

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

Agroforesterie tropicale, Agro-forêts

Aménagements des jardins-forêts et des forêts jardinées

- Climats tropicaux humides (en Afrique, à Madagascar, en Amérique centrale et du Sud, Océanie, Asie tropicale ...)



Agroforêt à base de caféiers et de colatiers en périphérie de village en Guinée forestière.

Source : <http://cybergeogeo.revues.org/25588?lang=en>



**Document actuellement
en construction.**

« Que 1000 projets s'épanouissent en Afrique »

Version du 05/02/2014, mise à jour le 22/03/2015, V1.1.

Projet présenté par Benjamin LISAN

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

0. Sommaire :

0bis) Avertissements

1) Introduction

2) Travaux de jardinage et de maçonnerie qui pourraient être réalisés dans des jardins agroforestiers

3) Solution de la « forêt primaire fruitière, nourricière, cultivée et jardinée »

3bis) Fruits de la « forêt primaire fruitière, nourricière, cultivée et jardinée »

4) Solution de la forêt greffée

5) bibliographie

6) Exemple de l'agroforêt à damar (Indonésie)

7) Exemple de l'agroforêt de la C.A.M.T.A. (Brésil)

8) Agroforesterie à Tikopia et à Anuta (île Salomon – Pacifique)

8bis) Agroforesterie au Vanuatu (île Salomon – Pacifique)

9) Solution des jardins lakou, jardin créole ou jardins de case à Haïti

9bis) Mise en bocage du paysage à Anjouan (Comores)

10) La forêt de Yacouba Sawadogo (Burkina Fasso)

11) Exemples de plantes comestibles

pouvant pousser dans des jardins-forêts surtout en leur lisière

12) Jardins de plantes médicinales

13) Schéma d'implantation d'une pépinière

13bis) Devis approximatif pépinière (si terrain gratuit)

14) Des productions alimentaires sources de revenus

15) Le modèle économique de la microentreprise agricole

A1. Annexe: Citations

A2. Annexe: Lexique

A3. Annexe : Éthique de la Permaculture

A4. Principes de Conception de la Permaculture



Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

Obis) Avertissements :

• Les scores indiqués, pour chaque plante, pour leur taux « d'invasivité », sont ceux fournis par la « base de données PIER des plantes invasives du Pacifique » (Pacific Island Ecosystems at Risk (PIER) _ Plant threats to Pacific ecosystems _) : <http://www.hear.org/>. Dans certains cas, le score d'une plante n'est pas indiqué parce que la base PIER ne lui a donné aucun score. Par ce sigle, nous indiquerons les plantes :

a) invasives, à éviter →



b) toxiques, soit pour l'homme, soit pour les animaux →



c) à pousse rapide → ↗

d) très utiles à l'homme par ce sigle → **U**

e) sources de forts revenus ou plus-value → \$

f) résistantes aux conditions arides, par ce sigle →



g) résistantes aux conditions salines, par ce sigle →



h) En danger critique d'extinction → **CR**

i) vulnérables (ou *préoccupante*) → **VU**

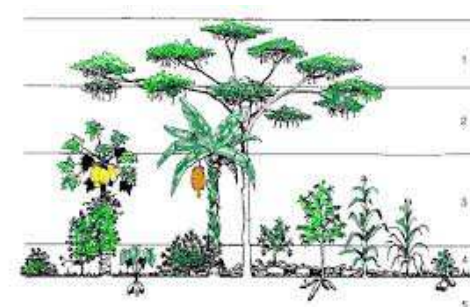
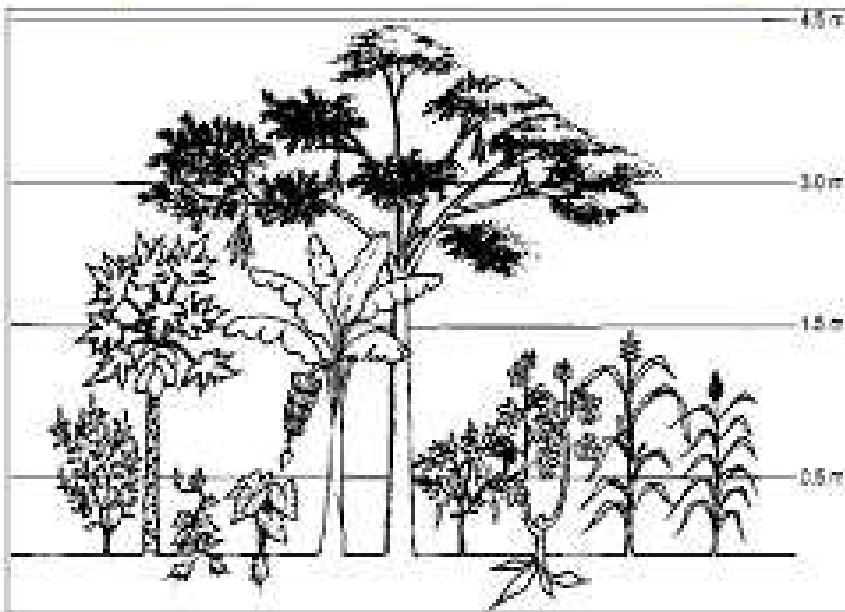
Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

1) Introduction :

Ce document a pour but de présenter l'agroforesterie _ mélanges de cultures (alimentation ...) et des forêts _, les agro-forêts (forêts alimentaires / nourricières / comestibles) et les jardins-forêts, des climats tropicaux humides.

Le but de ce document a pour but également d'apporter un petit coup de pouce aux projets de jardins agroforestiers, lancés dans le monde, en particulier dans les pays en développement.

Complex and Multistoried Plant Systems



Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

1) Introduction (suite) :

L'**agroforesterie** est un mode d'exploitation des terres agricoles associant des plantations d'arbres dans des cultures ou des pâturages^{1,2}.

Le mot dérive d'un **néologisme** anglophone (« *agroforestry* ») apparu dans les années **1970**. Il s'agit d'un terme moderne ayant un usage proche de la **complantation**, technique culturale traditionnelle.

Pour ce type de **cultures associées**, trois configurations principales existent, éventuellement complémentaires :

1. cultures d'arbres (en rangs, en quinconce...) espacés au sein de parcelles agricoles labourées et cultivées de manière pérenne
2. Implantation de cultures (pérennes ou non) dans des **clairières**, ou sous les arbres de parcelles boisées qui ont été éclaircies
3. **silvopastoralisme**, faisant cohabiter arbres et animaux domestiques.

Arbres *Canarium nigrum*, plaqueminiers du Japon ou kaki (en Anglais : persimmon), Caféiers, haricots, fourrages (*Setaria* [graminée, famille des Poaceae] ou *Mulato* [*Brachiaria ruziziensis* x *B. brizantha* x *B. decumbens*, famille des Poaceae]) → (Système agro-forestier, dans la Nord-Vietnam). Source : <http://blog.worldagroforestry.org/index.php/2013/03/26/creating-complex-agroforestry-systems-in-northwest-viet-nam/>



Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

6
6

1) Introduction (suite) :



Exemple de jardins familiaux de pays tropicaux humides →



Jardins familiaux en Indonésie : des cultures intensives d'arbres et de plantes annuelles associées, <http://www.fao.org/docrep/t7750f/t7750f0n.jpg>

↑ La forêt comestible copie les caractéristiques des forêts, comme l'occupation de l'espace en strates (grands arbres, buissons, lianes, etc.) et du temps (succession écologique), pour avoir leurs propriétés (résilience, stabilité ...) tout en ayant une production directement utile à l'Homme (fruits, noix ...) plus abondante, grâce au choix de variétés comestibles. Plantes utilisées ici : Papaye, palmier Nikau (*Rhopalostylis sapida*, palmier-blaireau), goyave Tropicale, Gingembre, bignay ou "canneberge tropicale" (*Antidesma bunius*), piments (*Capsicum*), aubergine, basilic, romarin, brocoli, betterave, tomates (en Anglais : Papaya, Nikau, Tropical guava, Ginger, Cranberry, *Capsicum*, Eggplant, Basil, Rosemary, Broccoli, Beet Root, Tomatoes). (serre pépinière (Anglais : Propagation house)).

Source : <http://revolution-lente.coerrance.org/permaculture.php>



Exemple jardin-forêt de pays tropicaux humides →

"jardin" d'épices" d'Abraham" (Kerala, Inde) ↑. Source : http://famille-en-vadrouille.blogspot.fr/2011_10_01_archive.html

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

2) Travaux de jardinage et de maçonnerie qui pourraient être réalisés dans des jardins agroforestiers

 <p>pepiniere</p>	 <p>pépinière</p>	 <p>Citerne Ou Silo à grains</p>	 <p>irrigation</p>	 <p>Irrigation (ici tuyaux)</p>
 <p>Muret pierre sèche</p>	 <p>Mur en torchis</p>	 <p>puits</p>	 <p>puits</p>	 <p>Irrig. goutte à goutte</p>
 <p>Education sur le terrain</p>	 <p>arrosage</p>	 <p>Purin de neem ou de lilas de Perse (sert de répulsif & d'engrais)</p>	 <p>Paillage organique</p>	 <p>Compostage</p>

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

2) Travaux de jardinage et de maçonnerie qui pourraient être réalisés dans des jardins agroforestiers (suite et fin)



Jardin de plantes médicinales



Faire participer les enfants au jardinage et aux actions de reforestation permet de les sensibiliser.



← Les graines sont plantés dans des pots ou dans des sacs en plastiques ou en jute
↑



↑ Ombrières : Protection des jeunes plants contre le soleil (pour certaines espèces d'arbres).



↑ Purin de neem ou de lilas de Perse (protection contre les parasites).



↑ Haie d'épineux autour d'un abris



Muret de protection → Pour protéger la pépinière.



↑ Haie d'épineux (haie de *Barleria lupulina* ou de *berberis*) pour protéger la pépinière.



↑ Jeunes arbres plantés dans des sacs remplis de terre.

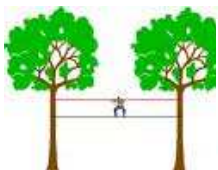
Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

3) Solution de la « forêt primaire fruitière, nourricière, cultivée et jardinée »

Sans toucher à sa biodiversité, on y « intensifie » la culture des espèces utiles et/ou comestibles.

Comment récolter les fruits (sur des arbres pouvant dépasser des tailles considérables) ?

- Il faudrait faire en sorte que les populations locales puissent en vivre, non plus nécessairement en chasseur-cueilleur, mais en « jardinier », de cette forêt, qui favoriseraient certaines plantes ou arbres aux fruits ou légumes comestibles, mais sans détruire le reste de la biodiversité du lieu (dans une optique de développement durable). C'est une question d'éducation, de développement de la conscience écologique et de limitation de la pression démographique sur le milieu.
- Ces « jardiniers » jardineraient et cueilleraient avec l'aide d'échelles, de dispositifs d'accrobranches, de ponts de corde, de longues perches ou de gaules munies de cisailles ou de lassos ou de pinces de préhensions pour le ramassage des objets à distance, actionnables par une poignée situées en bas de la perche ... ou de dispositif de vibration qui font tomber les fruits dans des filets (*mais les insectes aussi d'ailleurs*) ou le fruit tombe, lui-même.
- Contre les ravageurs, ils n'utiliseraient que la lutte biologique naturelle et les compagnonnages végétaux préexistants déjà dans cette forêt et en l'utilisant à son profit.
- **Le choix de la méthode et de la hauteur de récolte, le temps passé peuvent conditionner le confort au travail.**











Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

3) Solution de la « forêt primaire fruitière, nourricière, cultivée et jardinée » (suite)

L'idée : Dans cette forêt primaire, il faut empêcher la canopée de se refermer totalement, en taillant les arbres de haute tige, tous les 2 ans. Ou bien l'on pourrait ouvrir des *micro-clairières* pour y faire pénétrer le soleil (solutions dans le cadre de la *forêt jardinée nourricière en permaculture* _ voir la bibliographie sur les *solutions de forêts nourricières jardinées* en fin de ce document). Voir aussi doc FAO ci-dessous :

- *LES FORETS AU SERVICE DE LA NUTRITION ET DE LA SECURITE ALIMENTAIRE* - FAO, <http://www.fao.org/forestry/27977-0989f40604f632c8938c1f7b47fbc7e5a.pdf>
- *Les insectes comestibles issus de la forêt* (texte et vidéo), <http://www.fao.org/forestry/edibleinsects/fr>

<p>Solution pont de corde</p> 	<p>Solution longue échelle en bambou</p> 	<p>Solution singe récolteur (mais peut-on faire réaliser cette opération par un maki (lémurien)?)</p> 
<p>Solution griffe d'escalade (grimpeur)</p>  	<p>Solution grimpeur (suite)</p>  	<p>Solution gaule (en bambou ...), en poussant au niveau de l'attache du fruit</p> 

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

3) Solution de la « forêt primaire fruitière, nourricière, cultivée et jardinée » (suite)

L'idée : **échafaudages en bambous** pour aller recueillir les fruits en hauteur (Voir manuels pour la constructions et la sécurité des échafaudages en bambous, ci-dessous (°)).

Note : Les tiges de bambou peuvent aussi servir de tuteurs aux jeunes arbres et pour la construction de maisons.



Le choix des tiges de bambous est important. Parmi les espèces les plus grandes et les plus intéressantes espèces de bambous de Madagascar sont le **Volobe mavo** (*Dendrocalamus giganteus*), déjà cultivé extensivement par des villageoises sur le cote Est, et le **Vologasy** (*Valiha diffusa*), natif à Madagascar dont les tiges sont employées dans la fabrication d'instruments de musique traditionnels (les *valiha*), de tuyaux et de réservoirs d'eau.

(°) 1) *Evolution of bamboo scaffolding for building construction in Hong Kong from the 1960s to the present day*, Frankie Lee Hong Lam, The University of Hong-Kong, 2012.

<http://hub.hku.hk/handle/10722/177218> &

<http://hub.hku.hk/bitstream/10722/177218/1/FullText.pdf?accept=1>

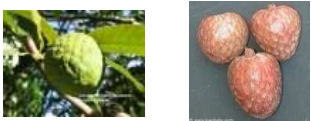


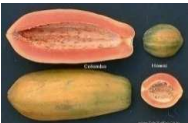









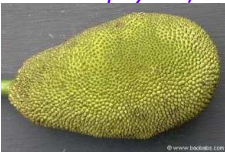



2) *An Sustainable Scaffolding Alternative ~ Bamboo Scaffolding*, Aiyin Jiang, Ph.D., CPC, University of Cincinnati, Ohio,

<http://ascpro0.ascweb.org/archives/cd/2008/paper/CPGT190002008.pdf> (une alternative durable- échafaudages en bambou).



Jardins-forêts _ climats tropicaux humides





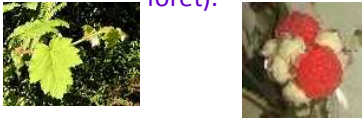











3bis) Fruits de la « forêt primaire fruitière, nourricière, cultivée et jardinée »

<p>Cœur de bœuf (<i>Annona reticulata</i>)</p> 	<p>Attier ou pommier cannelle (<i>Annona squamosa</i>) / Pomme cannelle ou "zat"</p> 	<p>Goyaviers (<i>Psidium cattleianum</i>)</p>  \$	<p>Papayes Colombo & Hawaï (<i>Carica papaya</i>)</p>  
<p>Combavas (<i>Citrus hystrix</i>)</p> 	<p>Corossol fruit du corossolier (<i>Annona muricata</i>)</p>  \$	<p>Graviola, corossol, sapatille (<i>Annona muricata</i>)</p> 	<p>Tomates arbustes (<i>Cyphomandra betacea</i>)</p> 
<p>Fleur et Fruit de la Passion (<i>Passiflora edulis</i>)</p>  \$	<p>Fruits du caféier (<i>Coffea arabica</i>)</p> 	<p>Cabosse de Cacaoyer (<i>Theobroma cacao</i>)</p>  \$	<p>Amour en cage (<i>Physalis peruviana</i>)</p>  \$
<p>Fruit de Jacquier (<i>Artocarpus heterophyllus</i>)</p> 	<p>Raisinnier des Bords de Mer (<i>Coccoloba uvifera</i>)</p> 	<p>Jamelonier, Rotra (<i>Syzygium cumini</i>)</p> 	<p>↓ Framboisier d'Asie (<i>Rubus rosifolius</i>) ↓</p> 

Exemples des arbres à fruits qui pourraient être présents dans la forêt primaire malgache ou en Afrique ↑
 Source : MADATRANO, <http://www.madatrano.com/PBSCCatalog.asp?CatID=752749> & <http://www.baobabs.com/Fruitiers.htm>

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

















3bis) Fruits de la « forêt primaire fruitière, nourricière, cultivée et jardinée » (suite)

<p>Igname (<i>genre Dioscorea</i>)</p> 	<p>↓ Manioc (<i>Manihot esculenta</i>) ↓</p> 	<p>Patate douce (<i>Ipomoea batatas</i>)</p> 	<p>Sagoutier (<i>Metroxylon sagu</i>)</p> 
<p>(utiliser les mûres de la vigne marronne (<i>Rubus alceifolius</i>), si l'espèce a déjà envahi la forêt).</p> 	<p>Palmier à huile (<i>Elaeis guineensi</i>)</p> 	<p>Cocotier (<i>Cocos nucifera</i>) (à voir)</p> 	<p>Prunier ou pomme de Cythère (<i>Spondias dulcis</i>)</p> 
<p>Manguier (<i>Mangifera indica</i>)</p> 	<p>Avocatier (<i>Persea americana</i>)</p> 	<p>Durian (<i>Durio zibethinus</i>)</p> 	<p>Duku (<i>Lansium domesticum</i>)</p> 
<p>Petai (<i>Parkia speciosa</i>)</p> 	<p>Graines et sève du palmier rônier ou de Palmyre (<i>Borassus flabellifer</i>)</p> 	<p>Biriba (<i>Rollinia deliciosa</i>)</p> 	<p>prunier mombin (<i>Spondias mombin</i>) \$</p> 

Exemples des arbres à fruits qui pourraient être présents dans la forêt primaire malgache ou en Afrique ↑
 Source : MADATRANO, <http://www.madatrano.com/PBSCCatalog.asp?CatID=752749> & <http://www.baobabs.com/Fruitiers.htm>

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides




3bis) Fruits de la « forêt primaire fruitière, nourricière, cultivée et jardinée » (suite)

<p>Acerola (<i>Malpighia emarginata</i>)</p>  <p>\$</p>	<p>↓ araçá (<i>Eugenia stipitata</i>) ↓</p> 	<p>Bacuri (<i>Platonia insignis</i>) ↓</p> 	<p>Bacuri (suite)</p> 
<p>Baies d'açaí (<i>Euterpe oleracea</i>)</p>  <p>\$</p>	<p>Caju, noix de cajou (<i>Anacardium occidentale</i>)</p>  <p>\$</p>	<p>Camu-camu (<i>Myrciaria dubia</i>)</p> 	<p>Camu-camu (suite)</p> 
<p>Capuacu - cacaoyer (<i>Theobroma grandiflorum</i>)</p> 	<p>Cuatrec (<i>Endopleura uchi</i>)</p> 	<p><i>Endopleura uchi</i> (suite)</p> 	<p>Gousse d'Inga (<i>Inga edulis</i>)</p> <p>pois doux, Pacaye, sucrin</p> 
<p>Goyaves (<i>Psidium guajava</i>)</p>  <p>\$</p>	<p>Murici (<i>Byrsonima crassifolia</i>)</p> 	<p>Palmier pêche (<i>Bactris gasipaes</i>)</p> 	<p>↓ Palmier-pêche ou tapereba ↓</p> 

Exemples des arbres à fruits présents dans la forêt amazonienne↑
 (Analyser par des botanistes scientifiques et voir si leur introduction dans la forêt malgache pourrait être sans risque ?)

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

3bis) Fruits de la « forêt primaire fruitière, nourricière, cultivée et jardinée » (suite et fin)

<p>Grenadille (<i>Passiflora edulis</i>)</p> <p>\$</p> 	<p>Grenadelle (<i>Passiflora ligularis</i>)</p> <p>\$</p> 	<p>mamón, cotoperí (<i>Melicoccus bijugatus</i>)</p> 	<p>pitaya (<i>Hylocereus undatus</i>).</p> 
<p>Pitaya jaune à chair blanche (<i>Selenicereus megalanthus</i>)</p> 	<p>noix-pain (<i>Brosimum alicastrum</i>)</p> 	<p>Cajá, prunier mombin (<i>Spondias mombin</i>)</p> <p>\$</p> 	<p>noyers du Brésil ou d'Amazonie (<i>Bertholletia excelsa</i>)</p> 
<p>Aguaje, palmier bâche (<i>Mauritia flexuosa</i>)</p> 	<p>Bilimbi (<i>Averrhoa bilimbi</i>) Biri-biri</p> 	<p><u>Carambolier</u> (<i>Averrhoa carambola</i>)</p> <p>\$</p> 	<p>Guaraná (<i>Paullinia cupana</i>)</p> 
<p>Colatier (<i>Cola acuminata</i>)</p> <p>\$</p> 			

Exemples des arbres à fruits présents dans la forêt amazonienne↑

(Analyser par des botanistes scientifiques et voir si leur introduction dans la forêt malgache pourrait être sans risque ?)

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

4) Solution de la forêt greffée

La forêt fruitière



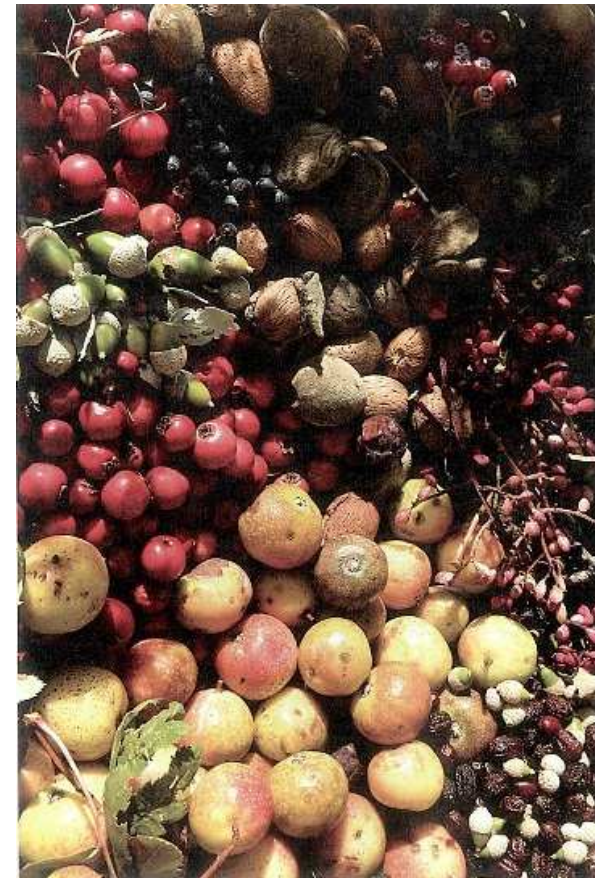
Greffe de châtaignier sur
chêne vert.

Source : *La forêt fruitière*,
Maurice Chaudière, Ed. de
Terran.

En réalisant les bonnes greffes
sur les bons arbres de la forêt
primaire, on peut rendre cette
dernière très productive en
fruits, noix etc..

Sa canopée serait régulièrement
taillée (tous les 2 ans), afin
qu'elle ne se ferme pas, pour
augmenter sa productivité.

Le but est que cette production,
vue sur l'angle énergétique,
calculée en calorie, se rapproche
de l'énergie contenues dans la
production céréalière d'un
champ en agriculture
conventionnelle, à surface
cultivée égale.

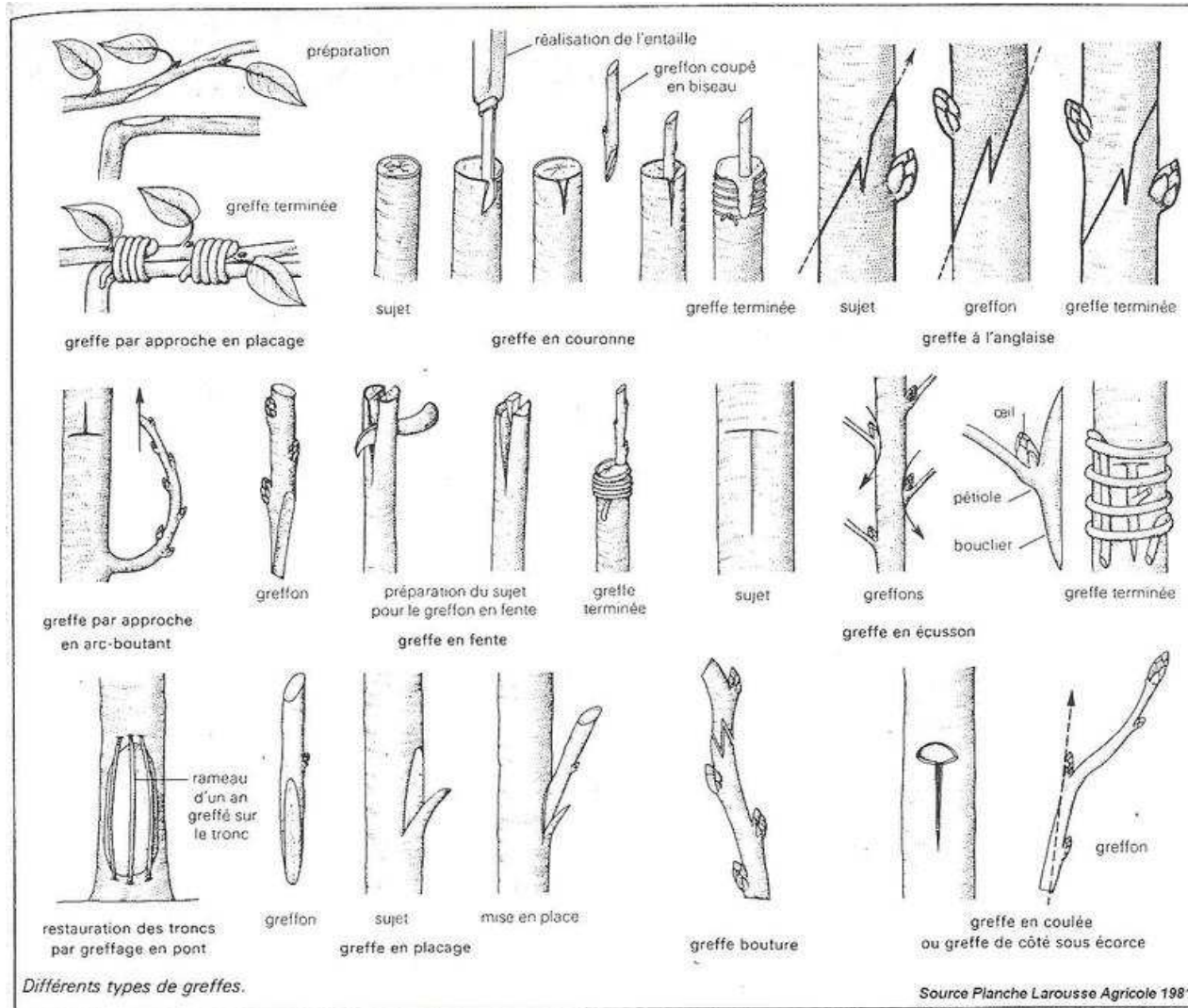


Une demi-journée de récolte sauvage en Provence.
Source : *La forêt fruitière*, Maurice Chaudière, Ed. de Terran.

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

4) Solution de la forêt greffée (suite)

Techniques de greffes des arbres fruitiers



Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

4) Solution de la forêt greffée (suite)

Les livres ayant inspirés cette approche :

- *La forêt fruitière*, Maurice Chaudière, Ed. de Terran.
- *1491*, Charles C. Mann, Albin Michel, 2007 (au sujet d'un peuple amérindien précolombien de la région du bas Amazone, ayant réussi à rendre la forêt amazonienne fruitière, en « intensifiant » les espèces utiles, en particulier fruitières (fruits et noix)).
- *Créer un jardin forêt*, Patrick WHITEFIELD, éditeur ÉDITIONS IMAGINE UN COLIBRI, année 2012.
- *L'agroforesterie - Des arbres et des champs*, Emmanuel Torquebiau, L'Harmattan, 2007.
- *L'agroforesterie en Afrique*, Paul Kerkhof - Institut Panos, L'Harmattan, 1991, Paris.

Vidéos :

- Permaculture foret comestible: "Jardin des Fraternités Ouvrières" en Belgique, http://www.youtube.com/watch?v=P831hBMJB_w
- Jardin des Fraternités Ouvrières: Visite de la RTBF, <http://www.youtube.com/watch?v=0z8rMdA0Was>

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

5) Bibliographie

Sites Internet :

- Association La Forêt Nourricière, en Permaculture, www.foretscomestibles.com
- La forêt nourricière de la Fraternités ouvrières à Mouscron, http://www.bio-logiques.org/index.php?option=com_content&view=article&id=175:fraternites-ouvrieres-a-mouscron&catid=100&Itemid=518
- www.permaculturedesign.fr/la-foret-comestible
- www.lapermaculture.info
- La Forêt Nourricière: cueillez et mangez frais de mai à ..., <http://prise2terre.files.wordpress.com/2013/04/fermes-miracles.pdf>
- Cours de conception d'une forêt nourricière, <http://permafroid.blogspot.com/2013/01/cours-de-conception-dune-foret.html>
- Jardin-forêt - Wikipédia, <http://fr.wikipedia.org/wiki/Jardin-forêt>
- Les forêts et la sécurité alimentaire, FAO, <http://www.fao.org/forestry/27977-0989f40604f632c8938c1f7b47fbc7e5a.pdf>
- Les forêts et les arbres sont essentiels à la sécurité alimentaire, <http://www.fao.org/docrep/018/aq110f/aq110f.pdf>
- Foresterie et sécurité alimentaire, Trees for life, <http://www.treesforlife.info/fao/Docs/P/W3196F/W3196F00.pdf> & <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/W3196F/W3196F00.pdf>
- Espèces fruitières forestières, FAO, <http://www.fao.org/docrep/016/t0006f/t0006f00.pdf>

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

5) Bibliographie (suite et fin)

- *The Historical Ecology of a Complex Landscape in Bolivia*. in *Time and Complexity in Historical Ecology: Studies in the Neotropical Lowlands*. Edited by William Balée and Clark Erickson, Columbia University Press, NY, 2006, pp. 187-234.
 - Source : <http://www.sas.upenn.edu/~cerickso/articles/articles.html>
 - Chap.9. *Comment les sociétés assurent leur pérennité ?*, in *Effondrement. Comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie*. Jared Diamond, Gallimard, 2006.
 - Chap.9. *L'Amazonie, in 1491*, Charles C. Mann, Albin Michel, 2007.
 - *Food, coffee and casuarina: an agroforestry system from the Papua New Guinea highlands*, R. Michael Bourke, revue *Agroforestry Systems*, Vol.2, Number 4 / dec. 1985.
 - D. A. Posey and W. Balée, *Resource management in Amazonia: Indigenous and Folk Strategies*, New York Botanical Garden, 1-21, 1989 (inclus "The culture of Amazonian Forest", W. Balée).
 - Hecht S., 2004, "Indigenous Soil Management and the Creation of Amazonian Dark Earths: Implications of Kayako Practises", in Lehmann et al. 2004, 355-71. in Lehmann et al. 2004, *Amazonia Dark Earths: Origin, Properties, Management*. The Netherlands: Kluwer Academic.
 - *Les fruits de l'Amazonie : une biodiversité à explorer pour de nouvelles valorisations*, Pallet Dominique. 2004. In : Réunion annuelle Flhor, Montpellier, 5-9 juillet 2004. [Cd-Rom]. Montpellier : CIRAD.
 - *Fruits, Inedible, Incredible*. Stuppy Wolfgang, Rob Kessele, Firefly Books, 2008.
 - *Society of Nature: A Native Ecology in Amazonia*, Philippe Descola & al., Cambridge University Press, 1996.
 - *La forêt en jeu: l'extractivisme en Amazonie centrale*, Laure Empeaire, Editions de l'ORSTOM, Paris, 1996.
 - *L'aménagement de la forêt dense humide*, George N. Baur, FAO, <http://www.fao.org/docrep/03500f/03500f04.htm>
 - Agroforestry in the Pacific islands: systems for sustainability, <http://archive.unu.edu/unupress/unupbooks/80824e/80824E07.htm>
- Solution de la forêt nourricière, en permaculture :**
- *Closed canopy gardening - the path to a food forest* (video), <http://www.permies.com/t/6723/permaculture/closed-canopy-gardening-path-food>
 - *Permaculture forêt comestible: "Jardin des Fraternités Ouvrières" en Belgique* à Moucron. Sur 1800 m², 2500 variété d'arbres, 5000 variétés de plantes comestibles, 3 kg de lombrics au m², 12% d'humus, sans intrant, http://www.youtube.com/watch?v=P831hBMJB_w

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

6) Exemple de l'agroforêt à damar (Indonésie)

Dans ces agroforêts (°), on trouve : l'arbre Damar (*Shorea javanica*) (\$\$) pour sa résine odoriférante et précieuse et pour son bois _ servant de construction ou comme combustible ..., encens (*Styrax benjoin*) (\$\$), bois de santal (\$\$), acajou (*Swietenia macrophylla*) (\$\$), palmiers à sucre ou Palmier de Palmyre (*Borassus flabellifer*), des arbres fruitiers (durian, duku (*Lansium domesticum*), petai (*Parkia speciosa*), un arbre produisant des haricots fèves comestibles, bambous, lianes, épiphytes, caféiers (\$), cacaoyers (\$), poivriers (\$), vanille (\$), divers gingembres (\$\$), manioc, taros, ignames (\$), Jelutong (*Dyera costulata* ou *Dyera* spp.) produisant un chewing gum (\$), caoutchouc (*Hevea brasiliensis*) (\$), Nyatoh (*Palaquium gutta* ou *Palaquium* spp., *Payena* spp.) produisant la gomme Gutta-percha (\$), noix de cajou (\$), noix de muscade (\$), cannelle (\$), clous de girofle (\$), Kluwek ou kepayang (*Pangium edule*), utilisé comme épice (\$), bancoulier (*Aleurites moluccana*), produisant une huile (utilisée pour l'éclairage, la peintures, le vernis) (\$), sagou (palmier alimentaire), rotin (plusieurs types), des plantes médicinales ... et, dans les clairières ou bas-fonds, des rizières pluviales.

(°) de la région de Krui (également appelée Pesisir) sur la côte ouest de la province de Lampung (Sud de Sumatra, Indonésie).



Vue intérieure de l'agroforêt à damar
Source : http://id.wikipedia.org/wiki/Hutan_rakyat



Les *damar mata kucing* (damar oeil-de-chat), exsudats de résines claires de qualité supérieure, sont récoltées par incision de l'écorce (voir figure).



Récolte du damar mata kucing produit par *Shorea javanica* à Sumatra (dessin G. Michon).

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

6) Exemple de l'agroforêt à damar (Indonésie) (suite)



Schéma d'établissement des agroforêts à damar : le ladang (°) est ouvert sur d'anciennes jachères arborées, et planté en riz pluvial et en poivriers (à l'année 1). Les damar, après un passage en pépinière pendant que les poivriers commencent à produire (b : années 2 à 3), sont plantés au cours de la quatrième année (c), et bénéficient des soins apportés aux poivriers jusqu'à ce que ces derniers soient abandonnés (d : années 8-10). Les damar se développent alors au sein de la végétation secondaire jusqu'à leur entrée en production vers l'âge de 25 ans (e). La mosaïque de champs temporaires et de jachères arborées, caractéristique de l'agriculture sur brûlis, est maintenant remplacée par une couverture arborée permanente, l'agroforêt à damar (f).



(°) Dans le domaine de [l'agriculture](#), le mot ladang [ou **champ** en indonésien] se réfère généralement à une zone de terrain clos ou autrement, et utilisé à des fins agricoles, tels que:

- La culture [de plantes](#)
- Utiliser comme [pâturage](#) ou, en général, une enceinte [de l'élevage](#)
- Étendue artificielle de terre est laissée en [terre](#) vacant ou [un sol fertile](#)

Source : <http://id.wikipedia.org/wiki/Ladang>

Schéma d'établissement des agroforêts à damar (Sud de Sumatra, Indonésie).

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

6) Exemple de l'agroforêt à damar (Indonésie) (suite)



Ladang [champ] en Indonésie



Aleurites moluccana (\$)



Encens (\$\$)
Styrox benjoin



Damar (*Shorea javanica*) (\$\$)



Anacardier (noix de cajou) (\$) (*Anacardium occidentale*)



Bois de Santal (\$\$)
Santalum album



Durian, fruit du *Durio zibethinus*



petai (*Parkia speciosa*)



↑ Acajou (\$\$)
Swietenia macrophylla



Palmier à sucre
Borassus flabellifer



Duku, fruit du *Lansium domesticum*

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

6) Exemple de l'agroforêt à damar (Indonésie) (suite)



Cacaoyer (\$)



Caféier (\$)



Poivrier (\$)



Taro, madère, chou chine ou dachine ([Colocasia esculenta](#))

Manioc →
(Manihot esculenta)



Gingembres en fleur (\$\$)



Racine de gingembre (\$\$)
(partie épicée comestible)



↑ ↗ Gingembres sauvages (\$\$)

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

6) Exemple de l'agroforêt à damar (Indonésie) (suite)



Jelutong (*Dyera costulata*) source de chewing-gum (\$)



Hévéa (*Hevea brasiliensis*), source de caoutchouc (\$)



↑ *Payena acuminata*. Son bois est utilisé dans le commerce et l'arbre est également une source de [gutta-percha](http://vstbol.leidenuniv.nl/NHN/Image/L0006328_HERB.jpg) (\$). Source : http://vstbol.leidenuniv.nl/NHN/Image/L0006328_HERB.jpg



Kluwek (*Pangium edule*). Les fruits frais et les graines sont un poison mortel. Pour être consommables, les graines doivent être bouillies puis enterrés dans les cendres et de la terre pendant quarante jours (\$).



Nyatoh (*Palaquium gutta*) source de gutta-percha (\$)



Le but est de créer une « agroforêt nourricière et ornementale multi-strate », qui s'auto-entretienne toute seule, sans intervention de l'homme, ne nécessitant peu ou pas de travail, un écosystème autonome, nourricier, riche en biodiversité, pouvant être un modèle alternatif, à l'agriculture traditionnelle, cette dernière nécessitant souvent de défricher. Ce modèle n'oppose plus agriculture (ager) et sylviculture (sylver).

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

6) Exemple de l'agroforêt à damar (Indonésie) (suite)

Précaution dans la création d'une agroforêt :

Il faut être prudent dans le choix et le mélange des espèces à y implanter :

Par exemple, les **gingembres**, surtout les sauvages (qui peuvent être délicieux et qui sont d'ailleurs souvent très appréciés des populations locales), peuvent être envahissants. Il faut savoir les contrôler, par exemple, en prélevant régulièrement ses racines/rhizomes (pour peut-être être revendus sur les marchés).

La plante aromatique, la **Perilla** (menthe vietnamienne), peut être aussi envahissante.

Normalement, il vaut mieux utiliser des espèces [des arbres clés] qui poussent déjà à sur place et qui favorisent et attirent la biodiversité (c'est à dire les oiseaux, les insectes, les roussettes ..., et tous les animaux susceptibles de disperser, transporter les graines d'autres plantes).

La variété **igname ailée** ou **grande igname** (*Dioscorea alata*) peut être aussi invasive.

Source : <http://www.invasive.org/weedcd/species/5535.htm>

Si la forêt « fonctionne » bien, elle s'étendra naturellement ... Donc il faut envisager ... s'il n'y a pas lieu, ultérieurement, de limiter son extension.

Note : Une agroforêt est riche en biodiversité mais, malgré tout, moins qu'une vraie forêt primaire (moitié moins de biodiversité que dans une forêt primaire).

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

6) Exemple de l'agroforêt à damar (Indonésie) (suite)

Bibliographie sur les agroforêts à damar :

- Stratégies agroforestières paysannes et développement durable : Les agroforêts à damar de Sumatra, Geneviève MICRON, Hubert de FORESTA et Patrice LEVANG, http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_6/b_fdi_35-36/42752.pdf
- Damar Agroforest Establishment and Sources of Livelihood, <http://worldagroforestrycentre.net/sea/Publications/files/workingpaper/WP0035-04.PDF>
- Déforestation et reconstructions forestières en Indonésie, http://bft.cirad.fr/cd/BFT_278_65-75.pdf
- Les agroforêts Krui : Un modèle de gestion durable ancrée dans la communauté, http://www.asb.cgiar.org/pdfwebdocs/PolicyBriefs_02French.pdf
- Source : Transformation des mosaïques de forêt-savane par des pratiques agroforestières en Afrique subsaharienne (Guinée et Cameroun), Aboubacar Ahmadou Camara, Patrick Dugué and Hubert de Foresta, <http://cybergeog.org/25588?lang=en> ou <http://cybergeog.org/pdf/25588>



Igname – tubercule (*Dioscorea alata*) (\$)



Le caractère invasif de l'igname ailé (*Dioscorea alata*)

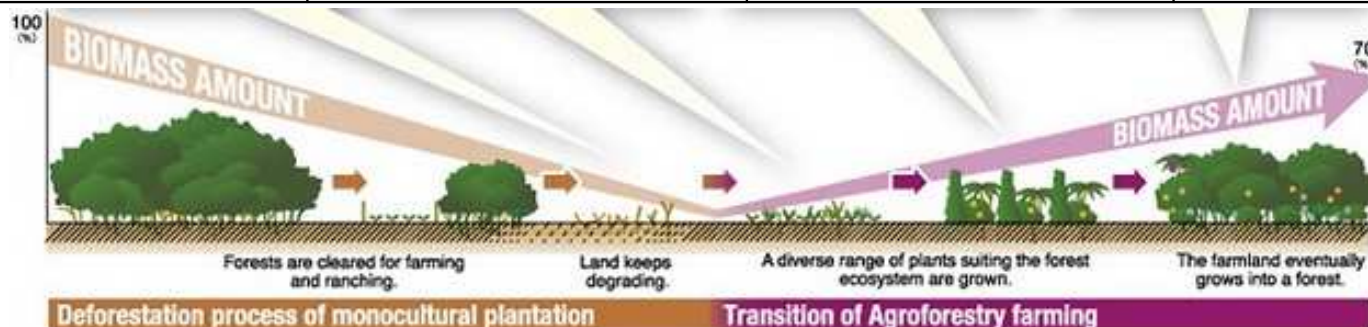


Igname - fleur (*Dioscorea alata*)

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

7) Exemple de l'agroforêt de la C.A.M.T.A. (Brésil)

			
<p>A l'origine, une terre stérilisée : le sol en Amazonie est mince, et une fois la terre est ôtée, les éléments nutritifs lavés laissent un sol impropre à la plantation. Ce sont ce genre de terres flétries trouvés dans la zone autour de la ville de Tomé-Açu (Etat du Para, Brésil).</p>	<p>1ère année : L'agroforesterie à Tomé-açu commence avec la plantation des <i>poivriers noirs</i>. En prévision du fait que les plants de poivriers mourront dans les 6 ans, ils sont intercalés avec des plantes annuelles, arbres fruitiers et d'autres arbres. Au départ, les agriculteurs utilisent, comme plante couvre-sol, des plantes de la familles de la passiflores (plantes fruitières) _ grenadille (appelé maracuja au Brésil).</p>	<p>5-10 ans plus tard : Le poivrier meurt et les arbres fruitiers commencent à porter leurs fruits. C'est alors que la plus grande variété et le plus grand volume de cultures sont produites, et aussi quand les plantes absorbent le plus grand volume de CO2.</p>	<p>20 ans plus tard : Un écosystème naturel, dans laquelle de grands arbres et des broussailles [des arbustes] coexistent, est terminée. Comme cette «forêt» mûrit, la production des arbres fruitiers tombe, et les arbres sont nourries jusqu'à leur valeur pour leur bois puisse être assurée.</p>



Les forêts sont défrichées pour l'agriculture et l'élevage.

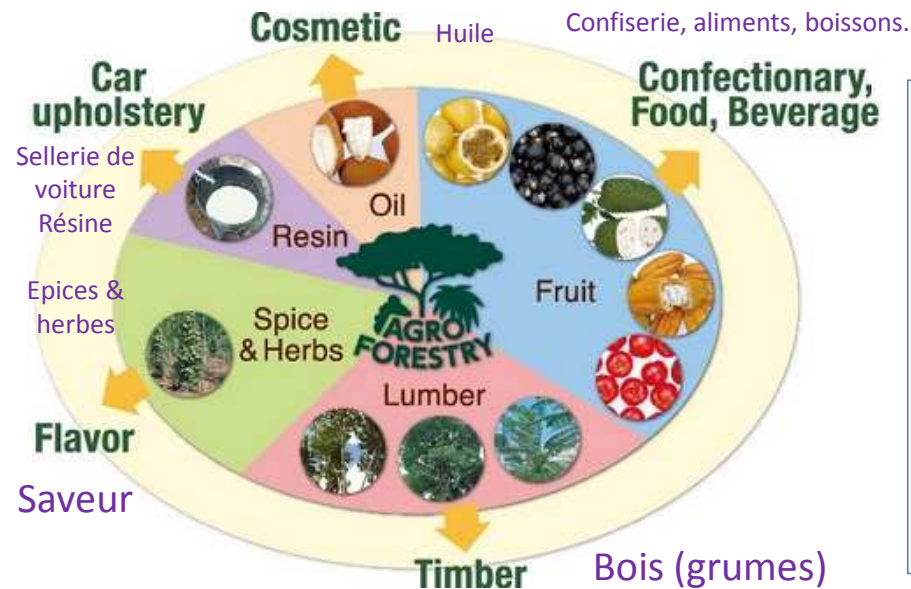
Les terrains restent dégradés.

Une gamme variée de plantes, convenant à l'écosystème forestier, sont cultivés.

Les terres agricoles se développent en une forêt.

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

7) Exemple de l'agroforêt de la C.A.M.T.A. (Brésil) (suite)



=> Les cultures sont principalement des cultures de rente.
=> La récolte peut commencer à partir de la première année.
=> Elle permet l'indépendance économique.
=> Utilisation minimale de produits chimiques et engrais.



Bénéfices / Avantages :
=> La croissance durable par la stabilité économique.
=> Restauration de la biodiversité.
=> Fixation du carbone.

Autour de la ville de Tomé-Açu (dans l'état du Pará au Brésil), il y a une coopérative _ la Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu (C.A.M.T.A) (*) _ créée par des migrants japonais qui a mis en place une solution « d'agro-forêt multi-strate », dans cette région du Para, qui les a rendu prospères. L'agroforesterie de Tomé-acu est constituée d'une variété de combinaisons de cultures choisies en fonction de l'examen de la situation du terrain, les conditions environnementales, le moment de la récolte, la concurrence pour la lumière du soleil, de l'eau et des nutriments par différentes plantes, et l'efficacité du travail (temps de la récolte et la gestion de la culture). En conséquence, une variété de cultures sont produites par cette agroforesterie.
Source : <https://www.frutafruta.com/global/agroforestry/agroforestry.html>

Bibliographie sur la coopérative C.A.M.T.A. :

- <https://www.frutafruta.com/global/agroforestry/camta.html>
- <https://www.frutafruta.com/global/agroforestry/index.html> (en anglais).
- <http://www.jica.go.jp/brazil/portuguese/office/news/2011/220711-3.html> (en portugais).
- http://jica-net.jica.go.jp/lib2/07PRDM008/index_en.html (en japonais)



Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

7) Exemple de l'agroforêt de la C.A.M.T.A. (Brésil) (suite et fin) :

Après avoir planté les passiflores (grenadilles ou maracujas) (\$), ils plantent des cacaoyers, des **cupuaçu** (*Theobroma grandiflorum*) et des **bananiers**, (protégeant les **cacaoyers** (\$) et les **cupuaçu(s)** du soleil.

Ce qui protège le tout du soleil sont les palmiers fruitiers **açaï** (*Euterpe oleracea*) (\$\$), aux fruits très riches en vitamines C. **Cajá** ou **taperebà** [prunier mombin] (*Spondias mombin*) (\$). **Acerola** (*Malpighia emarginata, glabra e puniceifolia*) (\$\$).

Puis, ils plantent des arbres plus grands :

- Et le **corossol** ou corossol épineux ou sapatille ou cachiment ou encore anone (fruit du corossolier), appelé graviola au Brésil (*Annona muricata*) (\$\$).
- des **noyers du Brésil** ou noyer d'Amazonie (*Bertholletia excelsa*), productif au bout de 10 ans.
- Puis les **acajous** (*Swietenia* sp.), pour la reforestation (\$\$).

Ces grands arbres fournissent le rendement à long terme, le « fond d'épargne ». Grâce à cette variété de plantations (de plantes), il y a de la production durant toute l'année et durant toutes ces années.

Leurs forêts fournissent surtout : a) du **poivre noir** (\$), b) de la pulpe de fruits (pour le jus, les confitures ...), c) du bois.

Les femmes fabriquent la confiture, des objets d'arts (des objets en bois, des colliers avec les graines, des vêtements avec les fibres ...).

En plus, ces agriculteurs japonais conservent des parcelles de forêts vierges, pour en préserver la biodiversité.

Source : Vidéo : *VOYAGE AUX AMÉRIQUES, Brésil - Un isolat japonais en Amazonie*, Documentaire de David Yetman et Daniel Ducan, 26 mn, 2012 (USA), <http://www.arte.tv/guide/fr/049877-003/voyage-aux-ameriques>

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

8) Agroforesterie à Tikopia et à Anuta (île Salomon – Pacifique) :

Tikopia, une île isolée avec 4 km² de terre arable et 1200 habitants (une densité de population de 300 habitants au km² de terre cultivable), dans les îles Salomon, est présentée comme un micro-modèle pour l'éco-conservation, utilisant la durabilité agricole, la croissance nulle de la population et les systèmes de parenté politiques visant à préserver l'environnement de l'île et aussi la vulnérabilité des îles du Pacifique face au réchauffement planétaire. Sur les îles « voisines » de **Anuta** et de **Tikopia**, sont produites une grande diversité d'excédents saisonniers d'aliments stockés à l'aide de la conservation en fosse ou l'ensilage par fermentation semi-anaérobie. Voici les plantes qui y sont cultivées :

Agriculture dans des jardins à parois de pierres ou sur des terrasses : Fruits du *Burckella* (*Burckella obovata*), Ananas (\$), bananes plantains (\$), Sagoutier (*Metroxylon salomonense*), manioc, igname (\$), maïs (*Zea mays*), poivre (*Piper* sp.) (\$), pia (*Tacca leontopetaloides*), taro géant (*Alocasia de macrorrhiza*), taro géant des marais (*Cyrtosperma chamissonis* ou *Cyrtosperma merkusii*), canne à sucre (*Saccharum officinarum*) (\$), Épinard hawaïen (*Cordyline fruticosa*) cultivé pour ses rhizomes féculents, Ming Aralia (*Polyscias fruticosa*) comme épice et plante médicinale (\$), Aibika (*Abelmoschus manihot*) un ibiscus cultivé comme légume, etc.

Agroforesterie et composants arboricoles : Toutes les zones agricoles ont d'importantes composantes arboricoles, au sein de cultures intercalaires. Arbres intercalaires utilisés : cocotier (le plus courante) (\$), un large éventail de *cultivars* de bananiers et de plantains (*cultivars de Musa*) (\$), arbre à pain (*Artocarpus altilis*), sagou (*Metroxylon salomonense*), arbres à noix comestibles (*Canarium* spp., Vutu Kana (*Barringtonia edulis*) pour ses fruits et noix, Châtaignier tahitien (*Inocarpus fagifer*) et Badamier comestible (*Terminalia catappa*), *Burckella obovata*, pandanus comestibles (*Pandanus dubius*), Jambosier rouge (*Syzygium malaccense*), Pometier ou Kava de Tahiti (*Pometia pinnata*), prunier de Cythère (*Spondias dulcis*), melinjo ou belinjo ou sukau (*Gnetum gnemon*), figues comestibles (*Ficus* spp.), palmier à bétel ou aréquier (*Areca catechu*), manguier (*Mangifera indica*) (\$), agrumes (*Citrus* spp.) (\$), papaye (*Carica papaya*) (\$), *Pūrau* ou *Fau* (*Hibiscus tiliaceus*) pour les cordages, le bois et comme légume ... Parmi les espèces non-alimentaires, le kapokier (*Ceiba pentandra*), utilisé pour ses fibres, est très commun.

Source : *Agroforestry in the Pacific islands: systems for sustainability*, United Nations University, <http://archive.unu.edu/unupress/unupbooks/80824e/80824E07.htm>

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

8) Agroforestrie à Tikopia et à Anuta (île Salomon – Pacifique) (suite) :

1) Arbres de la canopée : l'amandier de Nouvelle-Guinée ou Nangaille (*Canarium harveyi*), le *Burckella obovata*, qui produit des noix, le noisetier de Tahiti ou mǎpě (*Inocarpus fagiferus*), le vellier ou cut nut (*Barringtonia procera*) et l'amandier tropical ou de Gambie ou badamier comestible ou myrobalanier (*Terminalia catappa*), aux feuilles antiseptiques et fongicides.

2) Petits arbres utiles de l'étage médian : le bétel (*Piper betle*) (\$), qui produit des noix contenant un narcotique, le Prunier ou Pommier de Cythère [ou manguier de Tahiti] (*Spondias dulcis*) (\$), dont les fruits ressemblent à des pommes, l'ako ou Upas ou Ipoh (*Antiaris toxicaria*) (☠), de grande taille (25 à 40 m) ou de taille moyenne, qui s'adapte bien aux vergers, cultivé pour son bois d'œuvre et comme **poison à flèche** (son latex, en grandes quantités, est un **poison myocardique**) et dont on utilisait l'écorce pour fabriquer de la toile _ en lieu et place du mûrier à papier ou de Chine (*Broussonetia papyrifera*), utilisé sur les autres îles polynésiennes.

3) L'étage inférieur : c'est un jardin dans lequel on cultive l'igname (\$), la banane (\$) et le taro des marais géant (*Cyrtosperma chamissonis*) (\$), dont la plupart des variétés requièrent un environnement marécageux, mais dont les Tikopiens cultivent un *clone génétique spécialement adapté à la sécheresse* de leurs vergers plantés à flanc de colline et soigneusement irrigués.

Sources : a) *Effondrement*, Jared Diamond, Gallimard, 2006, pages 468 à 482. b) *Utilisation des aliments tropicaux: arbres*, FAO, 1990.

c) *Jardins d'Océanie*, Annie Walter, Vincent Lebot, Editions Quae, 2003. d) *Cultures pérennes tropicales: enjeux économiques et écologiques de la diversification*, François Ruf, Goetz Schroth, Editions Quae, 2013. e) *Traditional Trees of Pacific Islands: Their Culture, Environment and Use*, Craig R. Elevitch, [PAR](#), 2006. f) *Fruits d'Océanie*, Annie Walter, Chanel Sam, [IRD Editions](#), 1999.

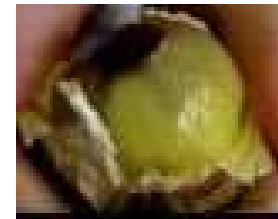
g) *Edible Nut Trees in Solomon Islands: A Variety Collection of Canarium, Terminalia and Barringtonia*, Barry R. Evans, ACIAR, 1999,

<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/113815/2/TR44.pdf>

h) *We, the Tikopian*, Raymond Firth, George Allen and Unwin, London,















1936. i) *Primitive polynesian economy*, Raymond Firth, George Routledge and Sons, 1939, London.

Pometier (*Pometia pinnata*) →



Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

8) Agroforestrie à Tikopia et à Anuta (île Salomon – Pacifique) (suite):

<p><u>Arbres de la canopée</u></p>	<p>Nangaille (<i>Canarium harveyi</i>)</p> 	<p><i>Burckella obovata</i></p> 	<p>māpē ou noisetier de Tahiti (<i>Inocarpus fagiferus</i>)</p> 	<p>cut nut (<i>Barringtonia procera</i>)</p> 
<p><u>Arbres de la canopée</u> (suite)</p>	<p>Badamier ou myrobalanier (<i>Terminalia catappa</i>)</p> 	<p>Sagoutier (<i>Metroxylon salomonense</i>)</p> 	<p>belinjo ou sukau (<i>Gnetum gnemon</i>)</p> 	<p>Vutu Kana (<i>Barringtonia edulis</i>)</p> 
<p><u>Petits arbres utiles de l'étage médian</u></p>	<p>Bétel (<i>Piper betle</i>) \$</p> 	<p>Pommier de Cythère (<i>Spondias dulcis</i>) \$</p> 	<p>Ipoh (<i>Antiaris toxicaria</i>) ☠</p> 	<p>mûrier à papier ou de Chine (<i>Broussonetia papyrifera</i>)</p> 
<p><u>L'étage inférieur</u></p>	<p>Taro des marais géant \$ (<i>Cyrtosperma chamissonis</i>)</p> 		<p>Bananier, igname, manioc etc. ... \$</p> 	



Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

8bis) Agroforestrie au Vanuatu (île Salomon – Pacifique) :

Les villages de Vanuatu sont de véritables vergers ou se cotoient les arbres à pain (*Artocarpus altilis*), les naveles (*Barringtonia* spp.), le châtaignier ou noisetier de Tahiti (*Inacarpus fagifer*) ou le pommier de Cythère (*Spondias dulcis*) (\$). Le Badamier (*Terminalia catappa*) abonde sur les rivages, les *Burkella obovata* dans les forêts. Ces arbres fournissent en permanence aux villageois des noix fraîches à croquer ou des fruits juteux à déguster. Ils sont exploités depuis si longtemps que chaque espèce comporte une grande diversité de formes, chacune étant repérée et nommée par les horticulteurs qui ont su les protéger et leur faire traverser les générations jusqu'à nos jours.

Dispersées par les roussettes qui en disséminent les graines, transplantées par les hommes qui aiment à les réunir en collection vivante, autour de leurs lieux de résidence, consommées régulièrement par les enfants et les adultes, ces espèces endémiques à la Mélanésie représentent une ressource naturelle de première importance. La densité de leur population varie d'une île à l'autre. Par exemple, les arbres à pain sont plus nombreux dans le nord de l'archipel, la châtaigne de Tahiti à Tanna, les nangai (*Canarium* spp.) à Gaua, les *Pometia pinnata* (\$), encore appelés faux litchis ou letchis, à Tongoa et Malo. Les soins dont ils sont l'objet varient d'une espèce à l'autre. Les arbres à pain et les naveles sont régulièrement cultivés tandis que les nakatambol (*Dracontomelon vitiense*), aux fruits acides, sont sauvages. Mais tous sont utilisés et abondants sur les îles.

Au Vanuatu, ces plantes _ manguiers (\$), manioc, taro, ignames (\$), bananes (\$), vanille (\$), poivre (\$), cacao (\$), café (\$), noix de coco (copra) (\$), kava (*Piper methysticum*) (\$) (psychotrope), fleurs diverses ... _ y sont aussi cultivés.

Source : a) *Vanuatu fruits and nuts*, Revue Tam Tam (du Vanuatu), n°28, 12 septembre 1992, http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_6/b_fdi_49-50/010017225.pdf, b) <http://www.vanuatu-agriculture.com/>, c) *A variety collection of nut trees & fruit trees in Vanuatu*, Annie Walter, Chanel Sam, ORSTOM, note technique n°15, 1993, http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/griseli/39110.pdf



Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

9) Solution des jardins lakou ou jardin créole ou jardins de case à Haïti :

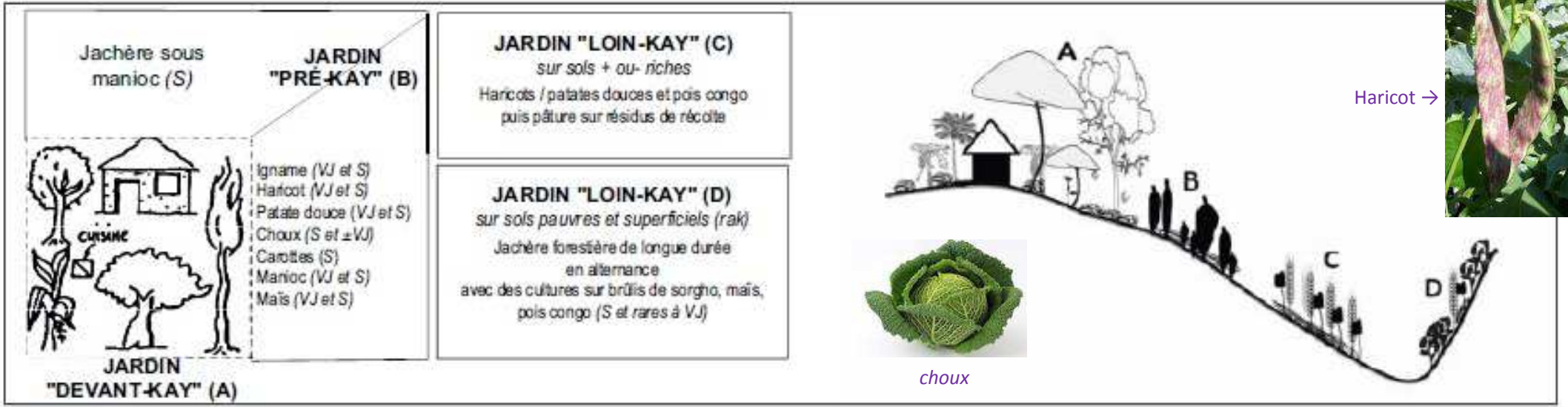
Sa genèse →



Un total de 69 espèces potentiellement réutilisables ont été recensées dans les jardins lakou.

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

9) Solution des jardins lakou ou jardin créole ou jardins de case à Haïti (suite) :



Haricot →



choux



manioc

← Source image : <http://ur-hortsys.cirad.fr/actualites/multifonctionnalite-des-jardins-creoles-haitiens>



Patate douce (\$)



Carotte (\$)

Source image : <http://www.zoomsurhaiti.com/guided-tour/attraction/le-palais-sans-souci-de-milot-sur-les-traces-du-roi> →



Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

37

9) Solution des jardins lakou ou jardin créole ou jardins de case à Haïti (suite) :

Indicateurs	Lavallée				Salagnac			
	Installation	Croissance	Stable	Autres cas	Installation	Croissance	Stable	Autres cas
Nombre d'espèces	2	8	11	] 6-13]	2	15	18	] 11-12]
Indice d'agro-biodiversité	0,50	1,17	2,11	] 1,83-2,36]	0,56	2,29	2,34	] 2- 2,30]
Nombre d'espèces	16	13	12	] 14-17]	12	15	25	] 7-12]
Indice d'agro-biodiversité.	2,30	1,70	1,90	] 1,52-2,37]	2,09	2,31	2,99	] 0,86-1,64]
Nombre d'espèces	6	12	3	] 5-6]	10	13	14	] 10-13]
Taux recouvrement du sol (%)	10,25	33,12	69,30	] 0-85]	7,8	15,24	72,02	] 13,67-75,60]
Taux interpénétration (%)	1	8	17,5	] 0-11,5]	0,9	3,20	19,80	] 6,45-21]

Composantes agrobiologiques des jardins *lakou*. Source : Enquête Jean-Denis S. et Jean-Pierre D. (2011).

Fonctions Jardin <i>lakou</i>	Installation	Croissance	Héritage maintenu	Reprise	Moyenne
Autosuff. Alim.	13	28	28	35	25,8
Auto-approv.	18	34	30	11	24,4
Lieu élevage	25	7	15	11	15,2
Loisir	8	7	6	43	14,0
Revenus	24	12	16	0	13,8
Protection	12	12	5	0	6,8
Total	100	100	100	100	100

Fonctions du jardin *lakou*

Source : MDC, Niveau 2 et entretiens semi-directifs.

Source : *Le jardin lakou en Haïti : ses fonctions, son évolution, ses enseignements*, <http://devag.tropical-agroecology.org/images/Devag/pdf/conference/fr/Deva-0512-24.pdf>

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

9) Solution des jardins lakou ou jardin créole ou jardins de case à Haïti (suite) :

Gestion des jardins *lakou* :



↑ Réceptacle et fournisseur de matière organique. Source : S. Jean-Denis (2011)



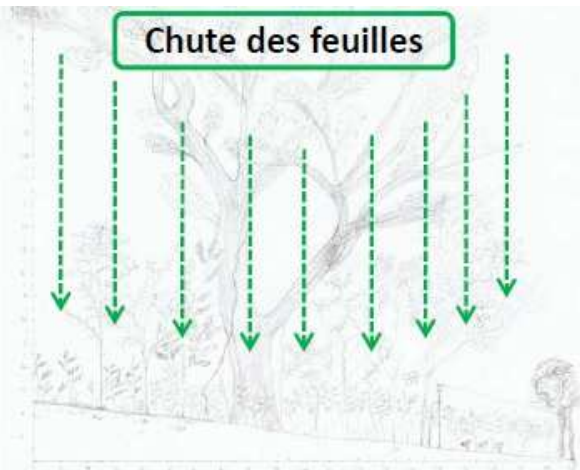
↑ Gestion de la santé des plantes :

- Sans utilisation de produits phytoparmaceutiques
- . Basée sur la cendre de bois
- . Traitements thermiques
- . Utilisation de plantes répulsives (*Cedrela odorata*) (\$)

← ↻ ↑ Source : *Le jardin lakou en Haïti : ses fonctions, son évolution, ses enseignements*, <http://devag.tropical-agroecology.org/images/Devag/pdf/conference/fr/Deva-0512-24.pdf>



↑ Acajou amer ou acajou de [Guyane](#) (*Cedrela odorata*), plante de la famille des Méliacées des régions tropicales d'Amérique. Son bois de couleur brun foncé est de très grande qualité et est utilisé dans l'industrie du meuble (\$).
Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Cedrela_odorata



Bois de Seman (*Samanea saman* ou *Abizia saman*) (\$).
Source image : <http://www.sjtimber.com/Cenizaro--Samanea-Saman--Logs.html>



Bois de *Cedrela odorata* (\$).
Source image : Prota database. http://database.prota.org/PROTAhtml/Cedrela%20odorata_Fr.htm

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

9) Solution des jardins lakou ou jardin créole ou jardins de case à Haïti (suite) :



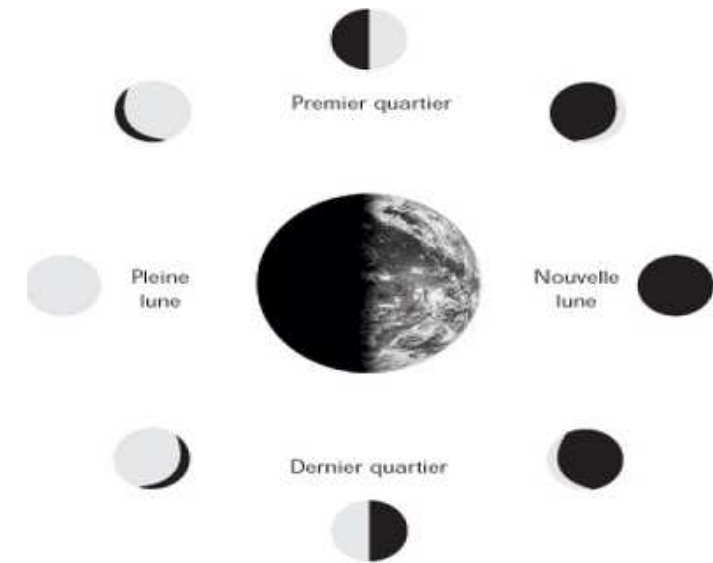
Méthode de reproduction des plantes

- Semis (reproduction sexuée) principalement,
- Voie végétative

- Bouturage : Tubercules ...
- Marcottage : Plantes ornementales
- Greffage : Agrumes, manguiers

➤ Origine des plants :
Jardins lakou des parents, voisins, marchés ...

- Les agriculteurs n'ont pas la sensation de travailler dans le jardin *lakou* car le travail exigé est flexible et peut être différé.
- Son travail tient compte des cycles de la lune.



Les phases de la lune

Source :

<http://lesbeauxjardins.com/cours/biodynamie/rythmes/lune/phase.html>

Composantes agrobiologiques des jardins *lakou*. Source : Enquête Jean-Denis S. et Jean-Pierre D. (2011).

Source : *Le jardin lakou en Haïti : ses fonctions, son évolution, ses enseignements*, <http://devag.tropical-agroecology.org/images/Devag/pdf/conference/fr/Deva-0512-24.pdf>

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

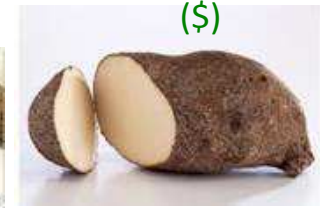
9) Solution des jardins lakou ou jardin créole ou jardins de case à Haïti (suite) :

Interactions utilisées :

- Saman (Rangoul) (*Samanea saman*) => Cafés et autres espèces
- Acajou amer (*Cedrela odorata*) => Igname (*Dioscorea alata*)
- Prunier mombin (*Spondias mombin*) => Céréales (Maïs-Sorgho ...)



Cedrela odorata (\$) *Dioscorea alata* (\$)



Ignames (\$)



Maïs



Prunier mombin (\$)



Sorgho (\$)



Caféier (\$)



↑ ↗ Saman, arbre à pluie, ou bois noir d'Haïti (*Samanea saman* ou *Albizia saman*) [famille des *Mimosaceae* ou des *Fabaceae*, sous-famille des *Mimosoideae*]. L'espèce sert à abriter les plantations de cafés en plaine et faire de l'ombre au bétail.

Sources : a) http://fr.wikipedia.org/wiki/Samanea_saman ,
b) http://www.ctahr.hawaii.edu/forestry/trees/Samanea_Syzygium.html

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

41

9) Solution des jardins lakou ou jardin créole ou jardins de case à Haïti (suite et fin) :

En conclusion :

- Système agroforestier très diversifié et évolutif.
- Système à multiples fonctions économiques, écologiques et sociales.
- Gestion du système basée sur un savoir-faire paysan et *sans utilisation de produits phytopharmaceutique*.
- Inconnus : part du jardin *lakou* dans le revenu de l'exploitation.
- Il serait intéressant de déterminer la résilience de ce genre de jardin et tous les mécanismes conditionnant leur fertilité.



Système agroforestier avec un bovin au piquet.
Photo P. Fernandes.



Deux bovins au piquet valorisent les résidus de culture d'un jardin B limitrophe au *lakou*. Photo P. Fernandes.

Sources : a) *Le jardin lakou en Haïti : ses fonctions, son évolution, ses enseignements*, <http://devag.tropical-agroecology.org/images/Devag/pdf/conference/fr/Deva-0512-24.pdf>
Évolution de la structure d'un système agroforestier en relation avec le cycle de vie familial : cas du jardin de case en Haïti, Sardou JEAN-DENIS & al., BOIS ET FORÊTS DES TROPIQUES, 2014, N° 32 1 (3), http://bft.cirad.fr/cd/BFT_321_7-20.pdf

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

9bis) Mise en bocage du paysage à Anjouan (Comores) :

Depuis une quinzaine d'années, sur la presqu'île du Niumakélé, pointe Sud de l'île d'Anjouan, certains paysans clôturent leurs parcelles en installant une haie vive pérenne à base d'arbres ou arbustes tels que le Sandragon (*Pterocarpus indicus*), le Gliricidia (*Gliricidia sepium*), le Pignon d'Inde (*Jatropha curcas*), le Filao (*Casuarina equisetifolia*) et de diverses espèces fourragères légumineuses ou graminées (*Flemingia*, *Crotalaria*, *Tephrosia*, *Tinctonia*, *Pennisetum*, *Tripsacum*, *Bracharia*, *Setaria*...). Dans un deuxième temps, les bovins sont mis au piquet à l'intérieur de la parcelle ainsi clôturée. Le piquet est déplacé régulièrement pour répartir les déjections sur toute la surface de la parcelle qui va être mise en culture. Les animaux sont affouragés quotidiennement avec des fourrages provenant de l'extérieur de la parcelle, jusqu'à ce que les haies de clôture fournissent une partie du fourrage nécessaire. Le *Gliricidia* est un fertiliseur naturel et fixateur des terres agricoles.

L'augmentation des rendements agricoles s'est accompagnée d'une action de préservation de l'environnement.

Sources : a) Embocagement à Anjouan aux Comores : l'innovation technique et ses résultats. GRET, AGRIDOC, <http://www.comores-online.com/mwezinet/economie/images/embocagement-anjouan.pdf>, b) Techniques de mise en place et d'entretien de haies vives à Anjouan aux Comores, <http://www.comores-online.com/mwezinet/economie/images/technique-de-mise-en-place-et-entretien-de-haies-vives.pdf>



Culture de la pomme de terre (Comores) entourés de Gliricidia (ONG Dahari), <http://www.ecddcomoros.org/2014/02/hands-on-support-from-dahari/>



Paysage au sud de l'île d'Anjouan. Photo : B. Théau,
Source : <http://www.igapura.org/anjouan.htm>



Gliricidia planté autour d'une parcelle de plants de piments (Champ Adda Anjouan, ONG Dahari), <http://www.agriculture-biodiversite-oi.org/fr/Media/Images/Actu-S-informer/Embocagement>

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

10) La forêt de Yacouba Sawadogo (Burkina Fasso) Donnée pour exemple, même si elle pousse en climat tropical sec.

Au Burkina Fasso, l'agriculteur **Yacouba** Sawadogo a créé, seul, une forêt de 12 ha, en pleine zone de savane sahélienne. Chaque année, Yacouba sème entre 2000 à 10000 plants. Il estime que dix arbres environ prospèrent sur un m² de son domaine. Il a reconstitué cette forêt, afin d'empêcher l'avancée du désert, déjà en réduisant la vitesse du vent. Sa sylve, créée de toute pièce, s'étend entre 25 et 27 ha, transformant un sol inculte en une épaisse forêt abritant actuellement une faune abondante.

Yacouba Sawadogo et Mathieu Ouédraogo, un autre fermier innovateur, se sont engagés dans les efforts de vulgarisation et de sensibilisation pour diffuser leurs techniques dans toute la région, par exemple, par le biais d'un "jours de marché" biannuel organisé dans la ferme de son village de Gourga. Les participants de plus de cent villages viennent y partager des semences _ au travers d'une banque de graines _, des conseils, et apprendre les uns des autres (Note : la vente de semences pourrait être une source de revenus complémentaires (\$)).

Il a aussi récupéré le sol dégradé à l'aide de diguettes antiérosives associées à la technique du « zaï ». Son but au départ, en 1980, était de récupérer et reverdir une terre dégradée, aride, sur un espace appelé « zipèlga » en langue mooré. Il enfouit des grains de mil, mais aussi une graine de plante, dans chaque zaï, d'une taille plus grande que sa taille traditionnelle, rempli avec du fumier et autres déchets biodégradables, afin de fournir une source de nutriments pour végétaux. Le fumier attire les termites, dont les tunnels aident à briser le sol. Des cordons pierreux constituées de lignes fines de pierres de la taille d'un poing, traversent les champs. Leur but est de former un bassin versant. Quand la pluie tombe, elle pousse le limon, sur la surface du champ, ensuite récupéré contre le cordon. En ralentissant le débit de l'eau, elle lui donne plus de temps pour s'infiltrer dans la terre. Le limon accumulé fournit également un sol relativement fertile pour les semences de plantes locales à germer. Les plantes ralentissent, à leur tour, l'eau et leurs racines ameublissent le sol compacté, facilitant l'absorption de l'eau.

Sources : 1) *Lutte contre la desertification au sahel : Yacouba, le « fou » qui arrête le désert*, de Boureima SANGA (bsanga2003@yahoo.fr), 15/06/2011, <http://www.lefaso.net/spip.php?article42515&rubrique3>

2) http://en.wikipedia.org/wiki/Yacouba_Sawadogo & <http://www.worldbank.org/afr/ik/french/friknt77.htm>

3) Leonard, Andrew. "How to help Yacouba Sawadogo". "Comment aider Yacouba Sawadogo", 2008, http://www.salon.com/tech/htww/2008/09/11/helping_sawadogo/index.html

4) film 'The Man Who Stopped the Desert', 1080 Films, UK, 2010.

Yacouba Sawadogo →



Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

11) Exemples de plantes comestibles pouvant pousser dans des jardins-forêts surtout en leur lisière (\$) :



Mais à haut rendement



Laitue frisée



Chou



papaye



poivron



haricot vert



gombo



Carotte



Oignons



Ananas



piment



banane



Tomate



Concombre



fraise



pastèque

Riz à haut rendement– 6 Tonnes/ha 3 fois par an

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

12) Jardins de plantes médicinales



↑ Idée de jardins pédagogiques avec visites guidées pour écoliers, professeurs, agriculteurs

↑ Source: "Jardin médiéval" - jardin médicinal(Herbarium)

http://www.mairie-lamballe.fr/accueil_lamballe/decouvrir_lamballe/circuit_et_visites/jardin_medieval



↑ Jardin de « simples » (plantes médicinales), de tisanes ...

<http://www.abritel.fr/location-vacances/p867941>



Plan d'un jardin de « simples » (de plantes médicinales) ↑

Source : <http://www.clg-vigny-courbevoie.ac-versailles.fr/entree/college/Histoire/site%205F/Le%20site%20d'h%E9I%E8ne%205F.html>



↑ Chelsea Physic Garden (Londres, UK)

Source : <http://bichettes-in-london.blogspot.fr/2012/11/chelsea-physic-garden.html>

→ Liberty City maintient un arboretum spécialisé pour les plantes médicinales du monde entier. Source :

<http://forum.nationstates.net/viewtopic.php?f=4&t=111289&start=25>



Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

12) Jardins de plantes médicinales (suite)

Une liste plantes aromatiques tropicales (à vérifier concernant leurs réelles propriétés et vertus) (°) :

- Gros thym (*Plectranthus amboinicus*), Les feuilles sont fortement aromatisés et constituent un excellent ingrédient dans les farces de viande et de volaille, http://fr.wikipedia.org/wiki/Plectranthus_amboinicus
- Pérille Faux-Basilic ou shiso ou Mélisse verte sauvage (*Perilla frutescens*), Le *shiso* est couramment utilisé en Asie comme légume vert (salade), [condiment](#) et [aromate](#). Ses feuilles remplacent parfois les feuilles de menthe fraîches et la [carambole](#) dans les rouleaux de printemps crus, <http://fr.wikipedia.org/wiki/Shiso>
- Pérille citronnée (*Perilla frutescens* var. *hirtella*) (c'est la plante sauvage des montagnes de [Honshu](#) et de [Shikoku](#)). Elle est légèrement aromatique mais, contrairement aux autres variétés et formes, sa saveur rappelle exactement celle de la MÉLISSE CITRONNÉE (*Melissa officinalis*) (à vérifier), <http://cultorfelix.blogspot.fr/>
- Cataire citronnée dite "Herbe à chat« (*Nepeta cataria*). Elle est cultivée comme plante ornementale (ainsi que d'autres népétas), et comme [plante médicinale](#) (Elle est réputée comme [antispasmodique](#) et [antihystérique](#)). Elle contient une huile répulsive pour les insectes, ainsi que du [menthol](#). Il existe une Cataire au parfum de citron, la ***Nepeta cataria*** *Citriodora*. Sources : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Cataire> & <http://fr.wikipedia.org/wiki/Nepeta>
- Persil japonais – mitsuba (des Japonais) - Cryptotétanie du Japon (*Cryptotaenia japonica*), utilisé comme un condiment (similaire à [l'angélique](#)). Source : <http://en.wikipedia.org/wiki/Cryptotaenia>
- Mélisse bâtarde ou Mélitte à feuilles de mélisse, une plante très aromatique (*Melittis melissophyllum*), http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9litte_%C3%A0_feuilles_de_m%C3%A9lisse , <http://en.wikipedia.org/wiki/Melittis>
- Menthe vietnamienne, Coriandre vietnamien, Rau-ram ou Renouée odorante (à vérifier) (*Persicaria odorata* syn. *Polygonum odoratum* ?), Les feuilles terminales sont utilisées en cuisine et en médecine asiatique. Son goût et son parfum évoquent la coriandre et la citronnelle, spécialement quand elle est consommée crue. La tige est davantage piquante que la feuille. Cuite, elle a un goût poivré qui accompagne bien les viandes, http://en.wikipedia.org/wiki/Persicaria_odorata. Surtout, la feuille est identifiée avec [la cuisine vietnamienne](#) ,^[1] où il est couramment consommé frais dans les salades (y compris [salade de poulet](#)) et en premières [rouleaux d'été](#) (*Goi Cuon*), ainsi que dans certaines soupes telles que [canh chua](#) et [bún thang](#) et les ragoûts, comme les poissons [kho à](#). (Note : elle est confondue avec le Sceau de Salomon odorant, qui est toxique. Voir cette source (« suspecte » (?)) : http://fr.wikipedia.org/wiki/Polygonum_odoratum
- Plectranthe ou camphre Spur fleurs (?) (*Plectranthus montanus*) : Elle dégage un parfum plus ou moins agréable relativement intense.
- Monarde (*Monarda didyma*), cultivée comme plante condimentaire pour ses [feuilles](#) et ses [fleurs](#). Son odeur est considérée comme similaire à celle de la [bergamote](#). Elle est reconnue pour sa forte action antiseptique et utilisée dans des cataplasmes avec cette plante pour les infections de la peau et des blessures mineures <http://fr.wikipedia.org/wiki/Monarde>, http://en.wikipedia.org/wiki/Monarda_didyma

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

12) Jardins de plantes médicinales (suite)

Une liste plantes aromatiques tropicales (à vérifier concernant leurs réelles propriétés et vertus) (°) (suite et fin) :

- Agastache fenouil, anis hysope, hysope anisée ou grande hysope (?) (*Agastache foeniculum*). Cultivée comme plante ornementale, [aromatique](#) et [condimentaire](#). Elle est également utilisée comme [plante mellifère](#) (goût d'anis). Elle est employée comme [herbe aromatique](#) dans les cuisines nord-américaines et asiatiques. « L'Anis hysope » a été utilisé en médecine par les Amérindiens pour la toux, la fièvre, les blessures, la diarrhée. Les feuilles souples de cet « anis » parfumé ^[5] sont utilisés comme assaisonnement, comme [thé](#), en [pot-pourri](#), et peuvent être émietté dans [une salade](#).
http://fr.wikipedia.org/wiki/Agastache_foeniculum , http://en.wikipedia.org/wiki/Agastache_foeniculum
- Vernonie commune (*Vernonia amygdalina*). Cette plante, au goût amer, est couramment cultivée comme légume au Bénin, au Nigeria, au Cameroun, au Gabon et en R.D. du Congo et aussi, dans une moindre mesure, dans les pays voisins. Des décoctions de feuilles sont utilisées pour traiter la fièvre, le paludisme, la diarrhée, la dysenterie, l'hépatite et la toux ainsi que comme laxatif et pour encourager la fécondité. On les emploie aussi comme remède contre la gale, les maux de tête et les maux d'estomac. Des extraits de racines servent aussi à soigner le paludisme et les troubles gastro-intestinaux. (Source : Protabase). Dans la nature, [les chimpanzés](#) ont été observés ingérer ses feuilles quand ils souffrent d'infections parasitaires. D'autres *Vernonia* ont aussi des vertus médicinales : *Vernonia appendiculata*, *vernonia colorata* ... Source : http://en.wikipedia.org/wiki/Vernonia_amygdalina
- « desert chia » (*Salvia hispanica*), plantés le 25/01/14, une sauge aztèque médicinale produisant une graine servant de complément alimentaire et de super-aliment. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Chia> etc. etc.



Gros thym (*Plectranthus amboinicus*) (\$)



Vernonie commune (*Vernonia amygdalina*) (\$)



Sisho (*Perilla frutescens*) (\$)



Cresson de Pará ou brèdes mafane (*Acmella oleracea*). Plante alimentaire et aromatique (je mange comme des épinards) (\$)

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

12) Jardins de plantes médicinales (suite)



Mitsuba (*Cryptotaenia japonica*)



Coriandre vietnamienne (*Persicaria odorata*)



Cataire (*Nepeta cataria*)



Mélitte à feuilles de mélisse
(*Melittis melissophyllum*)



Plectranthe
(*Plectranthus montanus*)



Monarde (*Monarda didyma*)



[Monarda citriodora](#)



Agastache fenouil, anis hysope
(*Agastache foeniculum*)



Le chan ou
Guarijio Conivari
(*Hyptis suaveolens*),
pour traiter les
diarrhées

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

A vérifier. Attention, ces plantes peuvent être toxiques (!)

49

12) Jardins de plantes médicinales (suite)



Kalanchoe crenata. Fon : afama. Sert à soigner les abcès, la coccidiose aviaire, la fièvre éruptive etc.
Activités antiinflammatoire, antimicrobienne.



Crateva religiosa.
Fon : wontonzonzwen. Sert à soigner les abcès, ... Activités antiinflammatoire, antimicrobienne, anti-trypanosomienne.



Prunier mombin (*Spondias mombin*). Prunes comestibles. Sert à soigner affections rénales/diurétique, troubles digestifs.
Effets diurétique, fébrifuge, antiinflammatoire, hématinique (*), anxiolytique ... (\$)



Quinquéliba ou kinkéliba (*Combretum micranthum*). propriétés diurétiques, dépuratives et digestives. Utilisée contre la fièvre bilieuse accompagnée de vomissement et contre les troubles de foie. La décoction froide de ses racines sert de vermifuge et de lotion pour les plaies (FAO) (\$).



Vernonie commune (*Vernonia amygdalina*) (pour traiter la fièvre, le paludisme, la diarrhée, la dysenterie, l'hépatite et la toux ainsi que comme laxatif et pour encourager la fécondité) (\$).



Neverdier (*Moringa oleifera*). Ses usages médico-traditionnels sont très vastes. Utilisé pour renforcer la santé. Fon: Kpadjima. Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Moringa_oleifera



Chou de Shona ou Cléome (*Cleome gynandra* ou *Gynandropsis gynandra*). Traite les problèmes gastro-intestinaux, respiratoires, gynécologiques. Anti-inflammatoire, analgésique (invasif).



Annona sénégalais (*Annona senegalensis*). Fon: nuiglwe. Insecticide. Traite un large éventail de maladies, y compris [les vers parasites](#) des [intestins](#) ou dans la chair (notamment le [ver de Guinée](#)), [la diarrhée](#), [la gastro-entérite](#), [les infections pulmonaires](#), [les maux de dents](#) et même les [morsures de serpent](#) (?) (\$).



Euphorbia hirta. Fon : Akponyon. Elle est connue comme antiasthmatique, galactologue, anti-dysentérique, antiambiennes et anti-diarrhéiques ...

(*) aide à la formation des globules rouges.

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

A vérifier. Attention, ces plantes peuvent être toxiques (!).

50

12) Jardins de plantes médicinales (suite)



Margousier/margosier ou neem (*Azadirachta indica*). Utilisé pour traiter le paludisme, les oedèmes, les ulcères, les maladies de peau, la lèpre. Anthelminthique (invasif) (\$).



Fromager ou kapokier (*Ceiba pentandra*). En usages médico-traditionnels, il traiterait l'asthme, les diarrhées dysentéiformes, les douleurs abdominales, les brûlures de l'estomac, les abcès, les oedèmes, les plaies, le diabète (?) ...



« Tomate sauvage », Mullaca, topatop, wapotok (*Physalis angulata*). Bactéricide, anti-cancéreux, anti-inflammatoire ... Tue les mycobactéries, traite les ulcères, la gale, les infections à Mycoplasme, les maladies de peau (dermites, le psoriasis, les infections cutanées, rosacées, la sclérodémie, etc.) ...
<http://www.rain-tree.com/mullaca.htm> (adventice).



Pommier de Sodome (*Calotropis procera*). Le latex est un dangereux cardiotoxique, utilisé pour la confection de flèches empoisonnées. Il soigne aussi les, débarrasse les animaux de leurs tiques. Anti-vomitif, antitussif. Ses propriétés médicinales, sont nombreuses, pas forcément vérifiées.
http://www.mampuya.org/plantes/arbre_soie.html



Faux kinkéliba ou café-nègre (*Senna occidentalis* ou *Cassia occidentalis*). Fon : Ayahwenouman. Traiterait lombalgies, diabète, abcès, éruptions cutanées diverses, vermifuge, blennorrhagie, maladies du foie/ictère ... Purgatif, laxatif (adventice) ... (\$)

Source : *Pharmacopée vétérinaire*, Centre Songhaï & Danida, 2008.



Piliostigma thonningii. Traite maladies de la peau / plaies, ulcères et les infections cutanées, diarrhée, dysenterie, vers et autres problèmes intestinaux, toux ... L'écorce est aussi créditée d'une activité antidouleur.

http://database.prota.org/PROTAhtml/Piliostigma%20thonningii_Fr.htm



Poivre de Guinée ou Kili (*Xylopia aethiopica*). Son fruit séché est utilisé comme épice et pour ses vertus médicinales, en particulier contre la grippe, les bronchites et la dysenterie. Traite plaies, oedème. Il serait antibiotique, anti-inflammatoire, antifongique (?) et anti-dermite (?) (\$) .



Jatropa curcas (« pignon d'Inde ») Traite paludisme, (par son latex) dermatose, psoriasis, ulcère, ulcère phagédénique, plaie, blessure, gingivites, stomatites ... Molluscide ... (invasif) (\$)

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

A vérifier. Attention, ces plantes peuvent être toxiques (!)

51



12) Jardins de plantes médicinales (suite)



Doundaké, Nandokml ("Pêcher africain") (*Nauclea latifolia* ou *Sarcocephalus latifolius*). Fon : Ko. Feuilles fébrifuges (paludisme), laxatives, purgatives, antiparasitaires, en usage externe comme désinfectant : abcès, furoncles, plaies. propriétés antibactériennes sur des souches enteropathogènes (*Escherichia Coli*). Feuilles et écorce contre filariose. On a découvert dans cette plante le *Tramadol*, un antidouleur proche de la morphine.



Gros basilic ou basilic africain (*Ocimum gratissimum*). Son huile essentielle serait Antibactérienne, Antivirale, Antalgique, Anti-inflammatoire, Antispasmodique, Digestive, Euphorisante, Anti-dépressive, Fébrifuge. Il aide à lutter contre le coryza ... (\$)




Papayer (*Carica papaya*). Il traiterait troubles gastro-intestinaux (coliques ...), troubles cutanés superficiels, Œdèmes ... Graines et latex vermifuges etc. En usages médico-traditionnels, il traiterait beaucoup de maladies.

Anti-inflammatoire (\$). Source :

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Papayer>



Corossolier (*Annona muricata*). Somnifère, sédatif, stomacal, antispasmodique. Le cataplasmes de ses feuilles soignerait les coups de soleil. **Attention ! Ses graines ou l'infusions répétée de ses feuilles, à cause d'une neurotoxine, provoquerait des syndromes parkinsoniens atypiques.** (\$) 

Note : Quelques plantes médicinales de la pharmacopée vétérinaire utilisées par le centre Songhaï de Porto-Novo (Bénon) :

1. *Annona senegalensis* / annone sénégalaise (\$)
2. *Annona muricata* / corossolier (\$)
3. *Azadirachta indica* / neem (\$)
4. *Calotropis procera* / pomme de sode
5. *Capsicum* / piment pili pili (\$)
6. *Cassia occidentalis* / faux quinqueliba (\$)
7. *Ceiba pentandra* / fromager kapokier
8. *Cratava religiosa*
9. *Euphorbia hirta* / euphorbe
10. *Cleome gynandra* ou *Gynandropsis gynandra* / cléome
11. *Jatropha curcas* / pignon d'Inde (\$)
12. *Kalanchoe crenata* / kalanchoé
13. *Moringa oleifera* / neverdié (\$\$)
14. *Nauclea latifolia*
15. *Ocimum gratissimum* / gros basilic (\$)
16. *Piliostigma thonningii*
17. *Physalis angulata* / tomate sauvage
18. *Spondias mombin* / prunier mombin (\$)
19. *Xylopiya aethiopica* / poivrier de Guinée (\$)
20. *Vernonia* / Vernonie commune (\$)

Source : *Pharmacopée vétérinaire*, Centre Songhaï & Danida, 2008.

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

12) Jardins de plantes médicinales (suite et fin)

A vérifier. Attention, ces plantes  peuvent être toxiques (!).



Gros thym (*Plectranthus amboinicus*) (ingrédient dans les farces de viande et de volaille). (\$)



Le chan ou Guarijio Conivari (*Hyptis suaveolens*), (pour traiter les diarrhées). **A vérifier.**



Sisho (*Perilla frutescens*) (condiment et aromate). (\$)



Agastache fenouil, anis hysope (*Agastache foeniculum*) (ornementale, aromatique, condimentaire (salades ...), plante mellifère (goût d'anis). Thé pour la toux, la fièvre, les blessures, la diarrhée).



↑ ↗ Renouée odorante, coriandre ou menthe vietnamienne (*Persicaria odorata*) (feuilles terminales utilisées en cuisine _ accompagnant les viandes etc. _ et en médecine asiatique). (\$)



Mitsuba (*Cryptotaenia japonica*) (condiment utilisé en cuisine) (\$)



Cataire (*Nepeta cataria*) (Insecticide, antispasmodique et anti-hystérique).



Mélitte à feuilles de mélisse (*Melittis melissophyllum*) (aromatique).



Plectranthe (*Plectranthus montanus*) (feuilles à odeur de camphre et de menthol).



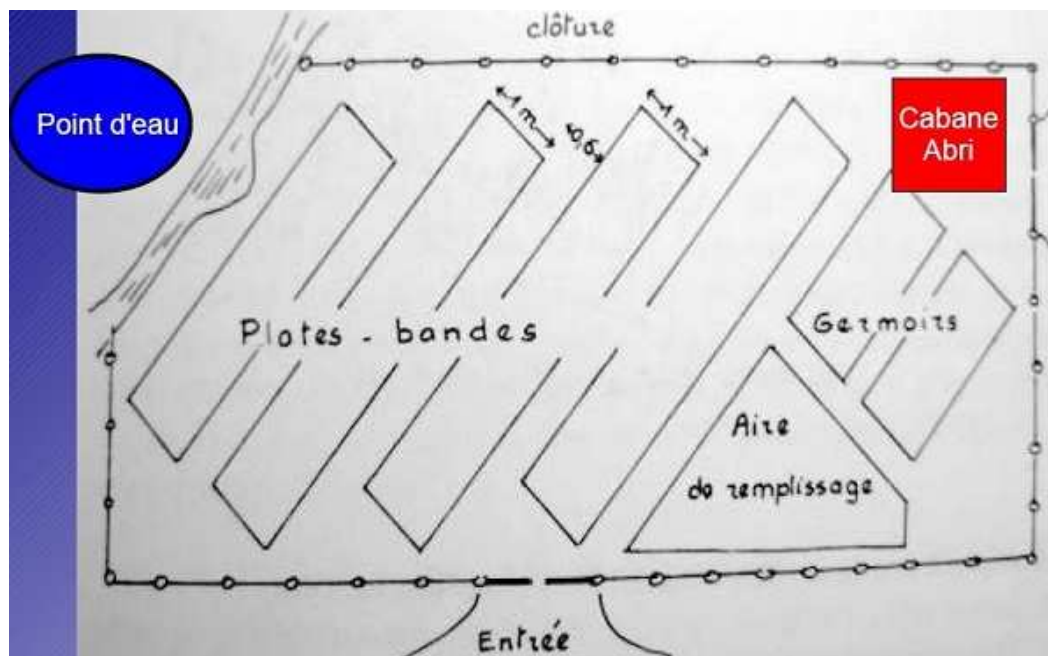
Monarde (*Monarda didyma*) (plante condimentaire pour ses feuilles et ses fleurs, antiseptique pour les infections de la peau et des blessures mineures).



[Monarda citrodora](#)

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

13) Schéma d'implantation d'une pépinière



Source: Module 1.0 : Formation des pépiniéristes, Formad environnement, juillet 2010,
http://www.formad-environnement.org/pepiniere_reforestation_agroforesterie.pdf

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

13bis) Devis approximatif pépinière (si terrain gratuit)

Pépinière 15 m x 15 m 32 planches de 2mx1m, 1 an, 1/3 fumier, 1/3 sable

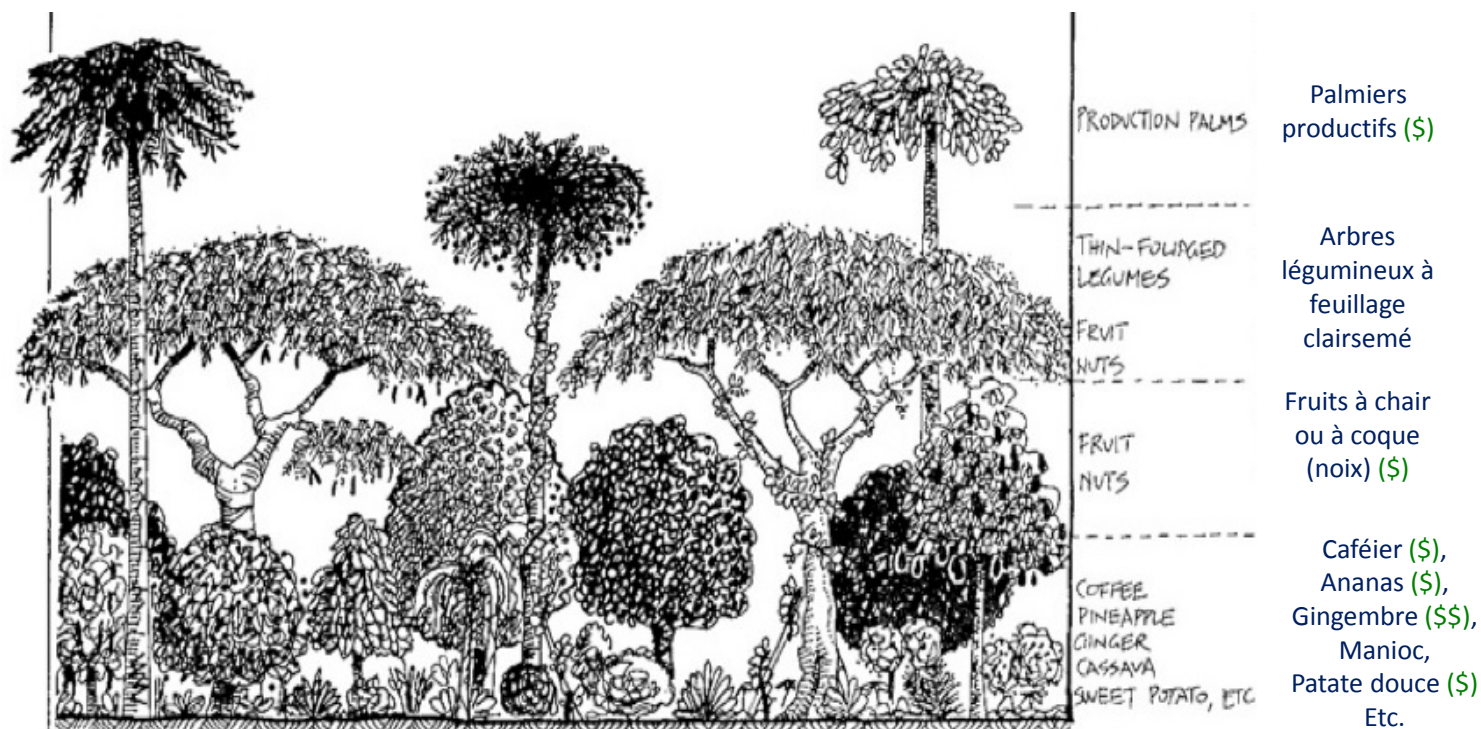
Activités / produits	Nombre	Pu	Prix total	euros
x20cm 25 kg=50 000 pots (1200000 Ar)	10000	24	240000	83
l'iriplissage 10000 pots (300 pots/jour)	10 personnes x 3jours	3000	90000	31
clôture de gaulette 30 x 1 m pour 50 m	1500	100	150000	52
Installation clôture	4	3000	12000	4
puits	1	30000	30000	10
fût pour le puits	2	10000	20000	7
arrosoir plastique 15 l	2	9000	18000	6
pelle	3	5000	15000	5
Bêche (Angady)	3	6 000	18 000	6
Corde plastique (diamètre 3 mm) rouleau	1	3 500	3 500	1
support ombrage	12 gaulettes par planches	100	32000	11
ombrage typha (joncs) ou phragmite	forfait		50000	17
fumier	10 charrettes	5000	50000	17
argile	10 charrettes	5000	50000	17
ramassage graines (50 à 30000 Ar/kapok)	20 espèces (500 par espèce)		200000	69
salaires pépiniéristes x 7 mois	2	60000	840000	290
sous total			1818500	627
Supervision association Projecteur (30%)			545550	188
Total			2364050	815

Source: Module 1.0 : Formation des pépiniéristes, Formad environnement, juillet 2010,
http://www.formad-environnement.org/pepiniere_reforestation_agroforesterie.pdf

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

14) Des productions alimentaires sources de revenus

- Il faut soutenir tous les projets d'agroforesterie, d'agro-forêts étagés ou multi-strates, de jardins-forêts.
- Il faudrait diversifier ou changer les techniques culturales, les sources alimentaires et de revenus pour les paysans des pays en voie de développement (vœux pieux).



↑ Le verger domestique peut présenter les mêmes étagements qu'une forêt vierge, où les espèces de hauteurs variées partagent la lumière et les nutriments. Avec ce type d'agencement, si la pluie ne tombe pas toute l'année, il est nécessaire d'apporter de l'eau pendant la saison sèche. Source : *Introduction à la Permaculture*, Bill Mollison, Ed. Passerelle Eco, 2012 et aussi <https://treeypermacultureedu.wordpress.com/chapter-10-the-humid-tropics/soil-building-techniques-part-2/>

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

14) Des productions alimentaires sources de revenus (suite)



↖ Culture de l'algue, la spiruline.
(\$\$) Source images :
http://environnementmadagascar.blogspot.fr/2011_02_01_archive.html



↗ Culture facile du fruit « poc-poc »
(Physalis). (\$) etc. ... Source images :
http://environnementmadagascar.blogspot.fr/2011_02_01_archive.html

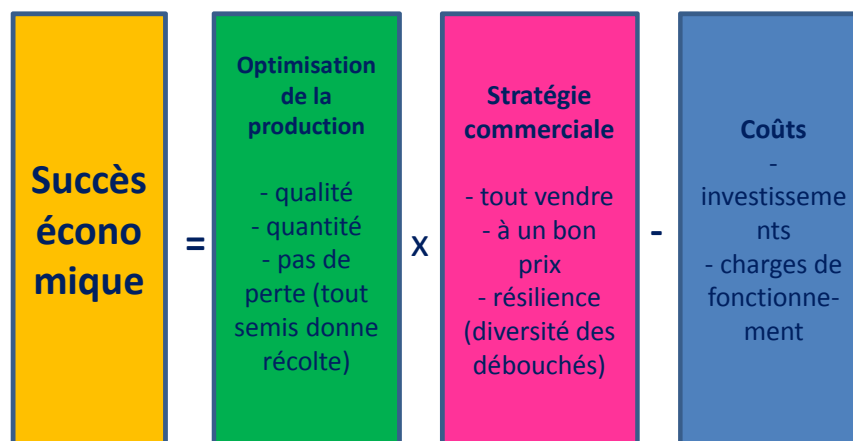


↗ Il faudrait diversifier ou changer les techniques culturales, les sources alimentaires et de revenus pour les paysans malgaches, voire tester des plantes alimentaires d'avenir, en tenant compte qu'elles ne constitueront pas une menace pour la flore indigène (pas de risques invasif).

Exemple : ici, amarante rouge et or ↑. Source : IMAP,
http://www.comuntierra.org/site/blog_post.php?idPost=144&id_idioma=2

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

15) Le modèle économique de la microentreprise agricole



Equation de base du succès d'une micro-ferme. Source : *Micro-ferme de la Bourdaisière, conception inspirée de la permaculture*, Rédigé par Claire Uzan & Gildas Véret, Horizonpermaculture.wix.com/perma, Mars 2014, <http://www.fermesdavenir.org/wp-content/uploads/2014/09/rapport-Bourdaisi%C3%A8re-avril-2014-modifications-couleur-1.pdf>

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

16) Conclusions

Les facteurs qui conditionneront la réussite d'un tel projet de jardin-forêt seront, par exemple, le choix des bonnes espèces et de leurs bonnes associations, rendant les bons services attendus, assurant, par exemple, la sécurité alimentaire, sanitaire, énergétique (bois de feu), économique et financière (apportant des sources diversifiées de revenus complémentaires pour, par exemple, permettant d'obtenir un plus grand confort de vie _ maison agréable, assurer des études aux enfants ... _) et apportant un certain confort de travail (hauteur de travail, éviter les risques de blessures ou/et de maladies ...).

Dans le choix des plantes, il y a une liste de caractéristiques à prendre en compte :

1. Le type de vie (annuelle, pérenne, caduque, persistante) et la forme de la plante (buisson, grimpante, arbre), sans oublier la hauteur qu'elle peut atteindre.
2. Ses tolérances : la zone climatique (aride, tempérée, tropicale, subtropicale), la tolérance à l'ombre ou au soleil (sa préférence pour l'ombre, pour une ombre partielle ou pour le plein soleil), l'habitat (sec, humide, en altitude ou non), le type de sol (sableux, argileux, rocheux, riche (limoneux ...) ou pauvre, salin ...) et le pH toléré (sol acide ou alcalin).
3. Ses usages : comestible (nourriture ou assaisonnement), médicinal, fourrage animal (préciser alors pour quels animaux, par exemple, poules, lapins, cochons, vaches ... cerfs ...), amélioration du sol (elle fixe l'azote, recouvre le sol ou sert d'engrais vert), protection du site (elle limite l'érosion, les risques de feux, sert de clôture vivante ou de coupe-vent), possibilités de taille (pour bois de chauffage, poteaux, piquets, taillis et recépage), matériau de construction (poteaux, charpente, meubles) ou autres usages (fibres, combustible, insectifuge, ornementation, pollen et nectar pour les abeilles, porte-greffe, tinctorial).

Suite page suivantes →→→

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

16) Conclusions (suite et fin)

Dans le choix des plantes, il y a aussi, à prendre en compte, les éventuels facteurs limitants pour le choix des espèces :

1. Leur non-adaptation au climat ou au sol ;
2. Leur caractère envahissant ou sa toxicité ;
3. leur non disponibilité ou sa rareté (plantes non vendues en dehors du pays d'origine, voire le prix élevé des graines ...) ;
4. les préférences personnelles (et les tabous religieux etc. ...) des habitants locaux bénéficiaires des produits du jardin-forêt;
5. la taille du terrain (des petites espèces conviennent mieux pour des petits terrains) ;
6. une utilité faible et une assez grande difficulté à les faire pousser, ou un faible rendement productif, ou une longue période de croissance avant maturité.

Les impératifs pour assurer la sécurité alimentaire, sanitaire, énergétique, économique _ la rentabilité des cultures choisies (\$) ... _ maximum orienteront les priorités et choix. Mais beaucoup d'autres facteurs seront à prendre en compte :

1. l'activité biologique et la productivité maximum, par le choix des bonnes plantes et de leurs bonnes associations.
2. Le choix des bonnes cultures durables, garantissant toutes ces sécurités, sans nuire à l'environnement.
3. Le feuillage, des plantes choisies, est-il persistant? Ses racines sont-elles envahissantes? Sa croissance est-elle rapide et sa durée de vie courte? Ou bien lente, avec une durée de vie plutôt longue? Forme-t-elle une canopée dense ou clairsemée? Résiste-t-elle aux maladies ou y est-elle sensible? Des animaux peuvent-ils la brouter? Peut-on la couper ou au contraire la taille risque-t-elle de lui être fatale? Jusqu'à quelle hauteur peut-elle pousser? ...
4. La topographie du terrain, la disponibilité de l'eau, sa qualité, les microclimats locaux (les vents dominants ...).

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

A1. Annexe: Citations

Créons l'abondance en petits groupes, plutôt que le désert en sociétés monoculturelles.

La permaculture, une alternative durable à la monoculture végétale, animale et humaine.

A2. Annexe: Lexique

Agroforesterie : 1) mode d'exploitation des terres agricoles associant des plantations d'arbres dans des cultures ou des pâturages^{1,2}. 2) Association d'arbres et de cultures ou d'animaux sur une même parcelle.

Sources : a) <http://fr.wikipedia.org/wiki/Agroforesterie>, b) <http://agriculture.gouv.fr/L-agroforesterie-comment-ca-marche>

Agroforêt ou « **système agroforestier** » : Il s'agit d'une forêt dont la composition faunistique et floristique sont le fruit d'une gestion par la ou les populations locales. L'intérêt de ces populations est la constitution d'un cadre de vie satisfaisant leurs divers besoins, en termes d'alimentation, de matériaux de construction, d'artisanats variés, d'énergie, de produits médicinaux, et toutes activités sociales. Les écosystèmes désignés comme *agroforêts* sont en général situés en zone intertropicale. Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Agrofor%C3%AAt>

Jardin-forêt : Un mélange d'arbres, arbustes, arbrisseaux, plantes grimpantes, légumes annuels, biennuels et vivaces, de champignons cultivés, qui produisent fruits, légumes, plantes aromatiques et médicinales, bois de chauffage etc.

Source : <http://www.reporterre.net/Quand-la-permaculture-cree-des>

Jardin-verger : endroit créé et préservé par l'homme, source de vie et de bien-être, et constitué d'un ensemble multi-étagé d'espèces végétales utiles principalement pour l'alimentation. Il existe différentes dénominations pour parler de jardin-verger comme jardin-forêt, forêt-jardin, forêt fruitière, forêt comestible, etc.

Source : <http://ressources-permaculture.fr/wakka.php?wiki=ArticleJardinVerger>

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

A2. Annexe: Lexique (suite)

Permaculture : Forme d'agriculture, créée dans les années soixante-dix en Australie par Bill Molisson et David Holmgren, nécessitant peu d'entretien, grâce à l'utilisation de nombreuses espèces de plantes complémentaires et à l'aide des animaux sauvages, pour reconstituer un écosystème gérable à échelle humaine. Elle signifie culture permanente et durable. Elle est un ensemble de pratiques et de principes visant à créer une production agricole durable, prenant en considération la biodiversité des écosystèmes^{1,2}, respectueuse des êtres vivants et de leurs relations réciproques. Elle vise à créer un écosystème productif en nourriture ainsi qu'en d'autres ressources utiles, tout en laissant à la nature « sauvage » le plus de place possible. Sources : a) [La permaculture](http://www.fermedubec.com) sur <http://www.fermedubec.com>, b) <http://fr.wikipedia.org/wiki/Permaculture>

La permaculture est une science de conception de cultures, de lieux de vie, et de systèmes agricoles humains utilisant des principes d'écologie et [aussi] le savoir des sociétés traditionnelles pour reproduire la diversité, la stabilité et la résilience des écosystèmes naturels.
Brin de Paille.

La permaculture est un aménagement consciencieux du paysage qui imite les modèles de la nature pour créer l'abondance en termes de fibres, nourriture et énergie afin de combler les besoins locaux. *Michael Whitefield*

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

A2. Annexe: Lexique (suite)

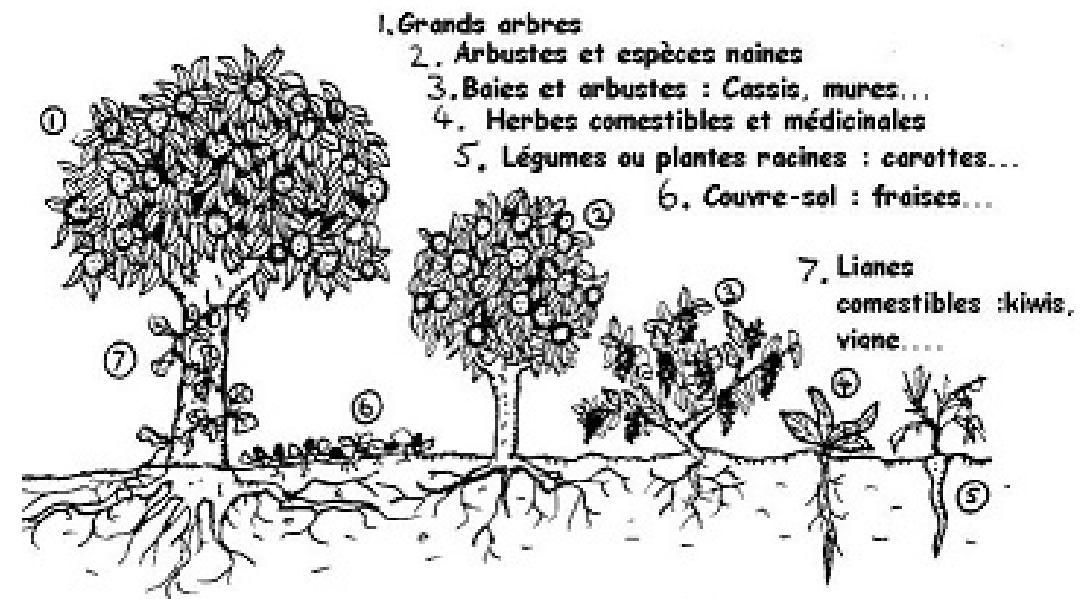
Permaculture (suite) : Du fait que les écosystèmes naturels sont supposément plus productifs que les systèmes de production humains, la permaculture s'attache à utiliser les modèles d'écosystèmes naturels et à s'en rapprocher autant que possible. Un des modèles fondamentaux est celui de la forêt, composé de sept strates :

1. la canopée (les arbres de haute tige)
2. la couche des arbres intermédiaires (fruitiers nains)
3. les arbustes
4. les herbes annuelles
5. les plantes de couverture (ou rampantes)
6. la rhizosphère (°).
7. la strate verticale (lianes, vignes)
8. [la mycosphère] (+).

(°) La région des racines : La **rhizosphère** est la région du sol directement formée et influencée par les racines et les micro-organismes associés. Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Rhizosph%C3%A8re>

(+) espace pédologique (*) et aérien comprenant toute la vie sous forme de champignons. Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Mycosph%C3%A8re>

(*) Pédologie : étude des réactions réciproques entre les différentes phases (liquide, gazeuse, solide) composant le sol. Source : [http://fr.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9dologie_\(g%C3%A9otechnique\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9dologie_(g%C3%A9otechnique))



Le jardin-forêt : une association bénéfique de 7 couches de végétaux

La recherche d'autosuffisance dans un petit espace passe par l'utilisation de plusieurs strates, ici à l'imitation des strates forestières dans un jardin-forêt. © Magnus Manske, CC BY-SA 3.0. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Permaculture#mediaviewer/File:Waldgartenprinzip.jpg>

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

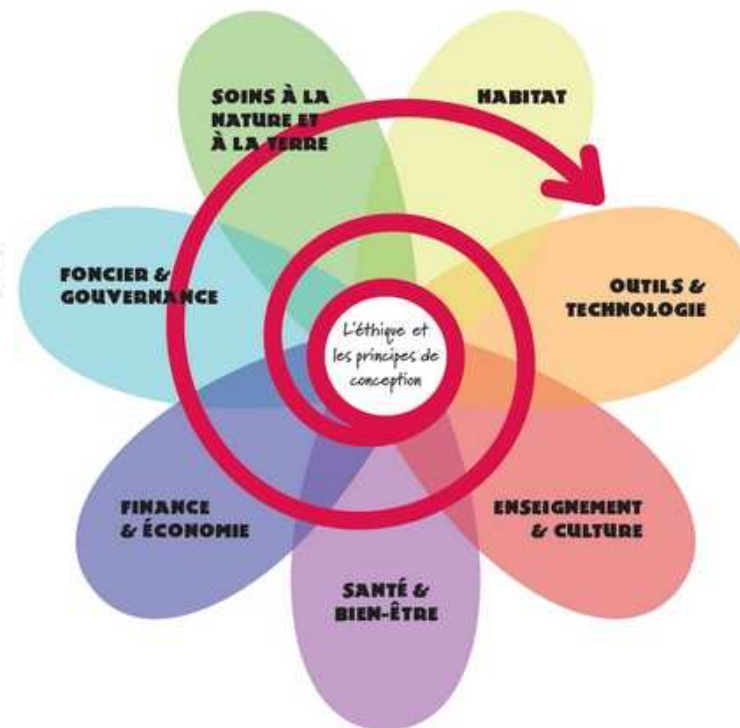
63

A3. Annexe : Éthique de la Permaculture

- Prendre soin de la terre,
- Prendre soin de l'humain,
- Partager équitablement.

A4. Principes de Conception de la Permaculture

1. Observer et interagir
2. Collecter et stocker l'énergie
3. Créer une production
4. Appliquer l'auto-régulation et accepter la rétroaction
5. Utiliser et valoriser les services et les ressources renouvelables
6. Ne pas produire de déchets
7. Partir des structures d'ensemble pour arriver aux détails
8. Intégrer plutôt que séparer
9. Utiliser des solutions à de petites échelles et avec patience
10. Utiliser et valoriser la diversité
11. Utiliser les interfaces et valoriser les éléments en bordure
12. Utiliser le changement et y réagir, de manière créative.



Spirale permaculturelle.

Source : <https://theignal.wordpress.com/permaculture/>

Source : The 'design principles' have been adapted from David Holmgren's book 'Permaculture: Principles & Pathways Beyond Sustainability'.
Permaculture Principles Poster_fr 1.0, http://permacultureprinciples.com/fr/pc_principles_poster_fr.pdf

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

A4. Principes de Conception de la Permaculture (suite)

Quelques mesures simples pour le soin à la terre dans nos vies :

- Pensez aux conséquences à long terme de vos actions. Visez la pérennité.
- Utilisez dès que possible des espèces indigènes ou des espèces naturalisées aux effets bénéfiques certains. L'introduction irréfléchie d'espèces peut perturber les équilibres naturels, car elles peuvent se révéler envahissantes.
- Cultivez la plus petite surface possible. Mettez en place à petite échelle un système intensif et économe en énergie, plutôt que extensif à grande échelle et énergivore.
- Cultivez la diversité : pensez polyculture et non monoculture. Cela renforce la stabilité et la résilience, et cela prépare au changement environnemental et social.
- Augmentez la production globale : considérez la production additionnée des annuelles, des pérennes, des céréales, des arbres et des animaux. Les économies d'énergie sont aussi une production.
- Utilisez des énergies douces tels que soleil, vent et eau. Retenez des solutions naturelles, incluant plantes ou animaux, pour stocker et produire votre énergie.
- Amenez le jardinage et la production de nourriture vers l'intérieur des villes et des villages, comme dans les sociétés soutenables.
- Aidez les gens à devenir autonomes. Promouvez la responsabilité des communautés locales.
- Reboisez la terre et restaurez la fertilité des sols.
- Utilisez chaque élément à son niveau optimum et recyclez tous les déchets.
- Focalisez-vous sur les solutions et non sur les problèmes.
- Agissez au bon endroit: plantez un arbre là où il reprendra bien ; aidez les personnes qui ont envie d'apprendre.

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

A4. Principes de Conception de la Permaculture (suite)

Quelques mesures simples pour le soin à la terre dans nos vies :

- Pensez aux conséquences à long terme de vos actions. Visez la pérennité.
- Utilisez dès que possible des espèces indigènes ou des espèces naturalisées aux effets bénéfiques certains. L'introduction irréfléchie d'espèces peut perturber les équilibres naturels, car elles peuvent se révéler envahissantes.
- Cultivez la plus petite surface possible. Mettez en place à petite échelle un système intensif et économe en énergie, plutôt que extensif à grande échelle et énergivore.
- Cultivez la diversité : pensez polyculture et non monoculture. Cela renforce la stabilité et la résilience, et cela prépare au changement environnemental et social.
- Augmentez la production globale : considérez la production additionnée des annuelles, des pérennes, des céréales, des arbres et des animaux. Les économies d'énergie sont aussi une production.
- Utilisez des énergies douces tels que soleil, vent et eau. Retenez des solutions naturelles, incluant plantes ou animaux, pour stocker et produire votre énergie.
- Amenez le jardinage et la production de nourriture vers l'intérieur des villes et des villages, comme dans les sociétés soutenables.
- Aidez les gens à devenir autonomes. Promouvez la responsabilité des communautés locales.
- Reboisez la terre et restaurez la fertilité des sols.
- Utilisez chaque élément à son niveau optimum et recyclez tous les déchets.
- Focalisez-vous sur les solutions et non sur les problèmes.
- Agissez au bon endroit: plantez un arbre là où il reprendra bien ; aidez les personnes qui ont envie d'apprendre.

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides

A4. Principes de Conception de la Permaculture (suite)

Principes inhérents à toute conception permaculturelle et qu'on retrouve quelque soit le climat et la taille du terrain.

Ces principes sont issus de disciplines variées telles que l'écologie, les lois d'économie d'énergie, l'aménagement du territoire ou les sciences environnementales.

Les voici brièvement exposés :

- chaque élément, que ce soit une maison, une route ou un étang est situé et mis en relation avec d'autres éléments de manière à ce que ces éléments interagissent et coopèrent entre eux ;
- chaque élément remplit plusieurs fonctions ;
- chaque fonction importante est assurée par plusieurs élément;
- les zones et secteurs sont définies et utilisées de manière à assurer une conception énergétique efficace des habitats et des installations ;
- les ressources naturelles renouvelables sont utilisées au mieux, plutôt que des énergies fossiles;
- les énergies circulent et sont recyclées sur le lieu (tant les carburants que le travail apporté);
- la succession naturelle de la végétation est favorisée et accélérée afin *d'aggrader* les sols et établir des biotopes.
- la polyculture et la diversité d'espèces bénéfiques assurent une meilleure productivité et davantage de synergies

Jardins-forêts _ climats tropicaux humides



Une culture agricole intercalaire de Gliricidia avec le maïs. Au Malawi, il a été démontré qu'elle améliore la filtration et l'utilisation rationnelle de l'eau. Photo: World Agroforestry Centre. Source : [Agroforestry can be a long-term solution to closing Africa's food gap](http://wca2014.org/2014/01/#.VTCRC_msVqU), http://wca2014.org/2014/01/#.VTCRC_msVqU