

MANUEL DE COURS DE DESIGN PERMACULTURE

PROGRAMME 1985

INTRODUCTION

Ce manuel retrace les grandes lignes du cours standard de design permaculture de 72 heures; il est destiné à servir de guide, et les instructeurs doivent grandement amplifier son contenu. Il n'est pas nécessaire d'enseigner le cours en suivant la séquence proposée ici, tant que les sujets essentiels sont couverts. Publié par The Aquaculture Institute Editors; Bill Mollison, Reny Slay, Andrew Jeeves Illustrations, Andrew Jeeves, Reny Slay. Traduit et retravaillé par l'association française de Permaculture (2009).

SOMMAIRE

Introduction

Section 1 : Les principes de permaculture

- réseau de vie
- puits
- principe de l'ordre et du chaos
- 3 principes éthiques
- 12 principes développés par David Holmgren
- autres principes de base

Section 2 : Méthodologie de design/conception

- le design en permaculture
- les approches du design

Section 3 : Les patterns (motifs) dans le design

- l'effet de bordure et les harmoniques
- motifs de flux

Section 4 : Profils classiques des paysages

- les paysages humides
- les paysages arides
- les paysages mineurs
- les différences climatiques

Section 5 : Les sols

- la création d'humus
- les sols difficiles

Section 6 : design pour les catastrophes

- le feu
- inondations et mouvements de la terre
- cyclones et ouragans
- tsunami

Section 7 : Constructions et structures

- maison tempérée à sub-tropicale
- maison tropicale
- maison du désert
- maison spéciale
- plantes autour de la maison
- types de clôtures et localisations
- intégration des fonctions d'une maison

Section 8 : Technologies appropriées pour la maîtrise de l'énergie

- énergie domestique
- systèmes hydrauliques
- systèmes biothermiques
- appareils solaires
- appareils à vent

Section 9 : La forêt et les arbres

- le vent
- la lumière
- les précipitations
- la transpiration
- les types de forêts
- l'établissement de la forêt
- le management de la forêt

Section 10 : L'eau dans le paysage

- rôle de l'eau
- barrage
- systèmes d'irrigations
- eaux usées

Section 11 : L'écologie cultivée

- zone 1 : jardins domestiques et animaux intensifs
- zone 2 : verger et petit bétail
- zone 3 : élevage en liberté extensif, vie sauvage, système à grande échelle
- thèmes

Section 12 : aquaculture et mariculture

Section 13 : traitement des déchets et recyclage

- l'eau et les plantes comme nettoyeurs
- les structures invisibles de l'établissement des groupes humains (settlements)
- accès à la terre et système urbain

SECTION 1 : DEFINITIONS ET PRINCIPES

RÉSEAU DE LA VIE

Figure 1

PUITS

La diversité est reliée à la stabilité. Ce n'est cependant pas le nombre des divers éléments que l'on peut entasser dans un système, mais plutôt les connections utiles que l'on peut faire entre ces éléments.

De la source au puits:

- la diversité augmente,
- les stockages d'énergie augmentent,
- la complexité de l'organisation augmente.

LE PRINCIPE DE L'ORDRE ET DU CHAOS :

Si les ressources sont additionnées au delà des capacités du système à les utiliser de manière productive, alors ce système devient désordonné (chaotique).

Le chaos ou le désordre sont les opposés de l'harmonie, comme la compétition est l'opposée de la coopération. Dans le désordre, la plupart de l'énergie utile est neutralisée par l'utilisation d'énergie opposée, créant ainsi de l'entropie ou de l'énergie liée.

La société, des jardins, des systèmes entiers et des vies humaines sont gaspillées dans le désordre et l'opposition. Le but du designer (concepteur) est par conséquent double :

- utiliser seulement la quantité d'énergie qui peut être productivement absorbée par le système,
- construire l'harmonie, en tant que coopération, dans l'organisation fonctionnelle du système.

TROIS PRINCIPES ÉTHIQUES :

Prendre soin de la Terre,

Prendre soin des humains,

Poser les limites de la consommation et de la population et redistribuer les surplus.

LES 12 PRINCIPES DÉVELOPPÉS PAR DAVID HOLMGREN DANS PERMACULTURE : PRINCIPLES AND PATHWAYS BEYOND SUSTAINABILITY

Observer et interagir

Récupérer, emmagasiner et recycler les énergies

Obtenir une production

Appliquer l'autorégulation et accepter les rétroactions

Utiliser et mettre en valeur les ressources et services renouvelables

Ne pas produire de déchets

Concevoir de la structure aux détails

Intégrer plutôt que séparer

Des solutions petites et lentes

Utiliser et mettre en valeur la biodiversité

Utiliser les frontières (ex. lisières) et mettre en valeur le marginal

Utiliser et répondre aux changements avec créativité

AUTRES PRINCIPES DE BASE

Tout est inter connecté

Chaque élément a des *fonctions multiples* (ex. coupe-vent, engrais naturel, fourrage, aliment, support de plante grimpante, etc)

Chaque besoin est satisfait par des *sources multiples*

Comprendre et copier la nature

Tout participe à la transformation

Faire le plus petit effort pour le plus grand changement

Tourner le problème en solution

Dans un système on ne met que les apports que le système peut utiliser

Créer le plus grand cycle possible

Observer sans préjuger

SECTION 2 : MÉTHODOLOGIES DE DESIGN/CONCEPTION

LE DESIGN EN PERMACULTURE

Le design en permaculture insiste sur la création en motif des paysages, des fonctions et des réunions d'espèces. Il pose la question: où cet élément va? Comment est-il placé dans le système pour un bénéfice maximum?

La permaculture est faite de techniques et de stratégies:

- techniques: Comment faire les choses ? (une dimension), par exemple maraîchage biologique.
- stratégies: Comment et quand ? (deux dimensions), par exemple le système de Fukuoka.
- design: mise en motifs (multi-dimensionnel), par exemple la permaculture.

LES APPROCHES DU DESIGN

garder le meilleur

améliorer le reste

en dernier, introduire

faire des connections entre les éléments

MÉTHODOLOGIE DE DESIGN

- 1/les cartes (où sont les choses?)
- 2/l'analyse des éléments (comment les choses se connectent entre elles ?)
- 3/la planification en secteurs (où met-on les choses ?)
- 4/l'observation
- 5/l'expérience

1/ Les cartes

Attention, une carte n'est pas un territoire.

Une séquence de cartes est utile pour voir clairement où placer les différents éléments.

Par exemple le papier calque sur le plan permet de faire apparaître les accès, l'eau, les constructions, la topographie, etc.

2/ Analyse des éléments

Approche analytique: lister clairement les besoins, les produits, et les caractéristiques intrinsèques de chaque élément. Les listes sont faites pour essayer de fournir les besoins d'un élément particulier.

Exemple d'un poulet :

Les besoins sont : nourriture, eau, abri, protection, poussière, gravier, air, contrôle des autres poulets
Les produits sont : guano, oeuf, chaleur, gaz, viande, plumes
Les caractéristiques intrinsèques : les caractéristiques de la race (couleur, éventail des habitudes)

Expérimenter : connecter et combiner les éléments (constructions, plantes, animaux, etc..) pour arriver à zéro pollution (produit en excès) et au travail minimum. Essayer d'avoir un élément qui subvient aux besoins d'un autre élément.

3/ Planification en secteurs

Cela inclut (a) zones (b) secteurs (c) pente (d) orientation

(a) zones

Il est utile de considérer le site comme une série de zones, qui peuvent être en ronds concentriques, avec un simple chemin à travers le système, en démarrant de la maison au centre et en allant vers l'extérieur. Le positionnement des éléments dans chaque zone dépend de l'importance des priorités et des fréquences de visites requises par chaque élément. Par exemple un poulailler se visite chaque jour, il doit donc se trouver à proximité (mais pas forcément juste à côté de la maison). Un jardin d'aromates devrait se trouver près de la cuisine.

Les espèces, les éléments et les stratégies changent dans chaque zone;

Zone 1 : Figure 2

maison au centre, plantes aromatiques, jardin potager, très intensif
commence juste devant le perron.

Zone 2

cultures intensives, bien entretenues
surtout des variétés greffées et sélectionnées, plantation dense
utiliser les principes d'empilements (stacking), d'étages
quelques animaux, poules, pigeons canards, cailles
sentiers multi-fonctions : collecte des oeufs, du lait, distribution des rebuts de cuisine, mauvaises herbes...

Zone 3

en connection avec zones un et deux, pour un accès facile
mettre des chèvres, oies, moutons, abeilles
planter des arbres résistants et des arbustes non greffés pour les sélectionner et/ou les greffer plus tard
faire pousser du fourrage
systèmes d'auto fourrage, forêt- volaillère...
brise vents, brise feu;
mulching grossier, mulching de précision
les arbres sont protégés avec des cages, clôture en bandes, forêts de fruits secs (noix, noisettes)

Zone 4

bois d'oeuvre, de construction ou de chauffage (long terme)
arrosage minimal
quelques animaux introduits : bovins, cochons, cervidés, nourriture fournie minimale

Zone 5

nature à l'état sauvage, non cultivée, régénération naturelle, chasse

(b) Secteurs

Le but de la planification en secteurs est de canaliser les énergies extérieures (le vent, le soleil le feu)

à l'intérieur ou à l'extérieur du système.

Les facteurs zones et secteurs combinés ensemble régulent le positionnement d'espèces, de plantes particulières et des structures.

(c) Pente : Figure 3

positionner un élément sur la pente de façon à utiliser la gravité à sa capacité maximum stockage d'eau, mulch et autres matériaux (descendent par gravité), descente d'air froid, remontée d'air chaud.

(d) Orientation

positionner un élément pour qu'il fasse face au côté ensoleillé ou ombragé en fonction de ses besoins et de ses fonctions

4/ Observation

Réflexion libre ou thématique (par exemple sur les myrtilles ou les ronces)

a: noter le phénomène

b: inférer (deviner)

c: investiguer (recherche)

d: élaborer une stratégie

5/ Expérience

devenir conscient de soi, de son ressenti, de son environnement.

Cela peut être « conscience libre » ou « conscience thématique »

Zazen : marcher sans penser, non réfléchi.

METTRE TOUT ENSEMBLE : utiliser toutes les méthodologies de design: quels sont les éléments- assemblage des motifs (pattern), placer les éléments- relations entre motifs.

SECTION 3 : LES PATTERN (MOTIFS) DANS UN DESIGN

Le monde est une séquence d'événements à l'intérieur d'un motif. Toute chose tourne en spirale à travers le motif.

Dans l'application d'un motif, il y a deux aspects: la perception des motifs qui existent déjà (et comment ils fonctionnent), et l'imposition des motifs sur le site afin de remplir certains besoins.

La planification en zone et secteurs est un exemple d'application en motif.

L'EFFET DE BORDURE ET LES HARMONIQUES

L'effet de bordure: l'interface entre deux écosystèmes représente un troisième système plus complexe qui combine les deux. L'interface ou bordure, reçoit plus de lumière, de nutriments et est donc plus productive.

Quelques exemples : Figure 4

- La productivité augmente quand la forme de la mare est transformée pour produire plus de berges ou bordure. Cela peut aussi faire doubler le nombre de plantes autour de la bordure et comme les poissons se nourrissent sur les bordures, cela peut faire doubler le nombre de poissons.
- jardin circulaire plutôt que linéaire, économise l'espace et l'eau.
- treillis en zig-zag plutôt que droit.
- cultures plantées en ligne sur les courbes de niveaux avec des plantes compagnes entre les rangs. Les cultures reçoivent plus de lumière pour la photosynthèse et les rendements sont plus importants pour les deux.
- des brise-vents peuvent être plantés soit pour dévier le vent soit pour le canaliser dans un espace pour utiliser son énergie.
- les jardins peuvent avoir des motifs en trou de serrure pour maximiser l'espace et les rendements.

Les possibilités de choix d'espèces sont déterminés par la compatibilité des plants et des animaux. Par exemple : du blé planté avec de la luzerne augmente le rendement, mais décroît si planté avec des choux.

MOTIFS DE FLUX

Figure 5

Le motif des chants des tribus aborigènes montrent une carte du désert, avec les oueds et les arroches halimes. Les motifs et les chants sont utilisés ensemble pour retrouver son chemin dans le désert.

SECTION 4 : PROFILS CLASSIQUES DES PAYSAGES

Figures 6 et 7

On peut utiliser les motifs dans le courant d'une rivière pour creuser des mares profondes, pour accumuler du mulch sur les berges et pour accumuler une épaisseur de silt. Le mulch et le silt s'accumulent pendant la crue de la rivière, mais des arbres doivent être plantés pour attraper cette accumulation.

LES PAYSAGES HUMIDES

Les paysages humides (tropicaux et tempérés) sont légèrement arrondis sous l'effet des forces de l'eau sur le substrat. Ce profil classique décide de notre entière stratégie de positionnement des structures et de l'eau, des forêts, des sols, du gel, du feu et des cultures.

En hauteur

- *Figure 8*
- zone de collecte d'eau de pluie
- brouillard et air humide
- larges crêtes nues peuvent être pâturées mais les crêtes étroites doivent être reforestées
- collecte de l'eau sous forme de crête, de plateau et de barrage de col

Pentes plus hautes (convexes)

- si les sols sont instables (pente supérieure à 18 degrés) ou s'ils sont fragiles, mettre de la forêt comme mécanisme de stabilisation
- la forêt peut servir de système de réchauffement pour les flux d'air froid
- collecte d'eau dans des barrages de plateau ou de courbes de niveaux, comme source d'énergie

Point clef (key point)

- point critique pour le contrôle de l'eau pour l'irrigation des pentes plus basses
- cultures en dessous de ce point
- lien de point clef à point clef le long des courbes de niveaux
- maisons d'habitation à cet endroit ou juste au-dessous, avec la forêt au dessus
- eau propre au dessus, eau usagée au dessous

Pentes plus basses (concaves)

- aire de cultures variées
- terrasses

Système de contrôle de l'eau : « Keyline » (courbes de niveaux)

- réservoirs sur les cols ou l'horizon
- réservoirs sur les crêtes, les courbes de niveaux et sur le bord des plateaux; chaque réservoir peut avoir plusieurs canaux entrants ou sortants
- canaux de dérivation (types et pentes; siphons et lockpipes; pipelines de pentes; ligne de terrasses; canaux de tête et de queue; hardware; tubes de dérivation, aspersoirs et flag)
- déversoirs (construction et courbes de niveaux)
- irrigation (types et utilisations; goutte à goutte)

Sélection du « point clef » dans un plan de paysage:

- concevoir le système de keyline : multiples réservoirs et canaux dérivation jusqu'au point clef
- siphon de retour; siphon et points obligatoires
- irrigation à partir des points clefs

Labour chisel (chisel est le nom du couteau en forme spéciale utilisé pour créer un sillon dans la terre pour amener l'eau ou on veut ; site de Yeoman) ou remise en état du sol dans le système keyline:

- principe de remise en état du sol
le sol comme principal système de stockage d'eau
- les effets de remise en état du sol : air, température, biologie (vers de terre, bactéries), pH, minéraux, croissance des plantes

Traitement des pentes individuelles:

- *Figure 9*
- pentes raides et caillouteuses: « net and pan »
- raides et enherbées: cultures en planches, maisons, élevage, vallée et crête; mulch et planches de cultures
- très raides: terrasses intensives classiques

Net and Pan système

- schéma général de systèmes gravitaires (liquides et solides -mulch-)
- utiliser les espèces idéales à mesure que la pente descend vers des sols profonds
- plantation sur le haut des crêtes dans les climats frais et chauds
- contrôle du feu sur les pentes
- mini captage

Plaines

- concepts et techniques d'irrigation
- mulch sur le plat

- interception des eaux de surface avec des « swales » (accumulation d'eau souterraine), exemple de Village Homes, Davis, California
- Faire des swales dans la forêt, surtout à coté du jardin
- design de berge de terre en spirales et utilisation de berges en terre
- réservoir de plaines, terrassement et berges de terre

LES PAYSAGES ARIDES : *Figure 10*

Une stratégie importante dans le désert est d'avoir beaucoup de petits systèmes en route, tous conçus pour intercepter et stocker de l'eau. L'eau doit être stockée dans le sol ou le sous sol.

- placement des habitations humaines, des abris pour animaux, des flux d'engrais organiques utilisation des sites à falaises ensoleillées
- réservoirs de contrôle : irrigation inondante, (c'est la notion qu'il vaut mieux irriguer en une fois avec 40mm d'eau, car les plantes sont habituées à ce système naturel, comme un pluie, plutôt que tous les jours un petit peu ou au goutte à goutte, a déconseillé dans les régions prônes à la salinisation des terres, j'avais trouvé un site internet qui montre la technique, je crois que c'était lié à celui de yeoman) garder les berges stables
- techniques de ruissellement des routes
- pièges à mulch dans le désert
- traitements des plaines d'inondation dans les déserts (techniques Navaho et Zuni)
- captage des pentes et du ruissellement
- utiliser du mulch vannerie
- perte d'évaporation et banc d'humidité
- ombre et maison d'ombre
- traitement spécial pour les douches, l'eau, le ruissellement

LES PAYSAGES MINEURS

Les paysages mineurs sont représentés par les îles volcaniques, les îles hautes et basses, les côtes, les marais (ou zones humides) et les estuaires.

îles volcaniques

sol riche, éventail de cultures quasiment illimité

Pahoehoe : cette lave de type basaltique est bonne seulement pour le ruissellement. u'u (c'est le nom de la pierre) pierre ponce avec de nombreuses infractuosités. elle peut être plantée.

îles hautes

- sont soit en granite soit en basalte
- aspects aride à humide
- keyline, réservoir de crête, terrasses
- murs en pierres sèches et abri en grottes
- flore et faune riches
- importance des vents et des précipitations
- captage en lagon et sur les côtes
- problèmes spéciaux : tsunami et cyclones, volcanisme, pluies de cendres, tremblements de terre, coulées de boue et de lave
- *Figure 11*

Îles basses

- en général arides
- besoin essentiel de plantation sur la plage
- besoin essentiel de brise-vents

- vent bi-directionnel et bi-modaux
- caliche (minéral dont on extrait le nitrate de sodium) et platine : élimination nécessaire (puits à mulch)
- structure en atoll et lagon
- *figure 12*

côtes

- besoin d'une végétation en première ligne pour que la plage ne soit pas entamée
- espèces résistantes au sel en première ligne (casuarina, coprosoma) avec des feuilles cirées ou des aiguilles
- établir des plantes dans le sable : sciure et papier diminuent le pH et conservent l'humidité ; les chinois plantent dans des paniers en osier pour conserver l'humidité ; les plantes doivent être résistantes aux vents de sable : écorce épaisse ou très fibreuse (pins et palmiers, casuarina)
- le sable alcalin a besoin d'humus, les sulfates et oxydes solubles compensent l'alcalinité
- déficiences en zinc, cuivre, fer (non soluble en milieu alcalin)

Zones humides

- système chinampa : l'agriculture la plus productive du monde, utilisant des berges à proximité de l'eau, maximise la production de bordure. Idée des terres marécageuses pour ce développement. Système d'échange de nutriments entre l'eau et la terre par effet harmonique (Mexico et Thaïlande)
- les canards (en élevage principal) recyclent les nutriments en retournant la potasse à la terre et à l'eau
- les poissons se nourrissent en bordure
- Azolla est une fougère qui contient de l'anabeana (bactérie qui fixe l'azote); elle peut être récoltée et utilisée en mulch. *Figure 13*
- cultures en treillis sur l'eau économisent de l'espace et peuvent être récoltées en petits bateaux
- de temps en temps les cours d'eau sont drainés et le boue riche en azote ramenée sur les berges
- les marais et les zones humides supportent de bons rendements de riz sauvage (*Zizania aquatica*), de moules d'eau douce, de poissons et d'espèces productrices de miel (souci des marais)

Les estuaires

- *Figure 14*
- zone riche en espèces : huîtres, poissons, mollusques, algues, volailles, oies
- certaines algues (comme *zostera*) sont de bons isolants
- on peut faire des pièges et des mares de hautes marées pour attraper ou élever des poissons et des mollusques
- *Spartina* : mulch, retient le silt du continent, bon fourrage, ramène des nutriments de la mer à la terre

LES DIFFERENCES CLIMATIQUES

Trois divisions de base : froid/chaud/sec ou tempéré/tropical/désertique

Climat tempéré

Le sol contient des éléments et des nutriments, la culture est possible avec prudence, du mulch naturel se développe. Le mulch (humus) est soit appliqué sur le sol (pour des petites surfaces) soit coupé/broué de manière cyclique pour des surfaces plus larges. La quantité d'humus dans le sol détermine la fertilité. De petits champs avec des arbres caduques à profond enracinement assure le recyclage des nutriments et remonte également du sous sol de nouveaux nutriments, mais la

meilleure stratégie pour la conduite des cultures est la culture sans travail du sol.

Climat tropical

Les plantes détiennent 80-90% des nutriments, la culture propre à l'européenne est un désastre. Aucun mulch ne se développe dans la forêt. La biomasse est le plus important (les éléments nutritifs sont principalement stockés dans la vie, la biomasse, et non dans le sol car la croissance est très importante, c'est donc la biomasse qui est la plus importante en terme de réservoir de fertilité). Un sol nu conduit au développement d'une couche qui ressemble au ciment qui peut aller jusqu'à trois mètres de profondeur (caliche), suivi de l'érosion.

Stratégies : une couverture du sol à l'aide d'une légumineuse semble être un précurseur fondamental à l'agriculture (Desmodium, Sesbiana, Dolichos).

Par exemple : un mélange orge-dolichos est idéal, autant que desmodium sous une plantation d'arbres

Les problèmes peuvent être les périodes sèches, hiver comme été, et la compétition pour l'eau. Ces problèmes sont résolus par l'utilisation d'irrigation au goutte à goutte, broutage sélectif dans les cultures d'arbres âgées.

8 à 12 grands arbres par hectare (Acacia albida, Leucaena) dans les cultures comme stratégie de recyclage des nutriments. Il est essentiel d'incorporer autant d'arbres de production que possible, ou alors de la culture inondée, comme le riz, où les nutriments sont agglutinés aux algues et à la boue. Il est aussi essentiel de remplacer des plantes de faibles pouvoir nutritif par des plantes tropicales à haute valeur nutritive (kangkong, chrysanthemums comestibles, hibiscus spp, etc..) (pas trouvé de traduction pour ces espèces, alors j'ai laissé comme ça, c'est des espèces tropicales de toutes façons donc on s'en fout un peu pour chez nous, mais ça illustre son propos)

climat désertique

Les nutriments sont abondants, mais ont besoin d'humus et d'eau pour être libérés. Il faut se concentrer sur le cycle du sol, de la plante et de l'eau des milieux arides. Les stratégies appliquées au désert sont connectées à l'eau, il faut être très attentif aux eaux salées à utiliser dans les mulch, et aux techniques d'irrigation en masse et de ruissellement. Les arbres à enracinement profond ont besoin de mulch et de goutte à goutte pour s'installer. On peut planter dans le mulch des légumineuses, des tamaris, des casuarinas.

Parmi tous ces environnements, ce sont les tropiques et les déserts qui ont besoin du plus d'attention et de management. Dans les zones tempérées, les besoins des arbres ont augmenté la matière organique dans le sol.

SECTION 5 : LES SOLS

ANALYSE DE SOL ET INTERPRÉTATION

L'échelle de pH entre 1 et 10

10 quand c'est une base

1 quand c'est un acide

LA CRÉATION D'HUMUS dans les sols peut se faire par l'addition de mulch, de compost, de végétation, les déchets de cuisine, fumiers, la peau et les os d'animaux, , etc... Cela peut prendre 2-4 ans pour arriver à un bon sol cultivable. L'humus résout le problème d'équilibre du pH.

LES SOLS DIFFICILES

Il faut s'attendre à des **zones alcalines** (plutôt basique) dans les déserts, aux bords des côtes, et sur les roches alcalines. Les espèces adaptées aux zones alcalines sont les caroubiers, les mesquites et quelques pins.

Les **zones acides** se trouvent dans les zones humides, les tourbières, les plateaux, les zones à fortes précipitations, sur les roches siliceuses. Pour les zones acides : chênes, pins, myrtilles.

Sols platines : les îles, les atolls (type d'île corallienne), les côtes désertiques. Il y a des couches de 45 cm de tri-phosphate de calcium, aussi dur que du ciment.

Stratégie : casser la couche de platine, la remplir d'humus et planter des arbres. Les arbres continuent de briser la couche et libèrent des nutriments phosphatés.

Caliche (minéral) : l'équivalent tropical des sols platines. Collines. silicates de fer à 1,5 m de profondeur sous le sol, souvent dans les forêts tropicales. Le mieux est de laisser la forêt telle qu'elle est.

Les sols non mouillants : terre ferme où l'eau ruisselle à cause d'une association algue/champignon qui produit une sorte de cire.

Stratégie: peut être mulché (pour les petites zones); mélanger avec de l'argile.

Sols argileux: problème de drainage; mélanger du gypse (minéral) pour favoriser l'infiltration (2m de pénétration), on peut aussi utiliser des gels colloïdaux pour retenir l'eau.

SECTION 6 : DESIGN POUR LES CATASTROPHES

La meilleure stratégie est de se renseigner sur l'histoire climatique et pédologique du site et de la région. Faire usage de bon sens pour positionner les maisons, les jardins, pour éviter une catastrophe majeure, et concevoir les bâtiments pour qu'ils supportent de telles énergies extérieures.

LE FEU

Les critères de contrôle du feu

- planter des espèces résistantes au feu et des brise-feu
- utiliser des plantes qui ne produisent pas ou peu de litières
- humecter les jardins mulchés
- systèmes de swales et de puits de mulch
- mares
- utiliser des plantes grasses comme couverture de sol.
- utiliser des animaux qui grattent le sol pour nettoyer ou ratisser la litière (par exemple l'effet de ratissage des poules)
- paver les allées

Critères pour choisir les espèces de plantes aidant à contrôler le feu

- espèces contenant beaucoup de cendres (matériaux les moins combustibles)
- espèces qui développent le moins de litière inflammable possible
- espèces qui brûlent lentement et qui s'éteignent toutes seules
- le long des routes et des maisons placer des espaces couvre-sol basses
- espèces qui vont éradiquer par compétition les annuelles qui s'enflamment d'un coup en cas de feu
- espèces qu'il est facile de multiplier par bouture, division, marcottage, stolons afin de pouvoir reproduire facilement des couvertures et des haies
- espèces qui ne sont pas caduques en été

- espèces « summer green » même si les racines et les parties fructifères meurent l'hiver
- espèces qui ont une large capacité de stockage d'eau; faible en graisse, huile et terpènes
- espèces qui sont préférablement utilisables par les abeilles, les oiseaux et les petits mammifères

Stratégies pour sauver une maison en cas de feu

- gouttières sans feuille; ou les types de gouttières qui ne retiennent que l'eau et non les feuilles
- tamis fins sur les fenêtres (en cas d'étincelles)
- placer une balle de tennis dans la descente de gouttière et la remplir avec de l'eau
- pas d'arbustes contre la maison
- maison en bois peintes en blanc les meilleures
- avoir un réservoir ou une mare à portée de la maison (toutes les canalisations se percent pendant un feu)
- ratisser les feuilles 3 mètres autour de la maison
- le feu se propage en remontant les collines donc ne pas placer une maison sur les crêtes (ne pas avoir deux fronts à combattre)
- conserver les grands arbres prônes à la combustion derrière la maison en haut de la pente (si le feu remonte les pentes et qu'on veut quand même des grands arbres de variétés qui brûlent facilement, on peut quand même les garder mais derrière la maison en hauteur.)

INONDATIONS, MOUVEMENTS DE LA TERRE

Pas de remède si la maison est située au mauvais endroit! Etre certain de ne pas être sur une plaine d'inondation (même si les inondations ne se produisent que tous les cinquante ans) et ne pas mettre les maisons en contrebas de pentes déforestées.

CYCLONES ET OURAGANS

- se placer dans un endroit abrité même sous la terre
- utiliser les bambous comme abri, ils plient plutôt que se brisent
- la conception de la maison est très importante; toit à forte pente, angles et clou coupé dans les jambes de force
- avoir un jardin de secours contre la famine dans un endroit protégé

TSUNAMI

Mettre la maison et le jardin assez loin de la zone de tsunami (qui peuvent se produire aussi fréquemment que tous les 15 ans) mais on peut construire des abris de fortune temporaires ou des maisons plus petites sur la plage.

SECTION 7 : CONSTRUCTIONS ET STRUCTURES

MAISON TEMPÉRÉE A SUB-TROPICALE (LATITUDE 30/60°)

- Orientation de l'axe vers le sud
- isolation et protection contre les infiltrations d'air
- masse thermique importante
- ventilation
- sol isolé sous la maison
- talus froids et murs d'ombre
- serre/citerne accolée
- fonctions et aspects des pièces (chambres coté ombre, pièces fonctionnelles et à vivre coté

soleil)

LA MAISON TROPICALE (LATITUDE 0/23°)

- orientation par rapport aux vents
- ombre sur les murs, vallée d'ombre, ombre d'arbres
- réduction de la masse thermique
- ventilation et conduits de flux d'air
- treillis et « maison d'ombre » (shadehouse)
- poches d'air (air scoop)
- réservoirs et citernes
- grilles anti-insectes
- pose de gouttières et collecte d'eau

MAISON DU DÉSERT

- sous terre
- structure en patio
- maison d'ombre (shadehouse)
- isolation
- treillis
- brise vents
- citernes enterrées

MAISONS SPÉCIALES

- bateaux habités
- maisons vivantes
- maisons enterrées
- grottes
- utilisation des mares comme systèmes réfléchissants
- maisons de plaines et replats

PLANTES AUTOUR DE LA MAISON

- piège à soleil
- brise vents
- treillis sur les murs (ombre/chaleur); utilisation de plantes caduques et persistantes
- treillis sur les toits

TYPES DE CLOTURES ET LOCALISATIONS

- murs en pierres, arches en pierres sèches
- haies, clôtures vivantes
- combinaison de haies et fossés
- en forme de treillis (linéaires, radiaux, en chaînette)
- tressés
- en garde fou

INTÉGRATION DES FONCTIONS D'UNE MAISON

- mud room et processing centre (économise de l'argent pour les individus et la communauté)
- commerces et industries légères à domicile (soulage de l'isolement social pour beaucoup de femmes avec des jeunes enfants, économise du pétrole en déplacement; bonnes conditions de travail)

SECTION 8 : TECHNOLOGIES APPROPRIÉES POUR LA MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE

Pour plus d'information consulter *Energy paper 1* et *Energy paper 2* par l'institut de permaculture de Bill Molisson (Australie)

L'ÉNERGIE DOMESTIQUE

La maîtrise de l'énergie à la maison peut être atteinte par une série de stratégies appliquées en combinaison et appropriées à des sites et des climats spécifiques.

Ces stratégies sont :

- comportementales: choix de l'activité en fonction du jour, utilisation optimale de la lumière du jour, et choix des vêtements en fonction du climat
- conception de la maison: la maison doit être conçue pour le climat, utilisant un positionnement efficace en énergie, utilisation des plantes et des structures comme les serres (solaires), shadehouse, mares, etc..
- technologiques: production d'énergie et choix des appareils

Catégories pour les stratégies technologiques:

- contrôle du climat: chauffage
- faire la cuisine et choix du fourneau
- eau chaude sanitaire
- électricité et lumières
- laver et sécher les vêtements
- réfrigérer et rafraîchir
- maîtrise de l'eau

contrôle du climat : chauffage et refroidissement de l'espace

- chaleur radiante (chauffe les objets solides; poêles massifs sont lents à chauffer et à refroidir; brûler le combustible à haute température; utiliser des morceaux de faibles diamètres avec un temps de combustion court)
- chaleur de conduction (habituellement grands systèmes sous le plancher utilisant des conduites d'eau ou des résistances électriques connectées au système de rejet de surplus de chaleur)
- chaleur de convection (poêle en fonte)
- serres solaires
- treillis, bouches de ventilation

faire la cuisine et cuisinières

- à bois (avec système de chauffe eau)
- gaz en bouteille, kérosène
- cuisson en container isolé
- cuisson solaire

eau chaude sanitaire

- tuyau sur le toit
- collecte bread box
- collecteurs solides

- collecteurs cylindriques
- mares solaires
- collecteurs en creux
- collecteurs plats

électricité et lumière

- photo voltaïque
- hydroélectrique
- éolien
- allumage au gaz ou au kérosène
- technologies conservatrices d'énergie

lavage et séchage des vêtements

- machines à laver et séchoirs manuels avec pression
- machines à laver à pièces partagées par la communauté
- séchage au vent et sur les toits
- sécher dans un tiroir isolé entourant un cylindre d'eau chaude non isolé

réfrigération et climatisation; nourriture séchée

- photo voltaïque
- cheminée solaire
- gaz et kérosène
- ventilateurs

Maîtrise de l'eau

- citerne sur le toit, idéalement positionnée sur la pente au dessus de la maison
- lavabo pour les mains nourrissant les toilettes
- toilettes sèches
- chasses d'eau bimodales

SYSTÈMES HYDRAULIQUES

- pompes et relevages
- pompes béliet
- hydropneumatiques
- turbines
- roues à eau
- récolte de l'énergie des marées et des courants

SYSTÈMES BIOTHERMIQUES

- parcelles boisées
- gazification
- pyrolyse
- bio-gaz
- chaleur du compost (système Jean Pain)
- chaleur métabolique
- huiles végétales

APPAREILS SOLAIRES

- cellules photo voltaïques

- piscines
- mares solaires
- cheminées solaires

APPAREILS A VENT

- moulin
- bouilloire à vent
- moulins à pales et hélices
- rotors « savonious »

SECTION 9 : LA FORET ET LES ARBRES

Figure 15

les arbres comme conducteurs d'énergie : le vent, le soleil et la pluie

LE VENT

40% du vent atteignant la forêt est poussé à travers les arbres, la friction entraînant une élévation de température à l'intérieur (pas de gel). Les arbres extérieurs ont un tronc plus épais dû à la force du vent, les troncs à l'intérieur sont plus fins

Le vent apporte de la poussière et des insectes; à la lisière de la forêt ces apports tombent; la lisière reçoit donc plus de fertilisants. Le ruissellement des précipitations est également plus important à la lisière située sous le vent (les hautes pressions dues au vent conservent l'humidité à l'intérieur)

60% du vent est poussé au dessus de la forêt et retombe de l'autre côté sous forme de spirale d'Ekman. La pluie est causée par la spirale s'il y a de l'humidité dans l'air. Les arbres peuvent entraîner une chute de l'humidité à cause du mouvement forcé du vent en spirale ascendante qu'ils provoquent. Les spirales changent de direction en fonction de l'hémisphère (vers la gauche dans l'hémisphère sud)

LA LUMIÈRE

La lumière est absorbée , transmise ou réfléchiée par l'arbre, en fonction de la couleur du tronc, de la forme des feuilles, de la couleur de la canopée (étage supérieur de la forêt) et aussi en fonction du climat.

L'absorption de la lumière s'effectue principalement sur la couronne photo synthétique. Un arbre à haute absorption est un radiateur et se trouve principalement dans des conditions de basses chaleurs (climats tempérés).

La réflexion de la lumière se situe également sur la couronne (dans les plantations denses) ou alors sur toute la surface de l'arbre sous la forme de feuilles d'argent. Un arbre réflecteur est un producteur de lumière et est habituellement dans des conditions de lumière faible. Dans les arbres dont l'écorce est blanche, la chaleur est réfléchiée par le tronc.

La lumière transmise est constituée de lumière rouge, ce qui stimule la croissance des racines.

LES PRÉCIPITATIONS

Les impacts sur la couronne provoque une évaporation immédiate (mais dans les plantations denses il n'y a pas d'impact sur le sol ce qui protège le sol de l'érosion)

Chaque feuille est mouillée; l'eau ne coule pas à travers la couronne avant que chaque feuille soit mouillée. Les arbres interceptent la pluie.

Puis, la pluie commence à goutter des feuilles en direction des branches et du tronc, elle contient alors des nutriments (poussière, insectes, nutriments)

L'égouttage de la canopée (étage supérieur de la forêt) nourrit les racines de surface; l'égouttage du tronc nourrit les systèmes racinaires plus profonds où les racines d'interception. La fonction de ces racines est surtout l'extraction; les minéraux sont apportés aux feuilles et sont rincés pendant la pluie pour être utilisés en surface pour nourrir les racines.

La litière sous les arbres entrave l'absorption de l'eau (9 cm de litière retient 3cm d'eau). Les racines sont alors capables d'absorber ce dont elles ont besoin avant que l'eau ne s'infilte dans le sol.

L'infiltration: l'eau enrobe tous les agrégats du sol (les racines peuvent aussi éponger l'eau des agrégats).

Quand le sol atteint la saturation, l'eau pénètre alors lentement vers les zones souterraines.

LA TRANSPIRATION

Elle commence quand le processus s'inverse, l'eau souterraine remonte à travers les arbres et est relâchée dans l'atmosphère sous forme de nuage. 60% des nuages du continent (après les premières précipitations qui proviennent à 100% de la mer) sont produits par les arbres.

La poussière qui s'élève des arbres est composée de morceaux de feuilles, de pollen, de deux sortes de bactéries qui vivent sur les feuilles et certaines huiles et cires qui sont exsudées (qui sortent par les pores des feuilles, les stomates) par les feuilles. Au centre de chaque goutte d'eau continentale (nucleus) il se trouve une particule de poussière d'arbre.

Les arbres libèrent des ions négatifs (qui attirent les ions positifs, souvent poussière et pollution). Ainsi l'air autour des arbres est sain. On a besoin de beaucoup d'arbres dans les villes pour contre balancer les ions positifs de l'air, qui causent les dépressions.

Dans une forêt le ruissellement d'eau souterraine est nul (100% de couverture végétale). A 80% de couverture, il est de 5%; à 60% de 35%; à 20% de 60%. De pertes de sol considérable se produisent quand la couverture est détruite.

LES TYPES DE FORÊTS

- énergie
- nourriture
- cueillette
- naturelle
- structurelle
- protection, abri, barrière contre les animaux

Energie

L'essentiel est que l'on doit utiliser le moins possible de sources d'énergie sous forme solide.

L'écorce et les feuilles doivent retourner au sol sinon le système se dégrade.

- combustibles liquides: espèces qui produisent des sucres pour la conversion en alcool (caroubes, arbres fruitiers, palmier « toddy ») ou directement en combustible (copalba). Ce sont des espèces pérennes.
- combustibles solides: soit sous forme de pommes de pins, bois mort, des éclaircies, ou de forêt à courte rotation pour créer du sol (acacia, leucaena)
- combustibles gazeux: balivage pour la conversion de la biomasse en méthane par compostage.

Nourriture

- vergers, habituellement intercalés (fruits, noix)
- utiliser les arbres producteurs comme supports pour les choses grimpantes (vignes)

Cueillette

- concevoir des arbres de cueillette en zones 2, 3, 4 pour le petit bétail, mouton, vaches

Le bétail va manger les feuilles, fruits et noix de la plupart des arbres (certains nécessiteront des protections pour pouvoir grossir lorsque le bétail sera introduit). Ces arbres sont: ceux qui font tomber leur fruits (mulberry, coprosma, boxthorn, figues...); les noix et noisettes, châtaignes, glands...; les gousses (acacia, févier, caroube); et les arbres à larges feuilles (pamap grass, banna grass, tagasaste)

Naturelle et protection

Les forêts ont une valeur intrinsèque: beauté, site de nidification, créateur d'oxygène; produisent de l'eau propre, de la pluie et de l'humidité, et du sol. Empêchent l'érosion, détournent les vents, pompent des nutriments du sous sol.

Structurelle

Va du bambou au noyer, et de cycles courts à cycles longs

Utilisation:

- poteaux ronds (peuplier, locust (plante sans traduction, il me semble qu'il fixe l'azote))
- plots sciés (long terme et vieilles forêts)
- utilisation industrielle de la cellulose
- utilisation pour l'artisanat (bambou, rotin)

Ceinture de protection et barrière pour animaux

- brise vent autour de la maison et de la ferme
- sélectionner des espèces qui produisent pour la cueillette, une protection et forme une haie de protection (pampa grass, coprosma)
- abri pour les animaux et pour les cultures (on peut mettre 20% du sol sous protection sans perdre de productivité)

L'ETABLISSEMENT D'UNE FORÊT

- sélectionner des espèces utiles (forêt pour bois d'oeuvre, de chauffage, etc.) et concevoir leur positionnement (arbres à couronnes et à fleurs à l'extérieur du massif; haute tige et forêt à l'intérieur). Les arbustes peuvent ne vivre que 10 ans et les espèces pionnières que 20.
- les espèces pionnières peuvent établir les conditions essentielles pour la forêt (fixation de l'azote, concentration de nutriments) sur les sols pauvres.
- il est important d'implanter les arbres en massifs (alimentés par différents points d'irrigation si nécessaire) pour qu'ils s'aident les uns les autres. Les plantations individuelles tendent à être

ignorées et sont souvent assoiffées, taillées par le vent et étouffées par la compétition des herbes.

LE MANAGEMENT DE LA FORÊT

éclaircissage, balivage, sélection, incendie, standards, nutriments

SECTION 10 : L'EAU DANS LE PAYSAGE

L'eau est rare, c'est la ressource mondiale la plus critique.

Répartition de l'eau douce : 75% dans les glaciers et les calottes polaires; 11% d'esu souterraine disponible ; 1% d'eau souterraine profonde; 0,3% dans les lacs et les mares (en surface); 0,06% dans les forêt et humidité du sol; 0,03% dans les rivières; 0,035% .ans l'atmosphère

- stockage que l'on peut influencer localement
- l'eau douce ne correspond qu'à 3% de l'eau disponible.

RÔLE DE L'EAU

l'idée est de pouvoir utiliser l'eau le plus de fois possible avant qu'elle ne passe à travers le système

rôle 1 : reproduire la vie (dans les organismes en croissance)

rôle 2 : développer des systèmes productifs (aquaculture). le rendement du système augmente quand la vie augmente.

rôle 3: développer les utilisations hydrauliques pour produire de l'énergie (en particulier, on peut: augmenter la surface de stockage; réduire le ruissellement; réduire l'évaporation)

Les techniques de bases sont

- stockage dans le sol (réhabilitations des sols compressés ou étanches)
- swales (épongeage de l'eau de surface)
- mulch (empêche l'évaporation)
- stockages de petites surfaces (barrages et citernes)

stockage dans le sol

réhabilitation des sols compacts principalement par la méthode keyline, incluant le travail du sol au chisel pour accroître l'aération.

swales

sillon sur les courbes de niveau pour conserver l'eau momentanément et l'empêcher de couler rapidement le long de la pente. L'eau s'imbibe dans le sol, et petit à petit le sous sol se charge d'eau. Les arbres plantés de chaque coté vont prospérer. Village Homes, Davis, en Californie, est un exemple où toutes les eaux de surfaces déviées vers des swales (avec 370mm d'eau) ont rechargé les stocks sous terrain de 5m en 4 ans.

Mulch

imitation du sol forestier. Cela réduit l'évaporation, empêche l'érosion et génère du sol. Plus facile à mettre en place sur des petites surfaces, mais on peut aussi utiliser des arbres mulcheur comme Leucaena, csuarian, Pinus

stockage de petites surfaces

réservoirs près des maisons pour de l'eau douce; petites mares dans les jardins, pépinières (pour les grenouilles), fin des chemins des versants pentus.

BARRAGES

Figure 16

types (en forme de selle, barrages de vallées, de contour (ligne de niveaux), stockage ouvert)
diversion et distribution
placement

Stratégie d'évaporation: faire trois barrages plus petits (plutôt qu'un grand), les uns au dessus des autres

1 utiliser l'eau du barrage 1 jusqu'à ce qu'il se vide, puis pomper du 2 et utiliser de celui-là; puis faire pareil pour le 3. Cela réduit le taux d'évaporation

2 faire flotter du ciment léger sur la surface du barrage (utiliser des agrégats en polystyrène au lieu de sable) et peindre en blanc (réfléchi le soleil)

3 faire couler de l'huile ou de la cire (alcool acetylique) sur l'eau pour remplir les pores entre les blocks.

Réservoir de toit: utilisé dans le désert australien

Essayer de retenir l'eau aussi haut que possible. La plupart du ruissellement se produit à partir de surfaces fermées imperméables (routes et toit en zinc). Yeomans recommande que les barrages occupent 15% de la surface du terrain. Fournir l'eau à travers des swales et des scarifications de contours (keylines), puis planter le long de celles-ci.

SYSTÈMES D'IRRIGATION

- goutte à goutte surtout dans des situations arides
- irrigation par déversement
- aspersoirs (pas très efficaces, accumulent les sels dans le sol)
- sous la canopée

Composants des systèmes d'irrigation

- source d'eau: barrage, forage, infiltration, suintement, ruissellement, swale, pipelines, criques, réservoirs, lac.
- source d'énergie: chute d'eau, pression avec des pompes (électrique, au fuel, éolien, à main ou à traction animale)
- système de distribution: net and pan, canalisations, canaux, auge
- goutteur: goutte à goutte, aspersoir, auge.

Règles pour l'irrigation (régions arides)

- irriguer sous le mulch (réduit les problèmes de salinisation et augmente l'efficacité de l'irrigation)
- irriguer au crépuscule ou la nuit si possible (minuteur programmateur)
- arroser abondamment tous les trois ou quatre jours plutôt qu'un peu tous les jours (augmente l'effet de lessivage, particulièrement pour le sel et fait descendre l'eau; les racines des arbres sont plus grosses dans un sol frais: stratégie de désert)
- autoriser le lessivage

EAUX USÉES

nettoyer les eaux polluées (source: Institut Max Planck *Contributions to revitalisation of waters*, par Seidel, Elappel, grave, Am Waldwinkel 70, D 4150 Krefeld- Hülserberg, Allemagne)

L'eau peut contenir des acides, des métaux lourds, silt et savon chlorés qui peuvent la rendre

impropre à la consommation humaine. Le système suivant est recommandé pour nettoyer de l'eau polluée:

Utilisation des eaux usées: vider dans une forêt non productrice de nourriture ou une culture de noix, d'huile essentielle ou de bambous; emmener dans une canalisation jusque sous le mulch des jardins ou par des drains au niveau des racines sous les chemins; utiliser dans la serre pour produire de la chaleur ou du méthane.

SECTION 11 : L'ÉCOLOGIE CULTIVÉE

ZONE 1 : JARDINS DOMESTIQUES ET ANIMAUX INTENSIFS

Le jardin domestique

Figure 18

La zone 1 nécessite une conception très soignée, particulièrement focalisée sur les accès et les fréquences de visite.

En démarrant depuis le perron de la cuisine:

1 la spirale d'herbes aromatiques: un mètre de haut, contient des plantes qui sont constamment utilisées : mentes, thym, sauge, basilic, romarin etc.

2 le citronnier: doit être prêt de la maison car il est souvent utilisé, peut rester mûr longtemps sur l'arbre

3 les planches surélevées à récoltes coupées: petites salades, ciboulettes, persil, moutardes, mâche, cresson

4 le long des allées de légumes à couper: légumes à croissance longue pour les salades et la cuisson qui peuvent être coupés ou dont on peut arracher les feuilles pendant des mois, bettes, choux de bruxelles, céleri, chou vert, aneth, poivrons, oignon à botte, brocoli, épinards, aubergine, rhubarbe

5 planches étroites: on doit pouvoir se déplacer facilement autour de la planche pour une récolte aisée. Asperges, pois, haricots, carotte, laitues, tomate, courgette.

6 planches larges : on y plante les choux de base, laitues, légumes racines qui sont plantés denses, auto-mulchante, et qui sont plantées en blocks (en sections ?) pour être coupés sur une longue période, comme les betteraves, navets, poireaux, chou rave, oignons, melons, panais, chou fleurs, chou chinois, potirons, artichauts, patates.

7 vignes et cultures sur treillis, concombre, potirons, fruit de la passion, dolique bulbeux, pois et haricots.

Vignes et grimpants *Figure 19*

Un plan idéal pour un jardin de tomates en Australie du sud *Figure 20*

Planches de tomates avec des topinambours comme brise vent.

Inter planter quelques soucis, du basilic (pour cuire avec les tomates) et des capucines naines *Figure 21*

Planter des fèves comme culture d'hiver ou un engrais vert.

Barrière extérieures: barrière de mauvaises herbes, consoude en haie basse, germanium, romarin, souci, citronnelle, topinambour (juste à l'intérieur de la barrière)

Création du jardin

Approche 1 : le jardin instantané

- a/ mettre une légère couche de fumier ou d'une source de nutriments (ou de l'herbe) pour encourager les vers de terre à venir; bien arroser
- b/ disposer par dessus une couche épaisse de papiers journaux, cartons, moquette, tapis (sans plastique) humidifiés.
- c/ couvrir avec une couche épaisse de mulch (paille, vieux compost, n'importe quel mulch sans graines); bien arroser
- d/ pour replanter des plantes en godets, ouvrir le mulch, couper à travers le carton et remplir avec deux poignées de sol; replanter; arroser
- e/ pour les grosses graines (fèves) semer sous le mulch et arroser tous les jours
- f/ pour les petites graines: préparer la surface du sol, semer, arroser et mettre un carton par dessus; enlever le carton pour arroser chaque jour
- g/ patates: planter simplement sous le mulch

Approche 2: rangs, canaux et mulch (pour les grandes surfaces, maraîchage)

Figure 22

- a/ faire des planches surélevées de niveau
- b/ disposer un tuyau de 2 cm de diamètre sous la planche et percer des trous tous les mètre vingt; enrouler un collant autour des trous
- c/ mulcher toute la surface, même les allées.

Les animaux intensifs

pigeons, hamsters, abeilles, lapins, vers, cailles (peuvent être dans la serre pour contrôler les insectes)

ZONE 2 VERGERS ET PETIT BÉTAIL

Système de verger

- arbres fruitiers mélangés à de arbres non fruitiers pour égarer les insectes nuisibles et encourager les prédateurs
- inclure aussi des arbres fixateurs d'azote, acacia, etc.
- combiner volailles et couverture du sol pour avoir des ressources de matières organiques
- planter des couvertures végétales productrices de mulch
- planter des barrières de plantes autour des arbres pour contrôler les mauvaises herbes
- protections contre le feu et le vent nécessaires (sélectionner les espèces appropriées)

Petit bétail : abeilles, volailles, canards, cochons, oies

Abeilles

- les positionner au bon endroit pour éviter les piqûres et les rafales de vent de mi-saison (ronces, buddleia)
- pollen et miel précoce (saule, romarin)
- fleurs tardives (arbres forestiers, achimenes)

Volailles

- positionnement du poulailler et du parcours pour le maximum d'avantages (fumier, grattage des insectes)
- planter des espèces qui font beaucoup de graines: espèces à gousses et à gland (luzerne, coprosma, lycium, chêne, robinier, caroube)
- protéger des prédateurs (épines et abri)
- choix de la race adaptée à la situation (races légères, lourdes, couleur, différence de comportement)

- planter des herbes (consoude, oxalis, chicorée, gaillet)
- vignes (fruit de la passion)
- plantes médicinales (oxalis, gaillet, plantain, pissenlit)
- grains, sables, coquilles
- eau
- tracteur à poule dans les jachères ou les champs pour détruire les insectes nuisibles, les graines de mauvaises herbes, déposer du fumier et aider au contrôle du feu (en laissant le sol à nu)

Les cochons

- fourrage, topinambours, consoude, luzerne
- déchets de cuisine et de marché
- glands et chênes

ZONE 3 : ÉLEVAGE EN LIBERTÉ EXTENSIF, VIE SAUVAGE, SYSTÈMES A GRANDE ÉCHELLE

système à grande échelle, système fourrager

Système de Fukuoka à non travail du sol et rotation en séquences; soutenable et générateur de sol. Nécessité de rechercher et d'expérimenter avec temps de croissances des espèces locales. Utiliser des arbres légumineuses comme espèces pionnières pour améliorer le sol, pour planter plus tard des vergers. fourrage libre pour les moutons, les vaches.

développer des systèmes de contrôle de l'eau (grosses retenues)

systèmes de brise vent

clôtures et portails

Cycle de nourriture du boeuf

- herbes annuelles
- herbes pérennes
- sucres lents (hiver)
- écorces et brindilles d'hiver
- cabosses sucrées (été)
- les animaux qui broutent aiment coprosma, tagasaste, pamap grass, banna grass (pennesetum purpureum), leucaena, consoude, saule, peuplier, robinier et les gousses (cabosses) de caroubes.

Dans un système intensif d'arbres fourragers, on peut mettre jusqu'à 35 animaux par hectare, à la place de 8 pour 1 hectare. Surveiller la compaction, surtout sur les terres basses en hiver.

Les chèvres et les paons sont un « non-non » sur une ferme; si on utilise des chèvres, utiliser Rosa rugosa, les roses, ronces et lycium, aussi tagasaste.

livre important: *Fertility pastures and cover crops* de Newman Turner. Herbal handbook for farm and Stable de J de Barclay Levy, Faber and Faber, Londres.

gestion d'un parcours

un parcours bien géré est très productif, il contient de la vie sauvage, des arbres fourragers, des brise vent et des rideaux abri, des pâtures, des pâtures en rotation, des clôtures appropriées.

ne doit pas être surpeuplé.

Permaculture urbaine

Plus d'informations sur les stratégies urbaines se trouvent dans la section suivante sur les structures invisibles des peuplements

- réquisitionner les pelouses autour des maisons pour y planter des arbres fruitiers et des légumes
- utiliser des variétés naines de fruitiers ou les conduire en espalier le long des clôtures
- mettre une serre accolée à la maison coté sud pour les légumes; les caillies peuvent aussi y être gardées
- les petits animaux peuvent être élevés si les lois locales l'autorisent (volailles, caillies, cochon d'inde, abeilles, lapins)
- réduire les quantités de plomb atmosphérique en plantant des espèces non comestibles le long des routes.
- planter sur les petites surfaces: les rebords de fenêtre, les porches, près de la porte extérieure, sur le toit (si plat)
- organiser des plantations communes avec les gens intéressés

THÈMES

Les plantes envahissantes

Raisons:

réponse à une niche vacante ou abîmée dans l'environnement; souvent des espèces qui sont efficaces et résistantes à la sécheresse.

Réponses spécifiques:

- au broutement: lantaniier, chardons, petterson's curse
- au feu: épilobe, ronces, erechtites
- aux modifications chimiques du sol: laiche, sour grass
- à l'exhaustion du sol: ronces, mousses, espèces pionnières comme les ronces, les chardons
- à la culture:

Essayer de combattre l'invasion avec l'évolution assistée:

- utiliser les plantes en succession, seneçon, wattle gum
- accompagner la succession en coupant/fertilisant/plantant les espèces adaptées, en dispersant leurs graines
- inter-planter des fruitiers et avec des pâturages extensifs; localement des chèvres et des cochons; mulcher au carton sur des petites surfaces (jardins), par exemple les ronces et les mures
- couper et inter-planter, lantaniier, surtout les espèces d'ombre et les vignes
- les espèces envahissantes protègent et mulch les sols, fournissent de la nourriture aux abeilles, et protègent les successions suivantes

Les fonctions des animaux dans le système

- sont les éléments mobiles de la forêt
- en tant que pollinisateurs, beaucoup sont spécialisés pour certaines espèces (abeilles, guêpes, papillons, mites, mouches)
- sont des disséminateurs de graines (canards: les algues et les laiches; émeu: graines dures; bétail: graines des cosses sucrées; chiens et renards: nèfles, raisins, lychees; geais: glands)
- Sont une source de nutriments, comme les chauve-souris, les volailles, le guano
- sont des aérateurs, comme les vers de terre, les scarabées
- sont des régulateurs: de forêts (espèces qui désherbent au cours de l'évolution de la forêt), d'autres animaux (prédation qui régule les populations)

Problèmes pratiques d'implantation

Pertes au cours de l'implantation souvent le plus grand coût pour le client; design pour les minimiser

- l'eau (facteur critique) est la première priorité
- la protection contre le vent peut être critique dans le cas des citrus, avocats ,etc...

- les nutriments comme les phosphates pour les jeunes pins et les légumineuses sont recommandés
- pour les sols, il vaut mieux les réhabiliter et perdre un an que de persister avec un sol pauvre.
- le choix des espèces surtout par rapport à la compétition par les herbes est important. Par exemple tagasaste, pin et chênes sont plus faciles à planter que des arbres fruitiers.
- protection contre les animaux brouteurs (épines, clôture, pierres, clôtures électriques)

SECTION 12 : AQUACULTURE ET MARICULTURE

Sélectionner les espèces en fonction de la taille du bassin.

Mettre en place un système d'auto nourrissage pour les poissons.

Tailles des bassins

- mini bassins dans les jardins: utilisés pour la reproduction des grenouilles, pour faire pousser des châtaignes d'eau, du cresson, taro, kangkong
- mares de plus de 300 m carrés: poissons, crevettes, lamproie, marron (avec une clôture), moules d'eau douce (faire des recherches avant, certaines se mangent entre elles si dans la même mare)
- plantes: variées depuis la berge (myrtille) jusqu'aux roseaux (châtaignes d'eau), émergentes (riz sauvage), marginales (glyceria), surplombantes (mûres, saule)

systèmes auto maintenus (fourrage pour poisson)

- plantes à insectes sur les bords de la mare attirent les insectes (beaucoup tombent dans l'eau)
- planter dense autour des berges pour attirer les oiseaux nicheurs et qui cherchent de la nourriture, car ils déposent du guano dans l'eau, qui nourrit les décomposeurs. Les canards et les poissons sont une combinaison à haut rendement dans les mares
- les cultures en treillis et les arbres surplombants sont très importants, par exemple, les vers sur les mûriers fournissent de l'engrais organique, leurs propres corps et des morceaux de feuilles pour les poissons
- Mettre des attrape insectes sur l'eau pour nourrir les poissons, par exemple un ballon jaune sur l'eau va attirer les sauterelles; un appât à mouches; une lumière noire avec un ventilateur va projeter les insectes dans l'eau, etc.

Mariculture

- mangroves et estuaires
- espèces de mangroves, l'effet de mulch va nourrir les décomposeurs.
- les mangroves retiennent le sable et démarrent la chaîne alimentaire
- mares d'estuaires: espace contrôlé pour les huîtres, carpes ballot, pleuronectes (poissons plats)
- plantes: zostera, platina, plantes intertidales et de sous surface utiles
- pièges à nourriture naturels comme mentionnés ci-dessus en utilisant des organismes marins.

Zones de marées

- pièges à poissons importants
- cultures sur radeaux: filets, plate forme pour les poissons; cordes pour les moules, plantes et sites de nidification
- phosphates: plate formes, nids, perchoirs
- grilles et supports de culture (moules, huîtres, algues, éponges, poulpes)
- cultures de récifs: pneus pour les poissons; tuyaux pour les langoustes; pots pour les poulpes

Les poissons convertissent les algues et les mauvaises herbes en protéines utilisables à un niveau d'efficacité bien supérieur à celui des mammifères. Les mollusques, surtout Unio (une bête sans traduction encore) fixent les nutriments dans les boues pour le cycle terrestre des cultures sèches et extraient du calcium

SECTION 13 : TRAITEMENT DES DÉCHETS ET RECYCLAGE

L'EAU ET LES PLANTES COMME NETTOYEURS:

Fixation des nutriments en excès par les cressons, les joncs, les jacinthes d'eau; les algues comme la spiruline, désalinisent, nettoient, enlèvent les particules radioactives, fabriquent des protéines à partir des nitrates et des nitrites, ont une chaleur spécifique élevée, sont faites de 68% de protéines digestes et n'ont que peu de cellulose.

Utilisations des eaux usées :

Lagons d'eaux usées (phytoépuration): aération, herbes, et oiseaux d'eau- puis nourrit les poissons et finalement vidé dans une forêt non utilisée pour la nourriture, culture de noix, d'huiles essentielles, de bambous. Voir p 25 de ce manuel pour plus d'informations.

LES STRUCTURES INVISIBLES DE L'ÉTABLISSEMENT DES GROUPES HUMAINS (SETTLEMENTS)

Recycler à l'intérieur de la communauté

Pour plus d'informations consulter *Bioregional organisation* par B Mollison, et *The fiscal economy of a village community* par B Mollison et Reny Slay, disponible à l'institut de Permaculture en Australie.

Un but qui en vaut la peine dans tout groupe d'humain (community), est de conserver l'argent économisé et gagné dans la « communauté » en le recyclant à l'intérieur de celle-ci. La seule manière de faire ça est d'établir des systèmes financiers et économiques dans la communauté, comme des coopératives d'épargnes, des fonds d'épargnes renouvelables ou une monnaie locale.

L'économie d'une communauté humaine peut être divisée en deux catégories : l'économie informelle (le troc par exemple) et l'économie formelle, assujettie aux procédures comptables.

L'économie informelle

- groupes de travail qui coopèrent pour accomplir des projets particuliers
- systèmes d'échanges locaux fonctionnant sur un système de débits et crédits pour l'échange de biens et services
- travail volontaire pur pour le groupe ou la communauté (quartier, village etc.)
- échange informel de marchandises à l'intérieur de la communauté

L'économie formelle

- coopératives consommateur-producteur
- épargnes et prêts communautaires
- systèmes de monnaie bio-régionale
- systèmes de crédit-bail
- earthbank (la banque de la terre)

Les coopératives consommateur-producteur

Une coopérative est un groupe de gens qui travaillent ensemble pour le bénéfice des membres.

les principes sont:

- adhésion ouverte
- coopération dans l'éducation
- organisation démocratique
- intérêt strictement limité au capital partagé
- les surplus et les économies appartiennent aux membres
- une telle coopérative achète et vend à la communauté. L'argent est donc en boucle fermée.

Les épargnes et prêts communautaires

les fonds renouvelables de prêts fournissent un capital aux groupes de travail de la communauté, ainsi qu'une assistance technique; ils développent aussi un réseau de prêteurs et d'emprunteurs.

Quelques exemples:

- S.H.A.R.E Programme (Self Help Economy, great Barrington, Masschusetts). Association loi 1901 créée pour encourager les petites entreprises qui produisent des biens et services nécessaires à la communauté. Travail en coopération avec une banque locale. Les membres ouvrent un compte ouvert (6% d'intérêt); les prêts sont à 10% d'intérêt. Les emprunteurs doivent montrer que leur entreprise sera un succès en faisant référence à une expérience passée et en obtenant le support de la communauté.
- C.E.L.T. Programme (Community Entreprise Loans Trust, Nouvelle Zélande). Fondation de charité qui aide et fait la promotion des coopératives; fournit des conseils, organise des sessions de formations, et agit en tant que organisation de prêts et d'épargne. Les critères pour emprunter sont : être membre du groupe, et la coopérative doit être partante pour travailler étroitement et régulièrement avec CELT pendant le prêt afin d'avoir le plus de chances de succès.
- Coopératives d'épargne et de crédit (crédit union). Elles doivent avoir un lien commun qui unifie tous les sociétaires ensemble. Elles ont a dessein une structure non lucrative et sont possédées par les dépositaires qui en sont sociétaires; elles sont organisées pour le bénéfice des membres, fournissant à la fois le service bancaire habituel ainsi que des conseils financiers et des directives pour les membres. Ces coopératives d'épargne et de crédit sont plus difficiles à démarrer, et doivent obéir aux lois gouvernementales en ayant des obligations communes (occupationnelle, d'associations, communautaire) et en prouvant le besoin de démarrer une nouvelle coopérative d'épargne avec l'aide nécessaire pour la soutenir

Les monnaies locales

Il existe déjà beaucoup de monnaies sous forme de tickets, bons, coupons. Ceux-ci peuvent être échangés contre des biens et des services. Au niveau de la communauté; ces bons ou monnaies peuvent être basés sur un actif réel de la communauté, comme un bois, de l'eau potable, etc. Un conseil communautaire des services pourrait imprimer, soutenir et s'occuper de cette monnaie, qui pourrait être échangée contre la plupart des biens et des services du coin. La communauté peut alors démarrer des projets communautaires avec l'argent. Les entreprises en démarrage peuvent vendre à l'avance leurs services afin de rassembler un capital de départ.

La banque de la terre

La banque de la terre en Australie et l'association banque de la terre aux USA existent pour collecter des informations sur les stratégies économiques et financières alternatives actuelles, et pour aider à la mise en place de systèmes financiers éthiques dans la région. Les associations locales banque de la terre doivent être démarrées dans toutes les bio-régions.

Les systèmes de crédit-bail

N'importe quelle communauté, groupe ou individu peut conduire un crédit bail pour les autres. Un groupe peut se rassembler pour acheter un truc (véhicule, photocopieuse, broyeur à mulch) pour le

louer à la communauté (au kilomètre, à l'heure, à la pièce). Le prix appliqué doit comprendre le prix d'achat, la maintenance et le prix de remplacement (sur une période de 2 à 5 ans, en fonction de ce qui a été acheté).

ACCÈS A LA TERRE ET SYSTÈMES URBAINS

- système Oxfam (crédit bail de terrain)
- terre sous tutelle et mise en tutelle
- clubs fermiers et jardiniers
- système de lien à la ferme
- travail en commun

Système Oxfam

Un bureau régional est nécessaire pour faire le lien entre les gens sans terre de la ville et ceux (habituellement des pensionnaires) qui ont un grand jardin qui a besoin d'attention. Le bureau régional prépare un crédit-bail standard en spécifiant les prix de rente (s'il y en a un), les biens échangés, la durée et le type de crédit-bail, et l'accès. Le bureau devrait prendre une petite commission pour ce service et pour beaucoup d'autres services (la fonction d'un bureau bio-régional est de servir la communauté).

Fermes urbaines

Très populaires au Royaume-Uni, les associations possèdent en crédit-bail ou reçoivent de la terre en dons, et un groupe de management est formé. Sur ce terrain, on fait la promotion des activités suivantes:

- jardins de démonstration, jardins ouvriers
- élevage d'animaux domestiques; utilisés comme démonstration et comme stock de reproduction
- centre de recyclage pour l'équipement, les matériaux de construction
- pic-nic familiaux et communautaires
- location d'outils, accès aux outils
- opération de récoltes : glanées, grappillées (voir ci dessous)
- pépinières pour plantes
- vente au détail de semences, de livres, de plantes et autres.
- séminaires, démonstration, programmes d'entraînement, assistance à l'éducation

La ville comme ferme

Les produits de la ville en surplus sont collectés, triés, emballés si nécessaire et vendus au détail.

L'exemple de cet homme à Melbourn qui vivait de la vente des marrons qu'il récoltait dans les jardins. Les opérations de grappillage peuvent même se dérouler dans les zones de campagne autour des villes pour distribution aux groupes communautaires, aux pauvres, etc.

Une autre stratégie consiste à fournir un service (tondre, contrôle des nuisibles, du feu, épandage de fumiers) en faisant paître des animaux (moutons, canards, oies) dans les arrière-cours et les jardins urbains.

Le lien à la ferme

Approprié pour les familles des immeubles et en location dans les zones urbaines. 15 20 familles peuvent être liées à une ferme dans la campagne proche, donnant ainsi au fermier un revenu et aux familles des fruits et légumes peu chers, ainsi que de la viande et du blé (en fonction des fermes associées). Les familles devraient se réunir tous les trimestres (ou avoir un représentant pour cela) avec le fermier pour faire les choix de saisons. Au fur et à mesure que le lien se renforce, le système peut aussi avoir :

- vacances à la ferme

- ateliers éducatifs
- aide des familles sur la ferme pendant les périodes de pointe.

Clubs fermiers et jardiniers

Ils conviennent aux familles avec un peu de capital à investir dans des actions, avec une adhésion annuelle. Une ferme est achetée par l'association ou club, et un manager (si nécessaire) est désigné. En fonction des buts de l'association la ferme peut être utilisée pour toutes sortes de choses: production de nourriture, retraite de vacances, reforestation, pêche...

Travail en commun

Une ferme possédée par une fondation foncière près de la ville fixe une série de crédit-bail pour différents buts et entreprises (foresterie, élevage, enseignement, artisanat, élevage laitier, usine de briques et autres entreprises complexes). Certains sont des crédit-baux portant sur de la terre; les autres sur des activités. 10% de profit net retourne au fond de travail en commun pour développer le terrain pour de futurs crédit-baux. Une telle ferme à Kent (Royaume-Uni) est l'exemple du meilleur modèle d'une telle utilisation au plus haut niveau. (Bore place, Chiddingstone, Edenbridge Kent TNR 7AR)

Terre sous tutelle et mise en tutelle

Pour acquérir de la terre (sans l'acheter) pour une communauté ou un but public, il faut créer une fondation à but non lucratif. Une fois formée, elle peut faire de la publicité et recevoir des dons sous forme de terre ou d'argent. Une telle association existe depuis deux ans en France et s'appelle Terre de liens.

Formes juridiques

- fondation à discrétion
- fondation à but non lucratif
- organisme de placement en valeur immobilière