliment pour les nourrissons car il est facilement digéré.

Références:

- Brush, S. B. *et al.* (1981) Dynamics of the andean potato agriculture. *Econ. Bot.* 35 : 70-88.
- Clement, C. P. (1989) A center of crop genetic diversity in Western Amazonia. *BioScience* 39: 624-631
- Cock, J. H. (1982) Cassava: a basic energy source in the tropics. *Science* 218: 755-762.
- Cooke, R. & J. Cock (1989) Cassava crops up again. *New Scientist* 122: 63-68.
- Diaz, J. *et al.* (1992) Enlargement of fibrous roots in *Ipomoea* Section *Batatas*. *Econ. Bot.* 46(3): 310-321
- Evans, L. T. (1980) The natural history of crop yield. *Amer. Sci.* 68 : 231-256.
- Fregene, M. A. *et al.* (1994) Variability of chloroplast DNA and nuclear ribosomal DNA in cassava (*Manihot esculenta* Crantz.) and its wild relatives. *Theor. Appl. Genet.* 89: 719-727.
- Gepts, P. (1993) The use of molecular and biochemical markers in crop evolution studies. *Evolutionary Biology* 27: 51-94
- Grun, P. (1990) The evolution of cultivated potatoes. *Econ. Bot.* 44 (suppl.) : 39-55.
- Hawkes, J. G. (1967) The history of the potato. *Journal Royal Horticultural Soc.* 92: 208-224; 288-303; 363-365.
- Heiser, C. H. (1990) Seed to civilization. Harvard Univ. Press, Cambridge Mass. New Edition. Chapitre 8: pp. 134-151.

- Hosaka, K. (1986) Who is the mother of the potato ? Restriction endonuclease analysis of chloroplast DNA of cultivated potatoes. *Theor. Appl. Genetics*. 72: 606-618.
- Hosaka, G. A. (1988) The origin of cultivated tetraploid potato based on chloroplast DNA. *Theor. Appl. Genet.* 76: 172-176.
- Hosaka, G. A. *et al.* (1988) Cultivated potato chloroplast DNA differs from the wild type by one deletion- Evidence and implication. *Theor. Appl. Gen.* 75: 741-745.
- Hosaka, G. A. (1995) Successive domestication and evolution of the Andean potatoes as revealed by chloroplast DNA restriction endonuclease analysis. *Theor. Appl. Genet.* 90: 356-363.
- Jellis, G. J. & D. E. Richardson (1988) The production of new potato varieties: Technological advances. Cambridge Univ. Press, New York.
- Nassar, N. M. A. (1979) Conservation of the genetic resources of Cassava (*Manihot esculenta*) determination of wild species localities with emphasis on probable origin. *Econ. Bot.* 32: 311-320.
- O'Brien, P. J. (1972) Evolution and domestication of the sweet potato. *American Anthropologist* 74: 342-365.
- Purseglove, J. W. (1988) Tropical crops. Longman, Londres, New York. Vols 1 & 2: Dicotyledons. pp. 172-180 (*Manihot*) ; pp. 557-564 (*Solanum*).
- Rehms, S. & Espig, G. (1991) The cultivated plants of the tropics and subtropics : cultivation, economic value and utilisation. Verlag J. Margraf, Weikersheim, Allemagne.
- Renvoize, B. S. (1972) The area of origin of *Manihot esculenta* as a crop plant. A review of evidence. *Econ. Bot.* 26 : 352-360.
- Simmonds, N. W. (1976) Evolution of crop plants. Longman, Londres & New York. Patate douce (*Ipomoea*), pp. 42-44; Igname (*Dioscorea*), pp. 70-73; Manioc (*Manihot*) pp.81-83; Pomme de terre (*Solanum*), pp. 278-283.
- Simpson, B. B. & Ogorzaly, D. C. (1995) Economic Botany: Plants of our world. McGraw Hill, Inc. New York. 2ème édition. pp. 260-266; pp. 248, 443; pp. 266-271; pp. 653-659; pp. 393-395.
- Smith, B. D. (1996) The emergence of Agriculture. Scientific American Library. HPHLP. New York. pp. 141-149 ; pp. 178-181.
- Ugent, D. (1970) The potato. *Science* 170 : 1161-1166.
- Ugent, D. *et al.* (1982). Archeological potato tuber remains from the Casma valley of Peru. *Econ. Bot.* 3 : 182-192.
- Ugent, D. *et al.* (1986) Archeological manioc (*Manihot*) from coastal Peru. *Econ. Bot.* 40: 78-102.
- Van der Merwe, N. *et al.* (1981) Isotopic evidence from prehistoric subsistence change at Pamana, Venezuela. *Nature* 292 : 536-538.
- Yen, D. E. (1993) The origins of subsistence agriculture in Oceania and its potential for future food crops. *Econ. Bot.* 47(1): 3-14.