



TELEFORMATION
DESIGN GLOBAL
EN PERMACULTURE

COURS DE DESIGN GLOBAL EN PERMACULTURE

D'après le cours reçu du Permaculture Research Institute
en Australie par Geoff Lawton en 2013-2014

Traduit de l'anglais, résumé et retranscrit par Sophie Braconnier et Pierre-Éric Baibay

AVANT-PROPOS

La permaculture bien comprise et correctement appliquée est un domaine passionnant. Elle nous offre une autre vision du monde et de la nature. Nous pouvons appliquer les principes du design avec **ÉTHIQUE** et **EFFICACITÉ** dans ce que nous entreprenons. Nous verrons dans ce syllabus qu'il est possible de subvenir à nos besoins de base, tout en favorisant notre environnement.

Cette approche générale permet d'intégrer l'expérience et les connaissances de chacun. Au-delà d'un gain d'autonomie, nous pouvons agir pour un monde meilleur. Autant les activités humaines ont parfois pu être négatives, autant elles peuvent aussi devenir positives. Tirons les leçons du passé et voyons comment les appliquer dans notre présent, pour pouvoir envisager un **FUTUR ABONDANT** et **ATTRACTIF**.

La meilleure façon d'y arriver c'est par l'action partagée, autrement dit en opérant en synergie avec d'autres personnes. L'information, la communication et les connexions sont à la base de toute vie. Pour bien apprendre ensemble, envisageons un groupe comme un être vivant à part entière, avec ses moments de **RESPIRATION** et les nouveaux liens qui vont nécessairement se créer.

Comme pour toutes les matières, la **FAÇON** de transmettre la permaculture est fondamentale. Pour la mettre en application avec d'autres personnes, n'hésitons pas à utiliser les interactions, le mouvement, les schémas illustratifs, l'intelligence collective, la motivation, l'humour, les associations d'idées, les liens... en restant **CONFIANTS**, en nous et en la nature.

Bienvenue dans ce grand **TABLEAU** que vous vous préparez à mettre en couleur.

Bonne lecture.

Pierre-Éric et Sophie

TABLE DES MATIERES

- 1. Introduction**
- 2. Les Concepts**
- 3. Les Méthodes**
- 4. Les Patterns**
- 5. Les Climats**
- 6. L'Eau**
- 7. Le Sol**
- 8. Les Terrassements**
- 9. Les Arbres et leur interactions**
- 10. Stratégies pour une nation globale alternative**
- 11. Motivations et action partagée**

1. Introduction

Bienvenue !

Nous vous proposons d'envisager ce cours comme un vaste tableau que nous allons peindre ensemble, étape par étape, chapitre après chapitre. Un chapitre en lui-même n'a que peu de sens mais vous comprendrez progressivement comment s'articule l'ensemble, ce qui vous ouvrira la voie vers un tableau beaucoup plus vaste. Nous commencerons par peindre les bords, ancrer les coins et les fondations du système, puis nous le remplirons. Une fois terminé, ce tableau, que vous aurez complètement intégré et compris, aura changé votre vision du monde et de la nature. Vous pourrez intégrer le design à chaque chose que vous entreprenez de manière éthique. Vous vous sentirez à l'aise avec cette vision et confiant pour entamer les changements que vous souhaitez pour aboutir à un mode de vie abondant et sain de manière durable.

Aucun prérequis n'est nécessaire à cette formation mais il est cependant nécessaire d'avoir l'esprit ouvert et une approche générale. Vous y intégrerez à loisirs vos connaissances et expériences actuelles et les ferez fructifier grâce à votre compréhension du design, l'orchestration d'un ensemble qui fonctionne.

Ce cours essentiellement théorique vous offrira un savoir qui vous mènera à une compréhension qui elle-même vous mènera à un savoir-agir d'une manière respectueuse de l'environnement pour subvenir à vos besoins primaires.

Au-delà du gain d'autonomie, vous agirez aussi pour un monde meilleur.

Par le design, autant les activités humaines ont pu être négatives, autant elles peuvent devenir positives. Toutes les ressources vivantes qui ont été pillées peuvent être régénérées et augmentées par le design.

Dans le passé, nous comptions sur beaucoup de ressources et sur les éléments vivants. Nous

devions comprendre comment fonctionnaient la fertilité des sols et les éléments vivants qui y participaient. Si nous voulions vivre sur un même lieu, il nous fallait travailler avec des éléments vivants qui augmentaient la fertilité des sols sinon il nous fallait bouger cycliquement comme des migrateurs soumis aux éléments climatiques.

Afin de rester sur place, les légumineuses fixatrices d'azote jouèrent un grand rôle. Lorsque nous avons réalisé que ces cultures augmentaient et/ou rétablissaient la fertilité des sols, nous n'avons plus eu besoin d'autant bouger.

De nos jours et depuis quelques décennies, les magnifiques avancées de la technologie et de la science nous ont offerts de très ingénieux développements. Ceux-ci nous ont permis de et amenés à fonctionner beaucoup moins avec les éléments vivants. Cependant, certains développements, notamment chimiques nous ont rendu non plus dépendants des éléments vivants mais des ressources fondantes comme le pétrole. Parallèlement, le mauvais usage de ces technologies a tué la fertilité des sols et leur qualité et nous ont donc empêché de travailler avec les systèmes vivants.

Alors que nous disposons aujourd'hui de merveilleuses technologies, nous dépendons de nourriture industrielle fabriquée selon un modèle absolument non durable. La population mondiale augmente et la qualité des sols ne cesse de diminuer. Et les technologies modernes et industrielles d'agriculture sont incapables de nous prémunir de l'érosion des sols et de la perte de fertilité et de qualité de ceux-ci. Il en découle que nos sols sont abîmés de plus en plus et de plus en plus profondément, nos eaux sont de plus en plus polluées et captées de plus en plus profondément, et notre usage de l'eau est extrême et inefficace. Fondé sur modèle de ressources inépuisables. Mais on ne peut continuer à puiser dans les ressources limitées et avoir simultanément une population

mondiale grandissante sans aborder les risques de crashes brutaux et rapides potentiels.

Nous devons donc envisager les disciplines de manière holistique. Envisager les choses dans un ensemble global et non plus comme un élément détaché et singulier, c'est penser comme un écosystème est patronné. Comment répondre à nos besoins en nourriture est une chose, mais on peut l'envisager beaucoup plus loin et plus vaste, de manière globale, en pensant comment nous allons nous approvisionner en eau, en énergie, comment obtenir des matériaux de construction, un bon système de gestion des déchets afin qu'ils profitent à l'ensemble du système. Afin que tout fonctionne ensemble de manière coopérative et tolérante. Afin que par exemple, l'économie locale soit plus bénéfique et bénéficiaire que l'économie mondiale ou globale qui pille les ressources naturelles. Cela pourrait aller jusqu'à penser comment les communautés, les villages, les villes pourraient fonctionner non pas selon un bilan de carbone neutre, mais un bilan de carbone positif. Donc un système qui serait bénéfique à la nature et qui réintégrerait plus de carbone dans le sol plutôt que d'exploiter le carbone. Cela nous amènerait à penser, au-delà d'un impact neutre pour contrebalancer notre impact négatif sur la planète, de faire un pas plus loin en pensant à un impact de régénérescence, un impact qui non seulement ne détruit rien mais enrichit, renouvelle, régénère, expand et mène vers une perpétuelle abondance. Exactement comme le fait un écosystème naturel équilibré.

En fait, aujourd'hui nous vivons dans un système d'exploitation du carbone. Et nous devons le relier à la photosynthèse, à tous ces photons de lumière qui irradiant la planète. Ces éléments qui nous apportent la lumière sont de l'énergie solaire. **Nous fonctionnons, nous humains à l'énergie solaire ; grâce à cette énergie qui vient du soleil. Pensons à nous comme des panneaux solaires car nous le sommes vraiment.** Si nous relierons notre énergie à la nourriture que nous consommons

ou aux animaux qui ont consommé de la nourriture qui provient du sol, plantes, légumes, fruits, etc.: cette énergie en amont provient du soleil, et grâce à la photosynthèse, elle est transformée en matériau solide. C'est un cycle de fonctionnement.

Ce n'est pas pour rien si depuis la nuit des temps, le dieu le plus ancien dans toutes les civilisations c'est le dieu soleil, surtout dès lors que l'agriculture est née, ce lien a d'autant plus été conscientisé par les humains.

Souvent, on ramène les grands écosystèmes mondiaux aux arbres. On parle de jungle, de forêt primaire, de forêt pluviale. Ils sont majoritairement composés d'arbres mais ils recèlent aussi de nombreux autres systèmes vivants. Ces écosystèmes sont de massifs systèmes de stockage d'énergie vitale. Les animaux font partie intégrante de la forêt. A titre d'exemple, les populations indigènes en Amazonie ne différencient pas les arbres et les animaux en deux espèces, pour eux les animaux font partie de la forêt, ils sont juste une expression plus élevée de la forêt. En Amazonie par exemple, l'animal au sommet de la chaîne de prédation est le jaguar. Pour chasser, un couple de jaguar a besoin de 35.000 hectares de forêt vierge. C'est ce qui peut leur permettre de subvenir à leurs besoins. C'est le prédateur au sommet de la chaîne. Et toutes les formes de vie en dessous de la tête de prédation sont existantes si les prédateurs du sommet de la chaîne sont vivants. Nous humains sommes au sommet de la chaîne de prédation sur cette planète mais nous ne nous jouons plus notre rôle dans ce cycle des êtres vivants. Nous avons fait un pas de côté et nous devons repenser notre fonctionnement pour reprendre notre place dans ce cycle.

Par design, nous pourrions passer de l'élément le plus destructeur pour devenir l'élément le plus profitable aux écosystèmes. D'autant que nous sommes apparemment l'élément le plus intelligent du système et celui le plus apte à pouvoir organiser sa propre évolution vers une existence durable. C'est ce

que nous pouvons faire à travers le design global en permaculture. Cela ne veut pas dire revenir à un mode de vie du Passé, ni même continuer dans nos façons de faire actuelles, mais bien choisir notre futur.

La permaculture est basée sur la constante du pouvoir de régénérescence de la nature et orientée vers des solutions positives.

Certains disent que « la seule constante dans la nature est le changement ». Nous ne sommes pas d'accord, car il y a des constantes dans la nature, sur lesquelles on peut s'appuyer. Aller regarder au cœur des choses et oublier les détails périphériques et nous accorder sur une vérité indéniable, ouvrir notre perception sur ce qui échappe au premier regard, à savoir les constantes masquées derrière l'infinie diversité universelle, sur la grille de lecture fondamentale, de base, rendre visible l'invisible, est l'essence même de ce cours de design global en permaculture. Que ce soit en termes d'énergie, de gestion de l'eau, de gestion des déchets, de culture des sols, d'organisation des sociétés humaines, d'économies locales, dans toutes ces domaines, nous décodons la grille de lecture de base de façon à ce que vous puissiez aller au cœur de chaque décision que vous prendrez. Tout en gardant une intention positive, vous trouverez des solutions créatives.

Si l'on regarde les problèmes mondiaux actuels, et que l'on veut bien faire fi d'un tas de problèmes satellites qui nous égarent, et que l'on se concentre sur le cœur des problèmes, on remarquera que les trois causes principales, les trois problèmes « source » mondiaux sont,

- **la pollution,**
- **la déforestation,**
- **l'érosion des sols.**

L'érosion des sols, c'est-à-dire la disparition MASSIVE de notre support de base qui supplée à nos besoins principaux, et d'où proviennent

nos plus grands approvisionnements en nourriture au travers de l'agriculture, est l'élément majeur auquel il nous faut nous atteler.

AGRI vient de « **agraire** » : « **sol** » et **CULTURE** signifie « **l'enrichissement de** ». **L'agriculture signifie donc « l'enrichissement des sols »**, ce qui est exactement le contraire de ce qui se fait aujourd'hui.

Les 5 cultures principales dans le monde sont cotées en bourse, à savoir le soja, l'avoine, le maïs, le riz et la pomme de terre. Jusqu'il y a peu encore, il y en avait une douzaine. Elles sont responsables d'une très grande part de l'érosion des sols, par les eaux de ruissellement mais aussi par le vent.

La création des sols à l'origine tient d'une interaction entre la biologie et de la géologie, et ce processus se produit au sein d'un écosystème : la forêt, que nous sommes en train de détruire.

Et traditionnellement, lorsque l'on veut étendre les surfaces agricoles, on défrichait, et donc on coupait des écosystèmes qui disposaient d'un bon sol. Mais on ne peut pas recréer des sols sur des très vastes surfaces. C'est facile à faire sur des petites superficies, dans des jardins, on peut utiliser des techniques bio, des matières organiques, faire du compost, utiliser des techniques comme le thé de compost ou les biofertilisants naturels pour augmenter la biologie des sols. Mais sur des très larges surfaces, ce n'est pas possible sauf en créant un partenariat avec un écosystème, la forêt. Les solutions sont très limitées. Et le problème est que nous ne recréons pas de forêts mais nous étendons nos fonctionnements d'agriculture industrielle, ce qui contribue sans cesse à augmenter le problème d'érosion de sols.

La forêt est aussi l'élément modérateur de toute inondation, non seulement en régulant l'eau à la surface du sol, mais aussi en régulant le très long cycle de l'eau qui recharge les aquifères. Et cela ne peut se produire que

grâce à un sol en surface de très bonne condition couvert par la végétation d'une forêt. Grâce à la forêt, il y a plus d'infiltration et donc de recharge dans le sol mais également dans les nuages.

Quoi que l'on dise des changements climatiques aujourd'hui, que ce soit en termes de refroidissement ou en termes de réchauffement, une chose est certaine, le climat est de plus en plus dérégulé et imprévisible, parce que les éléments modérateurs-les forêts primaires (ces éléments de capture du vivant)- ont en grande partie été décimées. Et avec un climat dérégulé, c'est beaucoup plus difficile de ralentir et encore plus de stopper les effets de l'érosion des sols et d'arriver à une situation de création de sol. C'est pourquoi nous devons absolument nous remettre dans une situation de création de sol. Cela ne suffit pas d'être bio. L'agriculture bio peut être tout aussi érosive que l'agriculture classique industrielle et peut aussi être aussi exploitante pour les humains et détruire les ressources en eau. Car on peut très bien exploiter l'humain, exploiter le sol, exploiter l'eau et être labellisé bio. C'est le grand danger de l'agriculture industrielle aujourd'hui de verser dans le même modèle mais en bio. Il n'y a que les récoltes qui seront un peu améliorées mais les problèmes sources restent aggravés. Ce qui ne garantit pas non plus que les aliments seront plus nutritifs. La qualité de nos aliments ne se mesure pas à leur volume ou leur poids mais bien à leur densité nutritive et à leur fraîcheur. L'agriculture bio industrielle n'améliore en rien ces facteurs cruciaux que l'on a tendance à oublier. Et combien d'énergie grise cette nourriture a-t-elle emmagasiné/représenté ? A-t-elle été produite à des milliers de kilomètres de son lieu de consommation (Espagne, désert d'Almería, Italie, Afrique ?) au prix du travail d'esclaves ? Produite par de gens exploitant les sols, les hommes, l'eau et l'environnement ailleurs. Il est nécessaire de se poser ces questions pour savoir ce que l'on a à faire.

Depuis que l'agriculture biologique s'est popularisée, cette économie du bio a changé des fermes, mais cela n'a pas vraiment changé le résultat final.

Si l'on regarde le facteur n° 3 des problèmes de fond, à savoir la pollution, on se rend compte qu'une grande portion de cette pollution est tout d'abord inutile et pourrait facilement être réduite et le processus ralentit. Mais si nous voulons nous mettre quitte de la pollution que nous avons déjà créée, et que l'on veut la rendre inerte, et nettoyer notre planète, nous avons absolument besoin du cycle du carbone, nous avons absolument besoin de décomposition. Le carbone est impliqué dans ces trois problèmes de fond que sont l'érosion des sols, la déforestation et la pollution.

La capture et le stockage de carbone effectuées grâce aux écosystèmes forestiers permet de créer du sol et nous permet de nous débarrasser de la pollution. Si nous ne nous penchons pas très rapidement sur le problème d'érosion des sols, nous courrons vers l'insécurité alimentaire, dès aujourd'hui. Car nous ne produisons pas plus de nourriture, mais plus d'humains.

La clé du succès pour bien appliquer cette formation est de bien intégrer que la permaculture s'articule autour d'ETHIQUES qui induisent des METHODES, qui sont fortement imprégnées par la reconnaissance et l'intégration des formes sources dans la nature (le patronage/les patterns). C'est la trame de fond, les fondations. Le reste de la formation tient plus de l'information qui remplit cette trame de fond.

Il s'agit de se rééduquer en s'inspirant de l'histoire de l'humanité. Où nous nous situons dans le passé, où nous en sommes aujourd'hui, et où il serait préférable d'aller. Nous savons ce que nous ne voulons pas, nous devons définir clairement ce que nous voulons.

Il est facile de se laisser distraire ou détourner par les très nombreux problèmes satellites

découlant des 3 problèmes principaux (érosion des sols, déforestation, pollution). Si on ne résout pas ces problèmes principaux qui sont des évidences, les problèmes satellites ne le seront pas non plus. Nous n'avons donc que le choix d'agir. Pour commencer un nouveau système, il nous faut quelques éthiques. Agir mais ... avec des éthiques. Pas nécessairement compliquées. La science, l'industrie, les comportements humains et tout ce que nous avons à peu de choses près créé au cours de notre histoire restera un problème si nous agissons sans éthique.

LES 3 ETHIQUES DE LA PERMACULTURE



Si l'on étudie les sociétés traditionnelles, on remarque que certaines ont vécu plus de mille ans en

paix et sans détruire leur environnement. Ceci serait dû au fait que ces sociétés fonctionnaient selon des éthiques précises. On considère en moyenne qu'elles avaient environ 18 éthiques, 18 lois de fonctionnements humains auxquelles elles se conformaient. Une fois de plus, si l'on étudie ces éthiques pour en arriver à leur source, à leur cœur, elles peuvent être ramenées à trois grandes éthiques générales qui sont :

Prendre soin de la nature

(les sols, l'eau, les forêts, l'air, les animaux, les plantes, les minéraux, ...)

A savoir se soucier de notre environnement, ne pas le surexploiter, ne pas surexploiter les systèmes vivants et reconnaître une valeur intrinsèque et un intérêt à tout être vivant. En fait, chaque élément qui nous entoure a son importance, qu'il soit grand ou petit.

Si nous avons une aversion pour un élément vivant (que ce soit les araignées, les chardons,

les souris, les taupes, les rumex, les limaces, etc...), cela nous hante et nous empêche de voir l'environnement ou le paysage clairement et dans son ensemble, nous voyons l'environnement à travers l'émotion de la haine. Les émotions ancrent les informations. Lorsque nous apprenons, si nous sommes en proie à des émotions, cela change notre manière d'apprendre. Dans notre vie, nous nous souvenons très bien des événements très douloureux ou des moments très heureux. Tout ce qui est entre les deux et qui semble un peu ennuyeux est balayé. Nous en gardons un vague souvenir en noir et blanc. Des événements traumatisants ou profondément amusants sont des souvenirs en haute définition technicolor. C'est exactement la manière dont nous apprenons.

Mais lorsque nous observons le paysage ou l'environnement pour établir un jugement, un diagnostic du comment on va pouvoir agir au mieux dans un design, nous devons pouvoir avoir une lecture du paysage libérée de tout préjugé et préjudice. Parce que si nous le regardons à travers l'émotion de la colère par exemple, c'est comme si nous placions un écran, un filtre devant nos yeux. Nous ne voyons pas l'image dans son entièreté. Mais en tant que designer, nous avons besoin de balayer tous ces écrans pour pouvoir voir la scène dans son entièreté avec une grande ouverture d'esprit étant donné que l'on reçoit l'information de l'environnement, du paysage avant qu'on ne le design. Cette ouverture d'esprit est indispensable pour favoriser la création d'évènements, qui vont avoir une évolution positive sur l'environnement. Nous risquons d'être d'ailleurs surpris parfois par l'ampleur de ces évolutions qui la plupart du temps seront positives mais qui nous demanderont parfois des réajustements.

Prendre soin de l'humain

(soi-même, la communauté et les générations futures).

Prendre soin de l'humain est capital car l'humain est au centre du système. Or aujourd'hui l'humain est au centre du problème. Nombreux sont ceux qui pensent que le grand souci aujourd'hui, c'est la surpopulation et qu'il faut donc y remédier en limitant la population. Pourtant, ce n'est pas comme cela que nous allons résoudre ce problème. Nous ne pouvons pas limiter nos populations pour la simple raison que nous sommes incapables de prendre soin de notre planète. Nous devons nous employer à trouver comment nous pouvons nous comporter pour avoir un impact positif sur l'environnement, nous devons rechercher des informations positives car prendre soin de l'humain c'est aussi limiter notre population simplement par le biais de facteurs naturels tel que le bien-être, la santé, le niveau de vie. Plus le niveau de vie d'une population est élevé, moins elle est fertile. Plus une population est pauvre, plus elle est fertile. C'est un effet biologique, plus un être vivant est stressé et poussé aux limites de l'extinction, plus il devient fertile. Plus nous allons mettre de stress sur un système vivant jusqu'aux limites de son extinction, plus il deviendra fertile. Plus nous allons saturer son environnement en éléments qui répondent à ses besoins, moins il deviendra fertile. Si nous voulons trouver les gens les moins fertiles, nous les trouverons dans les pays riches. Si nous voulons trouver les gens les plus fertiles, nous devons aller dans les pays en guerre ou dans les pays où les gens crèvent de faim. Et ceci se vérifie dans tout être vivant, pas uniquement dans l'humain. Ce phénomène biologique permet d'avoir une progéniture plus large qui assurera une meilleure survie de l'espèce.

Cependant, aujourd'hui, notre meilleur gage de bien être est le profit financier découlant de l'exploitation démesurée de l'environnement et de la planète. Ce n'est pas vraiment ce que l'on pourrait appeler être civilisé. Nous devons aller au-delà et redéfinir notre notion du bien-être et du niveau de vie en termes de valeur de

vie et d'abondance de tout ce dont nous avons besoin.

Nous avons de l'air pur en abondance et pourtant bien des gens vivent dans des villes où la pollution de l'air est énorme.

Nous avons de l'eau claire en abondance et pourtant bien des gens sont approvisionnés en une eau de qualité douteuse ou contenant toutes sortes d'additifs inhabituels.

Nous avons besoin d'une nourriture saine et riche en nutriments et l'industrie nous met à disposition une nourriture très étrange. Une nourriture sur-industrialisée, sur-transformée avec une quantité impressionnante d'additifs permettant une très longue conservation.

Il nous est donc impératif de changer complètement nos cycles de nourriture et nous le pouvons. Cela signifie aussi que nous pourrions changer notre manière de voir l'habitat. D'avoir un habitat plus sain, un habitat confortable qui assure par lui-même son chauffage ou son rafraîchissement, bénéficiant d'une bonne luminosité. Un habitat construit en matériaux qui peuvent être remplacés car on les trouve en abondance autour de nous (le bois, l'argile, la paille...). Un habitat non toxique et qui si possible, ne nous coûte pas toute une vie de labeur.

Cette redéfinition du bien-être nous amène à la troisième éthique de la permaculture qui est la

Redistribution équitable des surplus AU PROFIT DE NOS BESOINS ET



DONC VERS LES 2 PREMIERES ETHIQUES (limiter la consommation, redistribuer les surplus de production à l'intérieur des systèmes).

Le retour des surplus vers les 2 premières éthiques donne une suite d'effets positifs car si l'on prend soin de la terre d'une façon adéquate, cela nous conduit alors à prendre soin des gens. Et automatiquement ce retour aura un effet modérateur sur les populations car cela nous permettra une véritable redéfinition de ce qu'est le bien-être. Car si l'on observe notre façon de vivre, nous sommes extrêmement pauvres en temps alors que nous pourrions bénéficier de beaucoup plus de temps, ainsi que d'un mode de vie plus sain grâce à un bon design global de notre société.

Ces éthiques sont toutes les trois liées et elles constituent le cœur du système en permaculture. Nous ne pouvons pas nous en passer. C'est ce vers quoi nous allons toujours tendre et avec quoi nous serons toujours en accord. Notre intention sera toujours de partir des deux premières éthiques et de leur retourner les surplus de production, pour ainsi créer un effet de modération de populations.

Tout le monde pourra alors réaliser concrètement que le véritable bien-être provient d'un environnement qui répond à tous nos besoins de base, sans aucune détérioration, d'une façon très positive, en reconstruisant de très beaux paysages et tout cela dans une réelle abondance.

DEFINITION DE LA PERMACULTURE

La PERMACULTURE nous permet de subvenir à tous nos besoins de base tout en étant bénéfique à l'environnement. Elle trace une route directe et rapide vers une seule issue : l'abondance. C'est donc un système durable. Durable est un mot galvaudé qu'il nous est nécessaire de redéfinir précisément. Lorsque l'on parle d'un système durable (ou encore soutenable), il est question d'une relation à l'énergie entrante et l'énergie sortante et à un résultat positif dans cette relation. Et c'est exactement ce que l'on fait à travers le design. On design des flux d'énergies qui ont un résultat final de production supérieur à l'énergie requise pour l'obtenir.

Donc on peut dire qu'un système durable (soutenable) est un système qui produit plus d'énergie qu'il n'en consomme. Mais c'est insuffisant car cela laisserait entendre qu'il ne s'agit en fait que d'une équation énergétique. Or, tout système énergétique doit être relié au vivant. C'est pourquoi, nous ajouterons à cette définition : **un système durable (soutenable) est un système qui produit plus d'énergie qu'il n'en consomme, à tel point qu'il produit suffisamment de surplus que pour pouvoir se maintenir et se renouveler pour toute sa durée de vie.**

C'est le critère minimum de base. A ce stade du système, il n'y a encore rien à vendre ou à troquer. On doit dépasser ce stade si l'on veut produire des surplus dédiés au troc ou à la vente.

2. Les Concepts

1. INTRODUCTION

Le design est l'outil principal de la permaculture. Dans ce cadre, ce mot anglo-saxon intraduisible par un seul et unique mot en français nous amène à entendre : « dessin à dessein, fonctionnalité et esthétique, efficacité, planification, stratégie, conception, phasage, optimisation de flux énergétiques, connexions harmonieuses des différents éléments, etc.

Faire un design en permaculture est un exercice qui demande temps, observation et réflexion. Il nous permettra de penser notre système de production, quelle qu'en soit la taille afin d'obtenir un maximum de production avec un minimum d'énergie entrante, et ce, dans le respect d'éthiques et de principes précis.

Le temps et l'énergie que nous aurons consacrés à notre design seront largement compensés et récompensés et par l'efficacité du système que nous pourrons alors mettre en œuvre et par les écueils, pertes de temps et pratiques énergivores qu'il nous permettra d'éviter.

Un assemblage aléatoire de techniques dites permaculturelles n'est pas un gage d'efficacité. C'est l'orchestration judicieuse de l'ensemble qui apportera cohésion et efficacité au système. En cela, la permaculture offre une démarche et une approche uniques dans l'aménagement des paysages.

Dans ce chapitre, nous allons aborder les différents éléments que nous aurons à positionner et à inter-relier dans un design. Cette étape essentielle, qui ancrera encore la base du design global est celle qui demande beaucoup de réflexion et qui nous mènera au chapitre suivant : les méthodes de design, qui elles, revêtent un caractère plus pratique.

2. L'OBSERVATION DES SYSTEMES NATURELS

L'observation réfléchi et précise des lieux est nécessaire afin d'obtenir guidance et vision.

Comprendre les systèmes naturels durables, les écosystèmes.

Définition d'un système durable : un système durable est un système qui produit plus d'énergie qu'il n'en consomme, à tel point et suffisamment afin de se maintenir et s'entretenir pour sa durée de vie entière.

En d'autres mots, un système naturel emmagasine constamment suffisamment d'énergie que pour s'auto remplacer, s'auto gérer, s'auto recycler pendant toute sa durée de vie.

Comment fonctionnent-ils ?

Toute énergie emmagasinée dans le système a un effet sur la ressource de base : la fertilité du sol. Un système naturel créé du sol et stocke ses surplus dans la fertilité du sol (matière organique et sol richement fertile). C'est un mécanisme de création de sol qui s'exprime sans arrêt à travers une diversité croissante d'éléments vivants. Et lorsque l'on prélève dans un système, lorsque l'on cultive (on puise dans les stocks du sol), il faut garder à l'esprit qu'il faudra rapidement re-nourrir le système sous peine de le mettre rapidement en déficit de fertilité. cfr métaphore du compte en banque.

En agriculture industrielle, nous ne cessons de puiser et appauvrir le sol, et d'apporter en réponse un complément chimique. Si on tient compte du coût des machines agricoles hautes technologies utilisées et du coût des intrants chimiques, on constate que l'agriculture industrielle aujourd'hui, produit un bilan déficitaire. Elle fait exactement l'inverse de ce que fait un système naturel. L'agriculture industrielle ne fonctionne d'ailleurs aujourd'hui que grâce aux subventions, sans quoi elle est déjà morte, comme les sols qu'elle dit cultiver. C'est l'inverse d'un système naturel durable tel

que nous l'avons défini ensemble. Et il y a une limite à cela.

Caractéristiques principales des systèmes naturels :

- Tout écosystème est complexe
- a de très nombreuses connections
- est très diversifié
- Fonctionne en cycles permanents : rien ne vit indéfiniment et il n'y a pas de déchet.

C'est le modèle sur lequel la permaculture se base pour élaborer un design.

2. HIERARCHIE DE LA PRODUCTION DE SOL DANS LES SYTEMES NATURELS

En tant qu'êtres vivant par-dessus la surface du sol, nous sommes souvent amenés à penser que la forêt est l'écosystème le plus richement productif de sol dans le monde, mais il n'est en fait qu'à la troisième place.

1. La première place revient aux bas-fonds marins : mangroves et estuaires

2. Ensuite les lacs et étangs peu profonds. Ce sont des eaux relativement calmes qui piègent littéralement toute matière organique qui y tombe. Quasiment tout ce qui tombe dans l'eau y reste, sous une forme ou une autre. Pensez à vos rigoles de toitures, à la fin de la saison d'hiver, si elles ont été chargées de feuilles et de matière organique (fientes d'oiseaux, etc...). Celles-ci se transforment rapidement en « substrat » et il n'est pas rare d'y voir rapidement pousser des plantes. Alors que ce n'était que du métal au départ... Grâce à la transformation par l'eau de la matière organique, la vie a pu avancer + rapidement.

Si vous avez une mare ou un étang avec des arbres à proximité, vous remarquerez que un fond de mare se crée très rapidement. Ce sol sera l'objet d'un processus anaérobie, Il ne pourra donc être utilisé directement, mais il pourra facilement être converti en sol aérobie.

C'est très riche de vie mais ce n'est pas la même vie que celle du jardin potager (qui a besoin de nourriture aérobie). Mais si l'on cure le fond de la mare et qu'on place le résultat de la cure sur le jardin et qu'on le laisse sécher, les éléments aérobie vont mourir et seront une précieuse nourriture pour les micro-organismes aérobie du sol, et ils seront donc reconvertis en sol par leur congénères.

3. Les forêts. Ici la matière organique est très visible (le mulch de feuilles mortes sur le sol de la forêt, les animaux, etc.). Grâce au design, on peut facilement amener cette solution de création de sol dans nos jardins et paysages.

4. Les vastes zones de prairies et savanes. (fumiers concentrés)

5. Les jardins et potagers mulchés. A bien penser dans nos designs. Création de sol = augmentation de la fertilité, + diversité de plantes = Super nourriture très nutritive.

Dans ces systèmes de création de sol, il n'y a aucun déchet, aucune perte, tout retourne toujours au système.

3. UN DESIGN FONCTIONNEL

Dans le mot le design, on comprend esthétique et fonctionnalité. Le design en permaculture se concentre surtout sur la fonctionnalité.

Grâce au design, nous allons pouvoir imiter dans nos systèmes, les façons qu'à la nature de créer du sol. Nous pourrons facilement inclure des retenues d'eau, des zones forestières, utiliser judicieusement nos prairies et bien sûr mulcher nos jardins et tout cela **DANS LE MEME PAYSAGE. Nous augmenterons donc considérablement les phénomènes de création et de fertilité du sol. Ce qui signifie que tout ce que nous allons cultiver, nous allons l'envisager dans un processus de design, comme un élément relié à d'autres éléments fonctionnant en un cycle.**

Un design fonctionnel est donc un design

- **Durable : il pourvoit à ses propres besoins**
- **Qui fournit une grande récolte, voire une récolte excédentaire.**

Ceci est possible si toute production d'un élément est utilisée par un autre élément et si les besoins de chaque élément sont pourvus à l'intérieur du système. Si ce critère n'est pas rencontré, c'est là que commencent **la pollution et le travail**.

- **La pollution** est un produit non utilisé par un autre élément, une surabondance de ressource.
- **Le travail** surgit lorsqu'il y a déficience de ressources et lorsqu'un élément dans le système n'en aide pas un autre. Tout système deviendra chaotique s'il reçoit plus de ressources qu'il ne peut utiliser pour sa production (par exemple : trop de fumier peut devenir une pollution).
- **Une ressource** consiste en tout stockage d'énergie qui va aider à la récolte. La tâche de designer global en permaculture est de maximiser utilement les stockages d'énergies dans tout système sur lequel il travaille qu'il s'agisse d'habitat, de propriétés urbaines ou rurales, de terres agricoles ou de jardins.

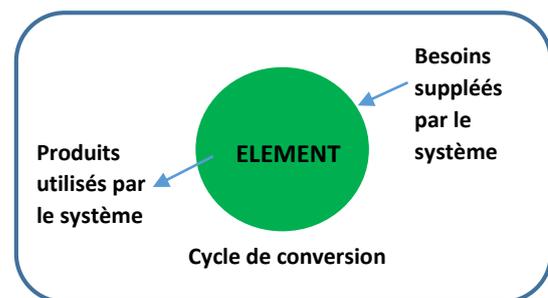
La diversité apporte la stabilité au système. Mais lorsque l'on parle de diversité, ce n'est pas tant au nombre d'éléments différents inclus dans un système auquel on fait référence, **mais bien aux connections utiles que l'on pourra faire entre eux. On parlera de biodiversité interactive ou fonctionnelle.**

Les éléments dans un design sont :

- **Les animaux**
- **Les plantes** (arbres et végétations de tous types)
- **Les structures** (chemins, routes, digues, amas de terre, clôtures, murs, bâtiments...)

Chaque élément a des besoins. Nous allons nous arranger par design pour que chaque besoin d'un élément soit produit par le système lui-même.

Chaque élément a une production. Par design, nous allons nous arranger pour que cette production soit utilisée par le système. Grâce à un bon design, certaines des productions pourraient être des fonctions. Par exemple : fertiliser le sol, conditionner les sols, contrôler la végétation, faciliter une condition particulière en même temps que de produire quelque chose que l'on va directement utiliser pour de la construction ou pour du bois de chauffage ou pour se nourrir. Les produits peuvent donc être autant les fonctions d'un élément que ses productions purement matérielles. **Et dans le système, une conversion s'opère.**



Exemple : les déchets alimentaires sont utilisés pour produire du lombricompost, dont le jus et le compost seront utilisés comme fertilisant, qui lui-même sera converti en végétation, qui sera peut être mangé par un animal, qui produira un fumier qui repartira au compost et qui sera à nouveau converti en d'autres végétaux. On essaie donc tout faire fonctionner en cycle à l'intérieur du système. Le système entier devient un organisme vivant en lui-même. Ce n'est pas un circuit fermé car il y a toujours de l'énergie entrante et sortante mais il n'y a aucune perte. **La quantité de sol créé et la fertilité sont sans cesse en augmentation. Ceci est un indicateur crucial, sinon le meilleur indicateur d'un système qui fonctionne. Il est impossible d'être durable sans créer de sol et augmenter la fertilité du sol.**

Pour cela, c'est important de changer notre vision du sol, de la terre, de la boue. On pense à quelque chose de sale ou de malsain qui pose souvent plus de problèmes qu'autre chose dans nos vies modernes. **Or, le sol est la base de notre existence.** Et nous faisons partie de ce cycle de sol.

Le soleil – source de toute énergie

Le soleil est la ressource de base de notre existence.

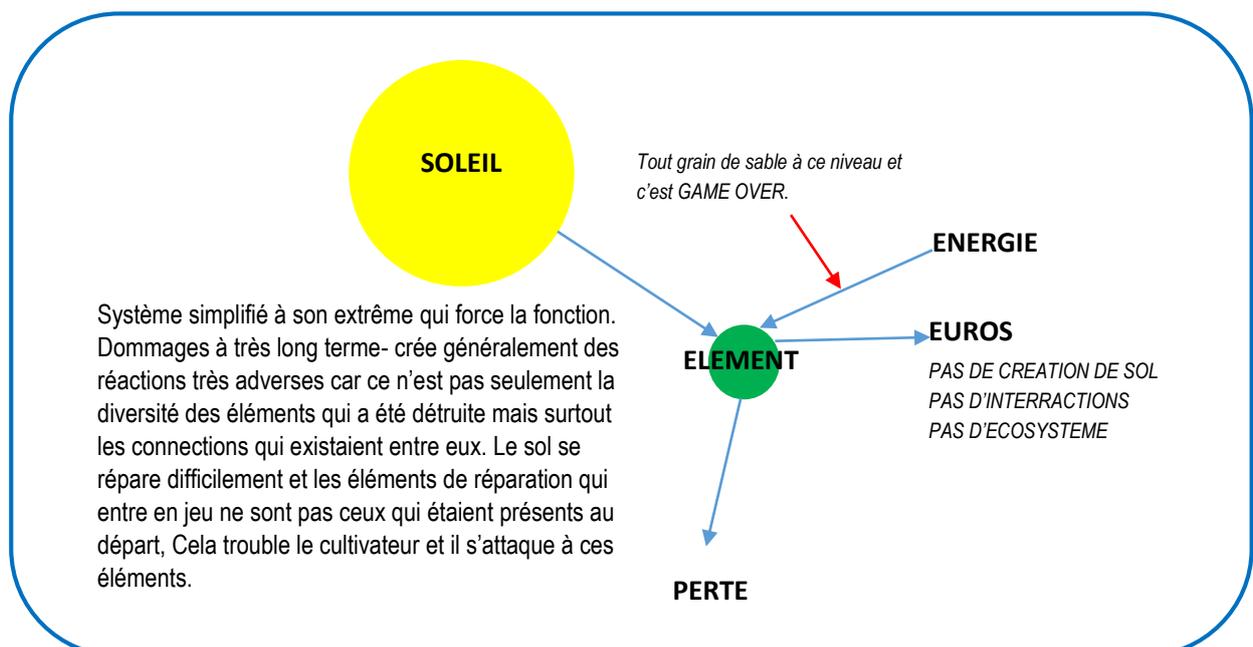
L'agriculture moderne ne s'inspire pas des systèmes naturels car elle force une fonction jusqu'à son extrême.

Ces pratiques ont la faculté de détruire l'environnement bien au-delà de ses possibilités de reconstruction. Et le premier système de réparation de sol que la nature a mis au point dans une dynamique de succession, ce sont les « mauvaises herbes » ainsi que le temps nécessaire pour recréer tout un système WIN WIN sophistiqué, basé sur des échanges nombreux à très long terme. Lorsque ce capital de régénération du sol est perdu, il n'y a plus de plan B. Et cette agriculture dévastatrice ne cesse de coloniser de nouveaux espaces et reproduit en cercle vicieux, ce schéma destructeur. Et ainsi commence par extension la valse aux

déforestations incessantes et aux déserts qui avancent.

Si nous voulons remédier à cela, nous devons impérativement nous intéresser aux systèmes naturels et à leur fonctionnement depuis les premières bactéries anaérobies présentes sur terre et qui ont commencé à interagir avec la géologie. Car ces bactéries sont toujours présentes aujourd'hui.

Pour être durables et soutenables, nous devons imiter ces systèmes naturels. Pour cela, nous devons donc veiller à assurer une certaine diversité d'éléments et une grande quantité de connections entre ces éléments.



Nous tiendrons comme précepte que :

- Chaque élément du système assurera plusieurs fonctions (au moins trois)
- Chaque fonction sera assurée par plusieurs éléments.

Exemple 1 : un élément majeur de tout design : l'eau.

Dans un design fonctionnel, on ne se contentera pas d'un seul apport en eau mais on les multipliera : on récoltera l'eau des toitures, les eaux de ruissellement, on créera des mares ou étangs, on placera des citernes, on utilisera l'eau de rivière, etc...

Exemple : 2 – le pigeon

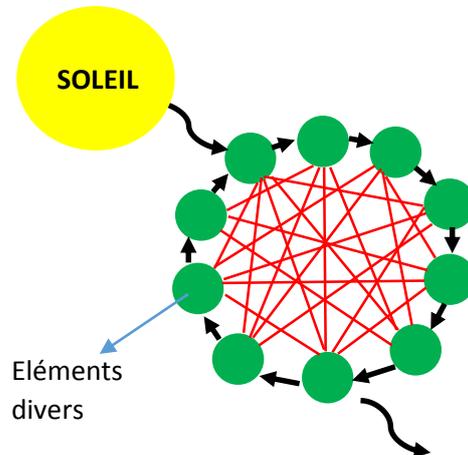
- Il vole dans la forêt
- Il y consomme fruits et graines
- Il vole en dehors de la forêt
- Par ses déjections, il répand les graines à l'extérieur de la forêt.

On peut donc considérer qu'une des fonctions du pigeon est l'extension de la forêt.

Ce n'est pas la seule fonction du pigeon et il y a bien d'autres éléments qui comme lui sont des extenseurs de forêts. De cette manière, la forêt s'offre la garantie d'être toujours extensible et durable. Et chaque élément d'une forêt s'acquitte de bien plus qu'une seule fonction.

Il nous faut être capable par design, de mettre en place différents éléments de cette manière et la nature prendra le relais et augmentera ses performances et ses potentialités à l'intérieur du système que nous aurons conçu. L'effet contraire se vérifie dans l'agriculture industrielle dans lequel non seulement rien n'augmente mais en plus toutes les performances et le potentiel des systèmes naturels sont vécus comme un réel problème qui complique le travail car il n'y a plus d'interactions avec l'environnement.

4. REPRESENTATION CONCEPTUELLE D'UN DESIGN FONCTIONNEL ET DURABLE



Un système stable et durable : un véritable réseau de connections tissées entre les éléments que la nature tendra à complexifier et à sophistiquer. Un tel système peut perdre **40 %** de ses connections sans avoir à souffrir aucune perte de récolte. En cas de force majeure, il peut perdre **80 %** de ses connections et encore fournir une récolte. **Il s'agit d'un système dynamique en perpétuel ajustement dans lequel la fertilité ne cessera de croître.**

Un tel système rejoint les 3 éthiques de la permaculture. Il prend soin de la terre, soin de l'humain et produit un surplus qui peut être réintroduit dans le système. L'énergie (entrante) circule à travers ce système et se transforme en passant d'un élément à un autre. Elle parcourt un très long trajet avant de sortir partiellement du système.

Grâce à l'observation fine de :

- Ce qui entre
- Ce qui est piégé, capturé dans le système
- Ce qui subit une extension
- Ce qui se véhicule à travers le système,

nous pourrons par une petite intervention humaine, organiser l'un ou l'autre point de

chute pour capturer de la matière et la ramener au point de départ du système ou elle sera à nouveau convertie en énergie (compost, mulch, fertilisant, etc).

5. CONCEPT DE NICHE ET PLANTES PIONNIERES

Une niche est un « trou » dans un écosystème, une place libre, une place à occuper.

Un écosystème est en perpétuel changement. Les activités humaines ont une grande part de responsabilité dans ces changements, qu'ils soient positifs ou négatifs. Rappelez-vous la pomme originaire du Kazakhstan et qui a parcouru le monde et tous les éléments que nous diffusons à travers le monde. Nous contribuons à augmenter la biodiversité.

Les « mauvaises herbes », les plantes pionnières font partie des écosystèmes en évolution. Lorsqu'un écosystème a atteint son climax, c'est-à-dire le moment où il arrête de changer car il a atteint son évolution ultime et est parfaitement stable, il n'est plus possible de d'y trouver la moindre plante pionnière ou « mauvaise herbe », car il n'y a plus aucune niche disponible ou à combler.

Dans les pratiques de cultures conventionnelles, nous avons pour habitude de mener un combat contre ce que nous nommons à tort, par incompréhension, les mauvaises herbes.

Ces plantes pionnières sont en fait des indicateurs des besoins du sol, **elles sont les symptômes d'un problème et non la cause d'un problème.** Si nous nous attaquons à elles, non seulement nous faisons fausse route mais nous nous privons de l'opportunité que nous offrent ces plantes de régler le problème en nous donnant la bonne information. Si vous souffrez d'une douleur dentaire et que vous prenez des antidouleurs, vous aurez annihilé le symptôme, mais vous n'aurez en rien soigné la cause du mal, par exemple la carie.

Et engager un combat contre ces plantes est très ancré dans notre culture de domination de la nature. Pourtant, si l'on se penche sur la première éthique de la permaculture, prendre soin de la terre, celle-ci sous-entend une réelle éthique du vivant. Chaque élément vivant a une valeur intrinsèque. Aucun élément vivant sur cette terre n'a de raison démoniaque d'existence. Chaque élément vivant revêt sa propre utilité, que nous la connaissons/comprenions ou non. Ces éléments en particulier, les « mauvaises herbes », ont une raison de se trouver ou de se développer dans certaines situations, elles représentent le premier stade d'une dynamique de réparation du sol.

Si nous continuons à nous attaquer aux symptômes, nous ne sauverons jamais la situation.

Fréquemment, nous endommageons les sols bien au-delà des possibilités de guérison des écosystèmes. C'est pourquoi, fréquemment les plantes pionnières qui apparaissent ne sont pas des natives du lieu, mais ce sont celles qui ont le plus de chance de gérer l'urgence.

Les dommages causés peuvent aussi apparaître suite à des causes naturelles : les incendies par exemple.

6. MAUVAISES HERBES/PLANTES PIONNIERES - ACCELERATION DE LA REGENERATION DU SOL

Voici quelques manières de faire une rapide analyse de divers moyens de régénération du sol dans le premier stade de cette dynamique. **Si certaines plantes ou types de plantes peuvent être observées en nombre sur une parcelle, ceci nous fournit de précieuses informations sur les besoins du sol.** Il n'est pas nécessaire de connaître chaque plante en détail pour comprendre sa fonction mais d'observer quelques-unes de ses caractéristiques générales.

Sur une m² de sol, il y a en moyenne 2.000

graines sauvages qui ne demandent qu'à s'exprimer. Elles n'attendent qu'un petit signal pour se mettre en marche. Parmi toutes ces plantes, nous pouvons distinguer au moins 4 grandes fonctions de guérison.

- **Les légumineuses fixatrices d'azote**

C'est la famille des pois et des haricots. Elles apparaissent lorsque le sol a été sur-cultivé et qu'il est épuisé en nutriments. Elles ont la faculté de fixer l'azote de l'air dans le sol grâce à une relation symbiotique avec une bactérie formant des nodules fixés sur leurs racines et visibles à l'œil nu et de le rétrocéder lorsqu'elles sont fauchées et laissées sur place à décomposer ou mulcher. Si seules leurs racines restent en place dans le sol, celles-ci rétrocéderont également une quantité très importante d'azote et donc amélioreront considérablement la fertilité du sol. On les reconnaît aisément au fait que leurs fruits sont dans des gousses. Souvent, elles ont également des racines profondes.



- **Les fixatrices de potassium**



Lorsque qu'une terre et son couvert végétal sont brûlés, une grande quantité de potassium part en fumée. Ces plantes ont la faculté de le fixer et le rendre disponible à nouveau dans le sol. Il s'agit des fougères.

- **Les plantes agglomérantes à racines fines chevelues et assez superficielles.**



Elles apparaissent lorsqu'un sol a été sur-labouré. Elles ont des racines fines, nombreuses et chevelues, assez superficielles. Elles tentent de ré-

agglomérer les particules du sol.

- **Les plantes décompactantes à racines pivotantes profondes.**

Elles ont une racine pivotante profonde. Elles agissent pour décompacter les sols et permettre à l'air et à l'eau de pouvoir de nouveau s'y infiltrer.

Elles ont en outre la faculté d'aller puiser profondément dans le sol les nutriments qui ne sont plus accessibles (car basculement du pH par cause de manque d'air) et de les rendre à nouveau disponibles.



Ces plantes nous invitent à nous poser les bonnes questions pour envisager notre design. Quel rôle jouent les plantes sur ce lieu ? Comment puis-je accélérer ce système de réparation du sol en y trouvant avantage ? (exemple rumex/ amarante). Ne pas appréhender mon design en se fixant absolument sur l'une ou l'autre plante que je veux absolument cultiver mais regarder quelles opportunités de culture existent sur un terrain à travers le message que me donnent les plantes pionnières.

Il est beaucoup plus important de s'intéresser à COMMENT JE VAIS CONCEVOIR/DESIGNER MON SYSTÈME (c'est-à-dire en partant de ce qui est, ce que le terrain me donne comme informations) PLUTÔT QUE CE QUE JE VAIS/VEUX CONCEVOIR. (c'est-à-dire les éléments que je vais inclure dans mon système).

Car l'objectif à atteindre est d'établir un système stable et d'embrayer sur la situation actuelle, d'essayer de comprendre le message que nous donne la végétation en place, et d'accélérer sa fonction de réparation. Le chemin sera donc semé de découvertes intéressantes auxquelles il nous faudra rester ouvert afin de les envisager comme des opportunités.

7. DIVERSITE INTERACTIVE / FONCTIONNELLE – CONNECTIONS ENTRE LES ELEMENTS – POSITIONNEMENT DES ELEMENTS

Nous l'avons vu, c'est l'interactivité de la diversité qui engendre la stabilité qui elle-même engendre la fertilité, qui par l'effet du design, nous apportera la productivité.

Pour chaque élément que nous incluons dans notre système, nous nous questionnerons sur les points suivants et répertorierons les réponses :

- Comment puis-je le connecter à d'autres éléments ?
- Quelles autres fonctions peut-il fournir ?
- Quels sont ses besoins et ses produits
- Quelle est sa position idéale ?
- S'il s'agit d'un élément qui produit directement des nutriments, puis-je compter sur la gravité ? L'eau transporte les nutriments et dissout un tas d'éléments.

Exemple : positionnement du poulailler en amont du potager. Les poules sont dévastatrices dans le potager mais elles sont un excellent complément lorsque qu'elles sont en amont (leurs pailles chargées de déjections feront un excellent mulch ou compost et les fertilisants de leurs déjections à l'extérieur du poulailler, parviendront par gravité et dilution dans le potager par le biais des eaux de ruissellement.

8. UTILISATION DES RESSOURCES NATURELLES – ENERGIE

Règles d'utilisation des ressources naturelles.

- Réduire au maximum les déchets et donc la pollution
- Remplacer les minéraux perdus.
- Avoir une gestion raisonnée de l'énergie – Tout système suralimenté en énergie vire au chaos. (Le fumier est de la nourriture pour le jardin, trop de fumier devient toxique pour le jardin).

CATEGORIES DE RESSOURCES

- Celles qui s'améliorent grâce à un usage modeste
Pâtures et prairies.
- Celles qui ne sont absolument pas affectées par l'usage
Les fruitiers.
- Celles qui disparaissent ou se dégradent si elles sont inutilisées
Les jardins potagers d'annuelles, les jardins domestiques.
- Celles qui se réduisent par l'usage
Les forêts.
- Celles qui polluent ou détruisent d'autres ressources si elles sont utilisées.
Les intrants chimiques, les polluants, les divers poisons et produits radioactifs.

9. ETALEMENT DES RECOLTES – DIVERSITE DE PLANTES – SECURITE ALIMENTAIRE

Contrairement à l'agriculture industrielle qui est spécialisée en de très vastes cultures, d'un seul élément en une seule culture, nous privilégierons d'étaler les récoltes dans le temps.

- En sélectionnant des variétés hâtives, des variétés de saison et des variétés tardives
- En sélectionnant divers endroits de

mûrissement (serre, murs idéalement exposés, etc.)

- En diversifiant nos plantes et en les choisissant judicieusement pour que feuilles, racines graines et fruits soient des récoltes.
- En choisissant des espèces qui peuvent être facilement conservées ou transformées pour leur conservation (séchage, fermentation, sirop, vinaigres, vins, confitures, stérilisation, etc.
- En incluant beaucoup de plantes pérennes dans le potager (aromatiques, légumes anciens vivaces, etc.) qui peuvent facilement s'étendre par division.
- En pérennisant des annuelles (l'agriculture a fait souvent le contraire, elle a annualisé ses pérennes (canne à sucre, patate douce,...) certains choux et oignons peuvent facilement être pérennisés).

10. LES 5 PRINCIPES DE BASE ETABLIS PAR BILL MOLLISSON

1. TRAVAILLER AVEC LA NATURE ET NON CONTRE ELLE

Au fur et à mesure que le système évoluera et démontrera ses capacités, il faudra avancer avec ces capacités et ne pas le restreindre dans une seule direction.

Exemple : l'eau. Certains pourraient craindre que les swales rendent un terrain trop humide. Souvent, les gens trouvent qu'un terrain trop humide est un problème et cherchent à le drainer, à se débarrasser de l'eau plutôt qu'à voir son extraordinaire potentiel de création de sol. L'eau est la source de toute vie et de toute transformation. Nous avons vu que c'est dans l'eau que le sol se crée le plus vite. La production dans l'eau en elle-même est supérieure à celle sur terre hormis le fait que l'eau soit nécessaire pour cultiver sur terre. La

production de protéines est environs 30 fois supérieure dans l'eau que sur terre. Un demi hectare de poissons (aquaculture) produira 30 fois plus de protéines que un demi hectare de bétail, car les poissons ne doivent pas lutter contre la gravité contrairement aux animaux terrestres. Ils grossissent rapidement et efficacement.

La culture comestible pour les humains qui grossit le plus vite en poids est la châtaigne d'eau.

La production de fourrage pour animaux la plus élevée s'opère dans l'eau: les typhas (massettes-quenouilles).

2. LE PROBLEME EST LA SOLUTION

Lorsqu'un problème nous semble insoluble, c'est le moment de se poser la question : « Comment serait-il possible que ce problème soit une solution ? » C'est la manière dont on voit les choses qui leur donnent ou non des avantages. Tout est en fait une ressource positive et c'est à nous de trouver de quelle manière nous pourrions l'utiliser en tant que telle.

Quel que soit le problème, demandons-nous : « Pourquoi est-ce un problème ?, Que puis-je en tirer comme analyse ?, Comment pourrais-je le transformer en solution ?, Quels sont les aspects positifs ?, Comment pourrais-je le transformer pour en tirer parti ? », etc.

Exemple : le vent.

Votre système est dans une zone battue par les vents. Cela peut être un sérieux problème ou alors vous pouvez le voir comme un grand potentiel d'énergie éolienne. Celle-ci peut être convertie par un générateur. Le vent transporte des nutriments. Vous pourriez envisager un brise-vent. On sait que l'on peut, dans un système, consacrer 20 % du paysage en abris (que ce soit pour réchauffer, rafraîchir, ombrer, faire brise-vent) sans perdre aucune récolte car les performances des éléments

seront supérieures si elles sont protégées du vent. Une terre protégée du vent gagnera facilement 5 °par rapport à un sol battu par le vent. Il en est de même pour les animaux, leurs performances seront meilleures. L'agriculture conventionnelle n'utilise jamais ce précepte parce qu'elle est rivée sur chaque morceau de terre comme un élément individuel. Un brise-vent peut aussi être un élément productif (de bois, de fruits, de noix, etc.). Donc non seulement, il n'y aurait pas de perte de production mais un gain de production et une diversité accrue grâce à la production du brise-vent lui-même.

3. EFFECTUER DES CHANGEMENTS MINIMES POUR DES EFFETS MAXI

Dans l'intention comme dans l'action, visons toujours un maximum d'efficacité.

4. LA SEULE LIMITE A LA RICHESSE D'UN DESIGN EST LA LIMITE DE L'IMAGINATION DU DESIGNER.

Un système conçu en permaculture ne cessera d'augmenter ses connections et opportunités. Arrivera un moment où nous ne pourrons toutes les suivre, des choix devront s'opérer, à moins que de s'entourer de plus de gens pour travailler dans le système.

5. TOUT SE JARDINE

Les animaux dans le monde sauvage sont souvent les extenseurs de culture des plantes qu'ils consomment.

Ce principe peut aussi être entendu comme : tout support peut se jardiner. Les allées du potager peuvent aussi être productives, les garnitures de balcons et fenêtres aussi, les parterres, etc.

3. Les Méthodes

Les systèmes naturels sont nos professeurs, nos leçons et les exemples que nous devons suivre si nous souhaitons créer à long terme des paysages sains et sécurisants pour nous-mêmes et les générations futures. Ces systèmes multiplient éléments, fonctions et interactions ; tout comme eux, nous allons avoir une **approche multidimensionnelle** dans nos méthodes de design.

1. LE DESIGN PAR L'ANALYSE DES ÉLÉMENTS ET LEURS CONNEXIONS

Animaux, végétations et structures seront analysés afin d'identifier leurs besoins et leurs productions, leurs caractéristiques générales de comportement et leurs facteurs intrinsèques.

Prenons l'exemple de cette analyse pour la poule, exemple imagé à la page suivante.

Il y aura bien des façons d'utiliser les poules dans le design. Cela pourrait être pour les laisser vagabonder librement dans un verger et le fertiliser, cela pourrait être pour passer après des bovins ou ovins dans une pâture pour répandre les matières et griffer le sol, cela pourrait être un poulailler mobile pour préparer le sol pour planter une forêt nourricière ou établir un potager ou cela pourrait encore être dans une petite cour paillée profonde à laquelle on ajoute du mulch qu'elles fertilisent par leurs déjections, mulch que l'on transforme donc en un produit de haute qualité, etc.

Cette analyse permettra l'assemblage harmonieux de ces éléments et de leurs connexions. C'est une des méthodes/processus de design.

Il n'y a donc pas de standard d'intégration des poules dans un système.

Lorsque nous aurons établi cette analyse pour la plupart des éléments, nous pourrons

aisément relier entre eux, ceux dont les besoins correspondent aux productions des autres, ceux qui peuvent s'allier pour potentialiser et faciliter la production et l'usage du système. Exemple : serre et poulailler – cogénération.

2. LE DESIGN PAR L'OBSERVATION

En observant bien la nature, c'est elle notre professeur, nous pourrons effectuer des rapprochements et déductions efficaces.

Par exemple : que pourrait-on déduire d'un espace envahi de rumex ? Cette oseille considérée comme mauvaise herbe a une racine pivotante décompactante profonde qui permet d'aérer et rendre plus meuble le sol. Elle a la faculté d'aller puiser très profondément tous les nutriments nécessaires. Mais si nous regardons sa partie aérienne, nous verrons que ses fleurs se développent sur de longs épis et qu'elle ressemble fortement à l'amarante.

Par cette observation, nous pouvons en déduire que l'endroit pourrait être idéal pour y cultiver sa cousine, l'amarante qui ravira nos palais...

Design par l'analyse des besoins et productions, exemple de la poule.

Besoins

- ◇ Nourriture
- ◇ Ventilation (air doux pas de courant d'air froids)
- ◇ Autres poules
- ◇ Gravillons pour leur gésier
- ◇ Poussière pour leur bain
- ◇ Eau de qualité
- ◇ Etre contrôlées dans l'espace
- ◇ Abri protégé des prédateurs
- ◇ Perchoirs et nids



Facteurs intrinsèques

- ◇ bonne pondeuse
- ◇ bonne viandeuse
- ◇ bonne pondeuse et viandeuse
- ◇ longévité
- ◇ reproduction
- ◇ climat de prédilection
- ◇ origine, sauvegarde caractère régional

Productions

- ◇ Œufs
- ◇ Fumier de bonne qualité
- ◇ Viande
- ◇ plumes
- ◇ chaleur
- ◇ grattent le sol
- ◇ déchiquettent le mulch
- ◇ fertilisent le mulch
- ◇ mangent graines adventives
- ◇ mangent limaces et larves
- ◇ se chamaillent

**TOUS LES BESOINS SERONT SUPPLÉÉS PAR LE SYSTÈME
ET TOUTES LES PRODUCTIONS SERONT UTILISÉES PAR LE SYSTÈME.**

3. LA PLANIFICATION DES ZONES ET DES SECTEURS

3.1. La planification des zones

Nous considérerons le paysage comme une série de zones, allant de la zone 1 à la zone 5. L'analyse des zones permet de placer les éléments de manière à économiser et conserver l'énergie. Conceptuellement, les zones pourraient être vues comme des cercles concentriques débutant au centre, par l'habitation à savoir la zone 1, et s'éloignant successivement jusqu'à la zone 5 en fonction des quantités d'énergie qu'elles requièrent. Moins une zone demandera de vigilance et de maintenance, plus elle s'éloignera de l'habitation. En réalité, les zones ne sont jamais des cercles concentriques. Elles varient en forme et en taille en fonction de la pente, de l'orientation et du vent. Dans certains cas, une ou plusieurs zones pourront être absentes.

3.2. Caractéristiques des différentes zones.

Zone 1 : elle débute à la porte de la maison. Elle est la zone où se concentrent le plus les interventions humaines. C'est la zone qui requerra le plus de visites, dont on aura le plus d'usage et qui comprendra la plus forte densité d'éléments. Elle comprendra aussi les éléments très particuliers, de grande valeur ou qui requièrent grand soin ou qui demandent le plus de maintenance.

Zone 2 : elle est juxtaposée à la zone 1, elle est déjà plus vaste et contient moins d'éléments et requiert moins de maintenance. Ce sera par exemple notre forêt nourricière et/ou nos cultures de fourrages, et/ou notre culture céréalière principale, arbres pour bois de chauffage, etc.

Zone 3 : Elle est encore plus vaste que la zone 2. On se trouve dans la zone qui va utiliser les étendues plus vastes pour la ferme par exemple. On y placera les animaux de pâturage et de vastes brise-vent. Si la zone comporte

des pièces d'eau (swale ou mare ou étang), elles seront plus grandes dans cette zone.

Zone 4 : c'est la zone d'agroforesterie ou de cultures forestières, quel qu'en soit le type. Que ce soit pour le bois de construction, pour l'artisanat de métiers, pour élever et nourrir les abeilles, pour fournir de la nourriture au bétail ou pour la culture de champignons.

Zone 5 : C'est la zone sauvage, le système naturel. On n'y fait rien si ce n'est éventuellement y chasser ou y cueillir ou prélever de manière très raisonnée et soutenable.

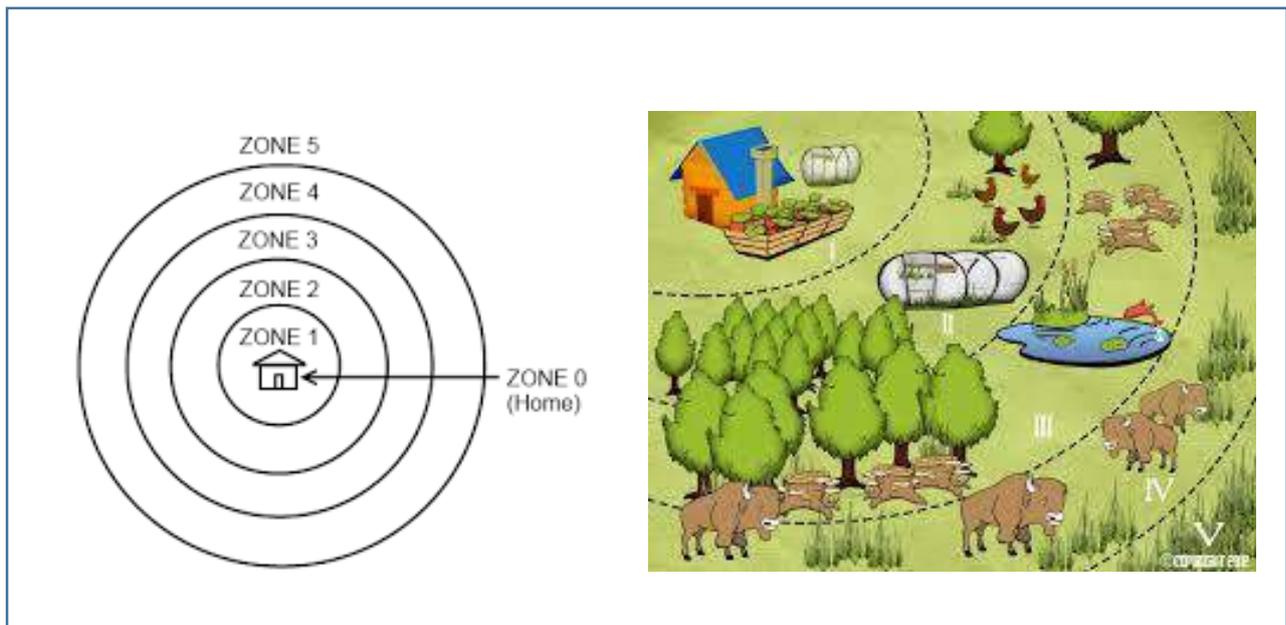
Pour analyser nos terrains, établir et dessiner notre plan final, les cartes seront une grande aide.

Le géoportail de la Wallonie (Walonmap) est un trésor de cartographie du territoire avec nombre d'indicateurs (courbes de niveau, cadastre, parcelles, plan de secteur, urbanisation, type de zones, aléas d'inondations, sous-sol, etc. Une ressource très précieuse pour le designer ! Mais attention ! La carte n'est pas le territoire. Il y a toujours des variantes plus ou moins contraignantes avec la réalité du territoire. Les cartes sont de précieuses alliées mais elles ne suffisent pas. Par contre, elles sont une base indispensable sur laquelle nous pourrons travailler par séries de calques. Ces calques superposables à la carte du territoire indiqueront par exemple, en fonction des méthodes que nous verrons ensuite, l'orientation, les zones battues par les pluies, les zones frappées par le soleil, les vues désagréables, les ruissellements, les zones sujettes à des intrants dont il faudrait se prémunir, etc.

Lorsque nous aurons recueilli et analysé toutes les données, nous pourrons nous prêter au jeu du positionnement, sur notre plan, des éléments que nous souhaitons implanter.

TABLEAU COMPARATIF DES CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES ZONES

| ZONE 1 | ZONE 2 | ZONE 3 | ZONE 4 | ZONE 5 |
|------------------------------------|--|--|---|---|
| Habitation et environnement proche | Cultures principales intensives | Connectée à la zone 1 et 2 pour un accès aisé | Zone à développement plus lent et à très long terme | Sauvage, non cultivée. |
| Potager d'annuelles et d'herbes | Forêt nourricière | Peut contenir chèvres, moutons, abeilles, oies, vaches laitières | Bois d'œuvre, de construction, bois de chauffage, | Prélèvement de bois et chasse raisonnés |
| Très intensive | Espaces fruitiers fortement mulchés | Arbres rustiques et espèces locales | Cultures forestières mixtes et simplifiées | |
| La plupart des structures bâties | Espèces greffées et sélectionnées | Porte-greffe pour futures greffes | Ne requiert quasiment pas d'entretien ou de maintenance | |
| Entretien et vigilance | Entretien et vigilance | Fourrages animaliers autogérés (exemple : forêts pour poules) | Peut contenir bovins, cochons, daims... | |
| | Plantations denses | Forêts de noix | | |
| | Systèmes empilés et de stockage (foin, etc...) | Mulchs grossiers | | |
| | Animaux de types canard, poules et pigeons | Clôtures rubans électriques | | |
| | Visites pour buts multiples : collecte œufs, éventuellement lait, distribution d'herbes, coupe de fourrages, collecte débris | Arbres grillagés protégés Brise-vent | | |



3.3. La planification et l'analyse des secteurs

Les énergies

Nous allons observer et prendre en compte toutes les énergies que l'on va relever sur le lieu pour lequel on souhaite établir un design. Une fois répertoriées, nous pourrions choisir de travailler avec elles ou de nous en prémunir.

Ces énergies sont le vent, l'eau, le feu, le bruit, les odeurs, les vues.

L'orientation et la pente

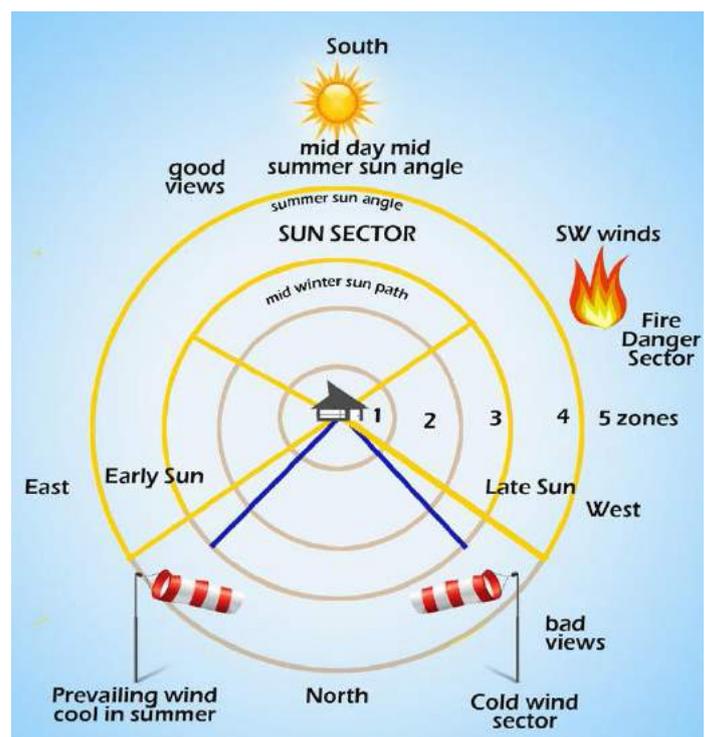
L'étude de l'orientation nous permettra de placer chaque élément en fonction de sa nécessité de faire face au soleil ou d'en être protégé, selon ses fonctions et besoins de productions. Dans notre hémisphère nord, on considère que soleil se lève à l'est, passe par le sud et se couche à l'ouest. Nous verrons plus loin que ce n'est pas tout à fait exact. C'est pourquoi, en design, lorsque nous utiliserons ces indispensables outils que sont les cartes topographiques et autres (version papier), nous les retournerons pour faire face à la course du soleil et mieux appréhender son impact sur le paysage.

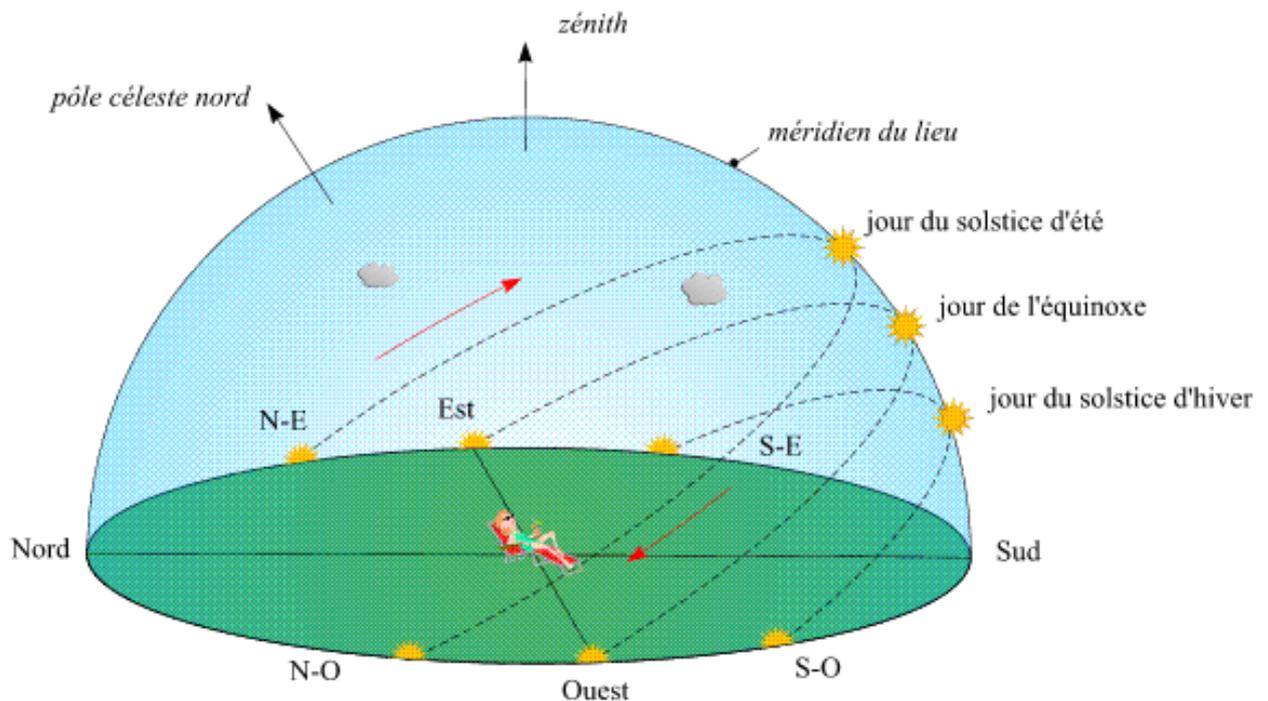
Les pentes orientées vers le soleil, c'est-à-dire au sud ou au sud-ouest (dans notre hémisphère) sont les plus ensoleillées. Les pentes orientées nord, dans notre hémisphère, reçoivent beaucoup moins d'énergie solaire. La pente et l'orientation ont une grande influence sur les communautés de plantes bien que chez nous, la couverture nuageuse très fréquente dans notre ciel, atténue quelque peu l'influence de l'orientation. Nous accorderons d'autant plus d'importance à la création de microclimats par le biais de brise-vent et pièges à soleil. Une pente est plus chaude en été car elle reçoit mieux les rayons du soleil à la verticale en cette saison. Par contre, l'hiver, le soleil étant bas, c'est une pente raide qui reçoit le mieux ses rayons.

Voir schémas page 50 à 55, point 2.3 Relief et topographie et point 2.4 Le climat et les microclimats dans le livre « Introduction à la permaculture » de Bill Mollison.

L'angle d'élévation solaire

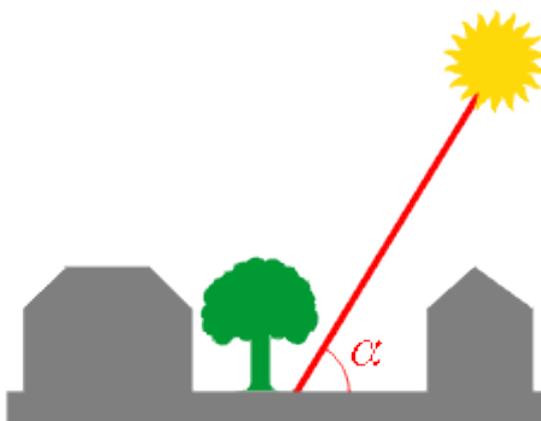
L'angle d'élévation solaire décrit l'arc du soleil pendant les mois d'été et d'hiver. Celui-ci est pris en considération pour le design de nos maisons, les zones d'ombrage et de réflexion solaire, ou pour les masses thermiques d'absorption. Pour nous aider, nous pourrions utiliser un rapporteur solaire ou une application informatique comme « sun surveyor » par exemple.



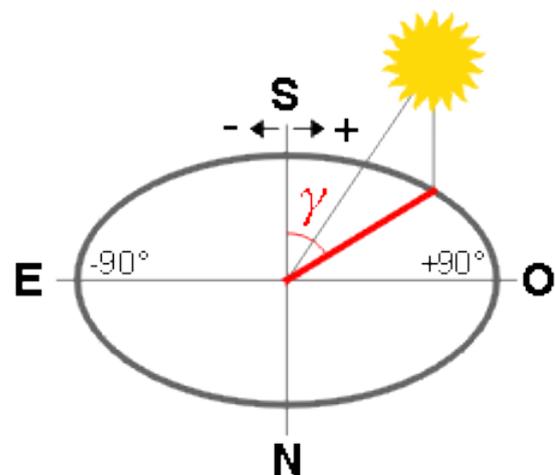


A un instant donné, la hauteur et l'azimut du soleil déterminent la position du soleil dans le ciel. Ainsi est connue la direction du rayonnement solaire et peuvent être calculées les surfaces ensoleillées d'un bâtiment. Ces calculs tiendront compte des effets d'ombrage dus au relief, au cadre bâti, à la végétation ou au bâtiment lui-même.

- En un lieu, la hauteur "a" du soleil est l'angle formé par la direction du soleil et le plan horizontal. Elle se compte de 0° à 90° à partir de l'horizon vers la voûte céleste.
- L'azimut "g" du soleil est l'angle créé entre le plan vertical passant à la fois par le soleil et par le lieu considéré, et le plan vertical N-S. Cet angle vaut 0° au sud et est conventionnellement positif vers l'ouest et négatif vers l'est.

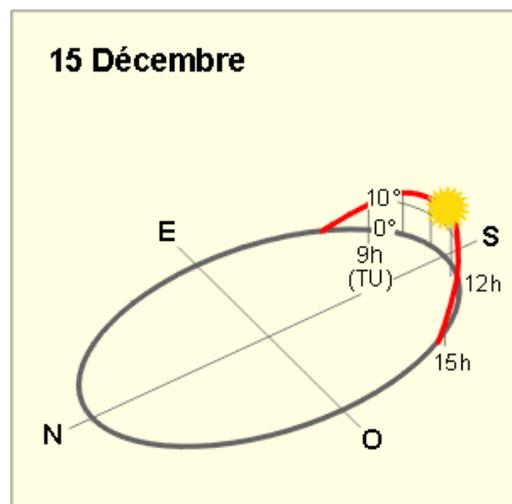
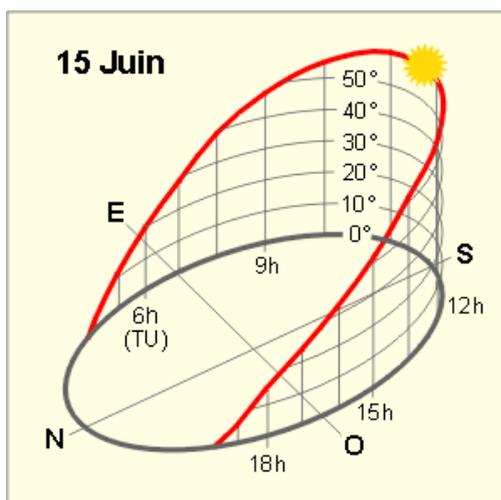
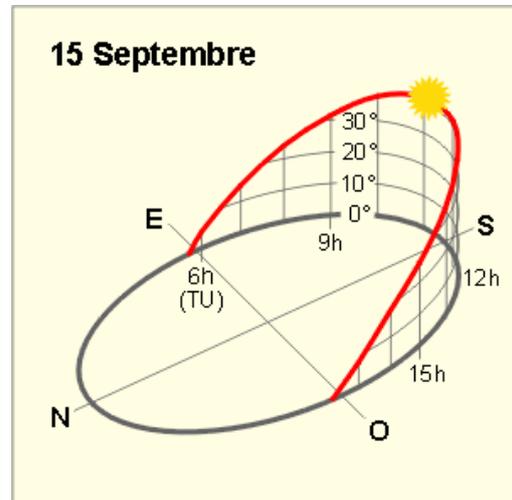
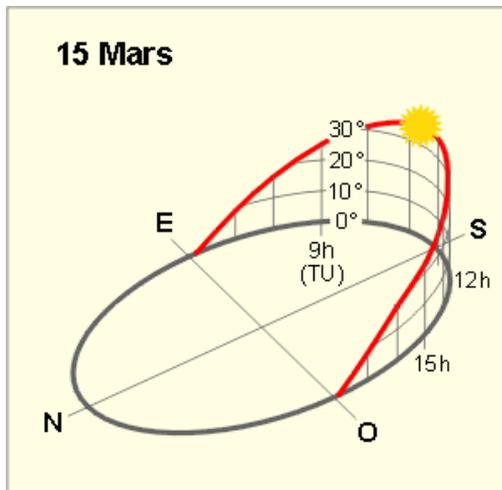


Hauteur du soleil



Azimut du soleil

Les graphes et tableaux qui suivent donnent la hauteur et l'azimut du soleil à Uccle, en fonction du temps universel, pour les mois de mars, juin, septembre et décembre.



L'expression "le soleil se lève à l'est et se couche à l'ouest" n'est pas exacte. En effet, en décembre, il se lève au sud-est pour se coucher au sud-ouest, tandis qu'en juin, il se lève pratiquement au nord-est pour se coucher au nord-ouest. Ceci donne 7 heures d'ensoleillement maximum en décembre et plus de 16 heures en juin: ce sont les deux époques des solstices de l'année. Ce n'est qu'aux équinoxes de printemps et d'automne que la durée du jour est égale à celle de la nuit.

Quant à la hauteur du soleil, elle atteint un maximum de 62° le 21 juin à 12h univ., alors que le 21 décembre à 12h univ. elle n'atteint que 16°. De plus, en Belgique, plus de la moitié de l'énergie solaire reçue provient du rayonnement solaire diffus.

Par ciel serein, l'éclairement énergétique direct et global sur une surface horizontale à midi en plein hiver est déjà atteint entre 5h univ. et 6h univ. du matin en plein été et entre 8h univ. et 9h univ. du matin à l'entre saison.

Comparativement au ciel serein, la réduction de l'éclairement énergétique global sur une surface horizontale est de l'ordre de 30% par ciel moyen et de 70% par ciel couvert. Cette différence s'accroît lorsque la surface réceptrice tend à être perpendiculaire au rayonnement solaire.

Dans le cas où la surface réceptrice est verticale, l'éclairement énergétique sera maximal sur une surface sud en hiver, tandis qu'il sera maximal sur une surface est ou ouest en été. Ceci étant, la surface verticale n'est jamais la surface la plus favorable au captage de l'énergie solaire.

Pour plus d'infos :

voir <http://www-http://www-energie2.arch.ucl.ac.be/donn%C3%A9es%20climatiques/1.3.3.5.htm>

3.4. Etablir des connections entre éléments tenant compte de la pente et de l'orientation

En fonction des différents éléments, nous nous demanderons à quoi nous pouvons au mieux les connecter et où nous pouvons les placer en tenant compte de la gravité.

Ensuite nous déterminerons aussi le meilleur emplacement en se demandant le nombre de visites par an que cet élément requiert.

Exemple poursuivi de la poule – emplacement du poulailler.

Gravité : Un poulailler va fournir des pailles très riches parce que fertilisées par les déjections de poules. Nous allons nous servir de la gravité pour que les pailles et tous les nutriments qui vont sortir du poulailler soient attirés en contre-bas vers par exemple une zone potagère. Ce sera beaucoup plus facile pour amener tous ces nutriments au potager. Nous pourrions les faire rouler et ne déploierons que très peu d'énergie.

+ Nombre de visites : Un poulailler peut requérir jusqu'à deux visites par jour, soit 4 aller-retour. Si nous plaçons notre poulailler à 200 mètres de notre habitation, nous aurons parcouru sur un an 292 kilomètres. Nous allons donc penser à le placer plus près de l'habitation pour économiser l'énergie.

Tout comme il y a une limite à la proximité des poules, elles peuvent causer bruits et odeurs.

Si c'est l'emplacement de plantations de bois d'œuvre que nous recherchons, ceux-ci requerront peu de soins et de visites annuelles et notre récolte se fera peut-être au bout de 20 ou 25 ans, nous pourrions donc les éloigner beaucoup plus de l'habitation.

+ orientation : les éléments qui requièrent de la chaleur et de l'ensoleillement ne seront pas uniquement orientés sud mais sud-ouest afin de gagner encore quelques calories avant de traverser la fraîcheur de la nuit.

+ pente : si l'on a une pente supérieure à 18 %, il vaut mieux y envisager des plantations d'arbres pour maintenir la stabilité du sol. Etablir des terrasses est un travail colossal, très coûteux, énergivore en mise en œuvre et en maintenance et qui ne récolte pas tant d'eau que cela.

Le type de pente (plus raide ou plus douce), l'orientation, le nombre de visites par an ou par jour par élément, et les besoins et productions et produits vont donc influencer fortement notre design. Nous procéderons à cette analyse pour tous les éléments.

Nous penserons également tout cela en termes de diversité d'éléments comme mentionné dans les chapitres précédents.

Cela nous permettra **un design efficace, une consommation énergétique très raisonnable.**

Cela peut paraître compliqué de prime abord d'avoir une diversité importante d'éléments, mais lorsque leurs interconnexions sont bien conçues et pensées, de manière à ce que chaque élément bénéficie à un autre et que tous accomplissent des fonctions, cela devient beaucoup plus aisé.

Et cela doit être aisé car il y a un élément central qui va faire tourner ce système : c'est l'humain en tant que designer. Il nous faut donc bien comprendre ces méthodes et comment le système va fonctionner pour nous positionner efficacement en designer.

Il y a d'ailleurs beaucoup de choses que les éléments font mieux que nous.

Les poules sont bien meilleures creuseuses, griffeuses et travailleuses de sol et de mulch que nous. Elles sont heureuses de le faire et en plus elles fertilisent le sol simultanément. Il vaut donc mieux laisser faire cela aux poules.

Non seulement nous profitons de ne pas devoir le faire mais en plus la manière dont les poules pratiquent est profitable à notre système (contrairement à la nôtre).

Et c'est le cas pour beaucoup d'éléments. Leur ratio de conversion énergétique est impressionnant. Si on pense et donc si on agit de cette manière, on se rend vite

compte que nous sommes entourés de « miracles ».

Une vache par *exemple*, peut convertir quasi 30.000 plantes différentes à travers le monde, que nous, humains, ne pouvons pas manger. Elle les convertit pour nous en viande, en lait, en fumiers, en se croisant et se multipliant avec d'autres vaches. Et si par design, nous les incluons dans les bons cycles qui améliorent véritablement l'environnement, dans les meilleurs positionnements, nous pouvons nous en servir pour préparer le sol pour y établir une forêt, comme on pourrait le faire avec des poules ou avec des cochons ou d'autres éléments encore. Mais au départ, il y a un processus d'analyse, d'information et de connaissance qui se transforme en la compréhension d'un design possible. C'est comme cela que l'on crée des systèmes spécifiques et très intéressants.

4. PROCESSUS DE LECTURE DE PAYSAGE

Lorsque l'on est sur un terrain, les 3 premières choses à analyser et que l'on ne trouvera peut-être pas sur une carte, sont :

- **L'EAU**
- **LES ACCES**
- **LES STRUCTURES**

Cela va nous demander de nous intéresser aux points les plus élevés et aux points les plus bas.

4.1. L'EAU

Souvent, le point le plus bas de la limite territoriale la plus haute d'un terrain est **LE POINT DE DEMARRAGE DE LA COURBE DE NIVEAU LA PLUS LONGUE ET LA PLUS HAUTE.**

En ce qui concerne l'eau, nous avons déjà évoqué son potentiel. Nous souhaitons la ralentir, la pacifier, la faire s'infiltrer, ou encore la stocker avant que son excédent ne quitte notre zone.

Nous savons que l'eau coule perpendiculairement aux courbes de niveau. En identifiant la limite la plus élevée d'un terrain et en repérant le long de cette limite le point le plus bas, c'est-à-dire **le premier endroit où le convexe rencontre le concave, ce point d'intersection est UN POINT CLE (key point) de récolte d'eau dans le paysage.** A partir de cette identification, vous pouvez commencer à élaborer votre design et plus spécifiquement vos circuits d'eau qui vont conditionner vos accès. L'œil est très souvent trompeur en termes de topographie de paysage. On peut aussi se fier à nos pieds. Lorsque l'on descend perpendiculairement la pente, lorsque la hauteur de nos talons n'est plus supérieure à la hauteur de la plante de nos pieds, on est sur le point clé, là où le convexe, rencontre le concave.

C'est un des points cruciaux à comprendre en climats humides parce que faire monter l'eau naturellement est impossible, par contre, il est aisé de la faire descendre.

Nous verrons au tableau et en images, des exemples d'aménagements de circuits d'eau (bassin versant, swales connectées à des retenues d'eau, irrigation passive).

4.2. LES ACCES

Une fois les circuits d'eau pensés, vos chemins, pour être efficaces, devront s'harmoniser avec ces circuits.

Cela est possible de deux manières :

- Soit en suivant au plus près possible les courbes de niveau de façon à ce que ces surfaces compactées captent et guident l'eau en contre-bas. De cette manière le

ruissellement entraînera beaucoup moins d'érosion et le chemin demandera beaucoup moins de maintenance.

- Soit en coupant à angle droit les courbes de niveau et les swales. Les eaux de ruissellement vont se répartir de part et d'autre du chemin. Cette solution demandera généralement aussi moins d'excavation et de terrassement.

4.3. LES STRUCTURES

Une fois les circuits d'eau et les accès pensés, il vous est beaucoup plus facile d'envisager les emplacements judicieux de vos structures.

5. SECTEURS ET ZONES

5.1. Tout comme on ne peut changer l'angle et la course du soleil qui sont des constantes spécifiques à un lieu, il serait inadéquat de vouloir modifier fortement la pente et l'orientation d'un terrain.

5.2. Un des outils indispensables pour un bon design sont les cartes. Elles sont très faciles d'accès aujourd'hui sur le portail cartographique « Walonmap » de la région wallonne. Elles nous permettent d'identifier l'emplacement de chaque élément, les limites d'un terrain, les zones cadastrales, le plan d'aménagement du territoire, les courbes de niveau, ce qui se trouve autour du terrain, les éventuelles zones d'aléa d'inondation, les natures de sol, les précipitations, etc.

ATTENTION : ce ne sont que des outils car la carte n'est pas le territoire.

5.3. LE DESIGN A L'INTERIEUR DES ZONES

Zone 1

- La plus diversifiée,
- La plus visitée,
- Avec les récoltes les plus régulières
- Production la plus intensive et la plus densifiée
- Contient les pièces de grande valeur ou d'entretien intense
- 50 % du sol est en dur ou compacté
- Contient le potager
- Contient les arbres nains greffés ou multi greffés, les arbres en espaliers
- Contient l'espace semis
- Contient la pépinière
- Contient les plantes délicates ou difficiles à réussir
- Contient les grimpantes sur support
- Contient les vignes
- Contient la serre
- Contient l'endroit de stockage des graines et des récoltes
- Contient la cabane de jardin, le tuyau d'arrosage ou le système d'irrigation, le garage ou l'atelier
- Contient les animaux calmes : lombricompost, lapins, cailles, pigeons, etc,
- Réservoirs et citernes pour recueillir l'eau de pluie, petite mare de jardin pour attirer les prédateurs
- Contient les plantes de rocaille, les spirales d'herbes
- Contient le jardin des aromates
- Des clôtures.
- A la limite de la zone 1, on placera le compost et le poulailler ainsi que les canards pour ne pas les avoir trop près de l'habitation. Par contre, ils ne vont jamais déambuler librement dans la zone 1.

- A la limite de la zone 1, il est possible de prévoir un corridor à travers la zone 2, de sorte que la zone 1 et la zone 3 se rencontrent pour par exemple une laiterie ou une crèmerie. Les animaux traverseraient donc ce corridor en longeant la zone 1.
- Puisque la zone 1 requiert des visites quotidiennes, c'est efficace, en la parcourant, d'avoir accès sur un seul et même trajet, aux vaches, au compost, au petit élevage (pigeons, lapins, poules et autres).
 - En zone 1, tout ce qui n'est pas surface en dure est un système vivant ou de culture. Cette zone est très mulchée. On y introduit de la matière organique en surface.

Zone 2

- Plus vaste et plus simplifiée
- Contient le poulailler sur sa limite.
- Contient la forêt nourricière la plus diversifiée (d'autres zones peuvent contenir des forêts nourricières mais elles sont moins intensives)
- Contient les espèces d'arbres rares qui exigent des conditions de microclimat
- Contient la culture principale simplifiée (pommes de terre)
- Contient les courges coureuses et les légumes demandant beaucoup d'espace
- Contient les arbres de recépage (cfr chauffage) qui vivent les plus vieux
- Contient du fourrage animalier à couper
- Contient des plantes pour mulch à couper et à laisser sur place

La zone 2 est moins mulchée que la zone 1, on y cultivera aussi des plantes à couper et à laisser sur place au sol pour faire du mulch.

Zone 3

Plus on avance dans les zones, plus elles se simplifient

- Contient les zones de pâturage agroforestières. (forêts nourricières plus vastes avec arbres rustiques qui exigent beaucoup moins d'attention).
- Contient les cultures destinées au stockage (blé, épeautre, etc.)

Les arbres de la zone sont mulchés encore plus grossièrement.

Zone 4

Plus vaste encore.

- C'est une zone de culture forestière. Elle peut être mixte et contenir des arbres pour le bois de construction, bois pour fourrage animalier, etc.
- Peut contenir cochons, daims, etc.

Zone 5

C'est la zone sauvage autour de notre terrain, on ne la modifie pas.

En ce qui concerne les systèmes d'eau, mares et étangs, ils s'élargissent et s'agrandissent proportionnellement avec les zones. Les pièces d'eau seront plus petites en zone 1 et 2 et de plus en plus larges en allant vers les zones 3 et 4.

6. EFFETS DES ENERGIES

EXTERIEURES SUR UN SITE

Soleil, lumière, chaleur, vents, pluie, flux d'eau, etc. sont toutes des énergies provenant de l'extérieur de notre système et qui le traversent.

Nous pourrons par exemple facilement nous

informer de ces énergies sur les cartes, auprès des voisins, des personnes locales sur l'impact et la fréquence des ces énergies, etc. Nous pourrons aussi observer, par exemple la forme des arbres isolés s'ils subissent des vents dominants ou la forme aérodynamique d'un bosquet d'arbres isolé.

Nous allons planifier un diagramme d'analyse de secteurs basé sur le site réel. Il mentionnera les zones d'ensoleillement et d'ombrage constantes en fonction des saisons et de la course du soleil, les vents dominants, les zones à risques d'inondation, les belles et les moins belles vues, de vents chargés de poussières, de la propagation du bruit, des odeurs, de la propagation de pesticides, etc.

Une fois ces secteurs établis et dessinés sur notre plan du lieu, on pourra gérer ces énergies entrantes dans chaque zone et se poser la question de savoir si non, on ne veut pas cette énergie et l'on souhaite s'en prémunir ou si oui, on veut cette énergie et l'on veut s'en servir au bénéfice de notre système.

Cette analyse nous amènera à placer judicieusement nos éléments en fonction de leurs besoins. Cela nous amènera aussi par exemple à créer des pièges à soleil pour créer des microclimats, ou placer un moulin à vent pour capter l'énergie éolienne, créer des écrans efficaces et multifonctions pour se prémunir de mauvaises vues, créer des swales phyto épuratives pour se prémunir de pesticides, etc.

Cela nous aidera aussi à définir les emplacements pour nos clôtures, brise-vents, chemins coupe-feu, mares, murs ou abris pour animaux, etc.

Ensuite en superposant notre carte des secteurs à celle des zones (1 à 5), nous pourrons trouver les emplacements idéaux de tous nos éléments.

7. LISTING DES POSSIBILITES DE CONNECTIONS ALEATOIRES DES ELEMENTS PRINCIPAUX

Lister en colonnes toutes les formes d'expression d'un des éléments principaux comme l'eau et lister en face une seconde colonne de toutes les formes d'expression des éléments structures et accès.

Entre ces deux colonnes, écrire une série de mots liens et tenter des connexions aléatoires. Même si certaines de ces connexions semblent farfelues, cet exercice nous permettra d'être très créatif et d'innover des connexions très valables auxquelles nous n'aurions pas pensé dans notre analyse rationnelle.

Exemple :

| L'EAU | CONNEXIONS ALÉATOIRES | STRUCTURES ET ACCÈS |
|----------------------|-----------------------|---|
| Citerne, réservoir | ... attaché à ... | Talus de terre |
| Mare, étang, barrage | ... dessus ... | Maison |
| Swale | ... à côté de ... | Treille (en anneau, en demi-cercle, en tipi, verticale, entrelacée) |
| Canal | ... dedans ... | Clôture |
| Source | ... par-dessous ... | Abri pour animaux |
| Ruisseau | ... en-dessous ... | Accès, chemin |
| Rivière | ... contenant ... | Terrasse |
| | | Serre en verre ou plastique |
| | | Pergolas |

8. L'OBSERVATION NEUTRE

Se poser calmement dans le site, dans un état presque méditatif, s'imprégner du lieu sans préjugés et laisser l'information venir à nous.

Noter tout ce qui peut vous frapper ou attirer votre attention. Garder les sensations et les informations en mémoire, même insignifiantes. D'une manière moins rationnelle, nous aurons aussi collecté des informations intéressantes sur le lieu.

9. SYNTHÈSE

Arrivé à ce point, vous êtes déjà bien plus loin que ce que peuvent offrir la plupart des approches connues en matière d'aménagement des territoires. Alors, après avoir réuni systématiquement toutes vos observations, analyses et informations, votre créativité et votre intuition seront de précieuses alliées qui vous permettront de faire un design qui tiendra compte de toute cette complexité.

Ainsi, en tant que designer, vous pourrez commencer à vous sentir en confiance et réaliser un projet en fonction de votre personnalité, à condition qu'il soit fondé sur les principes de base de la permaculture.

Conclusion : Ces méthodes de design que nous venons de parcourir, vont de l'analyse rationnelle en passant par les connexions aléatoires et en allant jusqu'à l'observation pure et « méditative ». Ceci nous permet d'avoir une approche holistique de penser et concevoir notre design et par conséquent d'augmenter les opportunités potentielles.

Ces méthodes vont s'étendre jusqu'à l'étude des fonctions de nos maisons, de nos systèmes de gestion des déchets, de notre environnement de vie, des fonctions et services à plus large échelle.

Ces méthodes nous permettront d'offrir le meilleur des héritages aux générations futures : un environnement de qualité et à échelle humaine, qui leur assurera un futur sûr et stable, en leur fournissant les ressources nécessaires et abondantes dont ils auront besoin.

4. Les Patterns

1. INTRODUCTION

Le « patterning » ou patronage est un élément assez spécifique au cœur de l'approche de la permaculture. C'est, avec l'outil qu'est le design, un thème rarement abordé ailleurs et qui par exemple, différencie la permaculture de l'agroécologie. Le patterning nous apprend comment reconnaître les formes de base et répétitives dans la nature et nous dévoile l'extraordinaire organisation dans le chaos apparent de la nature. **La compréhension du patterning et de ses constantes universelles est importante pour permettre au designer de concevoir des aménagements en harmonie avec les formes naturelles des paysages, tant dans un souci esthétique que pour maximiser les captures et stockages énergétiques.**

Un pattern est simplement une forme créée par la pression entre deux éléments, tout comme le vent sur l'océan crée les vagues de l'océan, tout comme la rencontre de l'air sec et de l'air humide forme les nuages. Et c'est ainsi que tout pattern se forme, quel que soit l'aspect chaotique qu'il puisse avoir dans les systèmes naturels. Il y a de l'ordre dans le chaos formé par les patterns. **C'est en fait de cette manière que l'énergie est piégée à l'intérieur des systèmes biologiques.** Il nous faut bien comprendre cela pour pouvoir élaborer des designs durables en recherchant les formes simples, les patterns dendritiques des branches des arbres ou des rivières, les minuscules patterns sur les feuilles des arbres, les spirales, les cercles concentriques, etc. Il n'y a sur terre que quelques modèles de référence (pattern) mais une multitude de variations et d'imperfections de ces modèles.

Notre tâche, en tant que designer, n'est pas tant de recréer des patterns, mais bien de les faire évoluer, de les découvrir à l'intérieur de nos systèmes, de s'harmoniser avec eux et de les considérer comme guide pour augmenter encore notre efficacité et économiser l'énergie.

Observons méticuleusement comment les patterns fonctionnent dans la nature et inspirons-nous en pour mettre une touche de génie dans nos designs ! Cela nous offrira une palette infinie d'opportunités.

Etudier les formes de référence dans la nature et comprendre que ce sont elles qui lient l'ensemble est un sujet tout à fait propre à la permaculture. Cela réunit tous les systèmes de capture d'énergie qui nous entourent. Tout dans l'univers fonctionne autour de formes de référence. Et nous avons tous cette connaissance ancestrale indispensable à notre survie et nous pouvons toujours nous y relier.

2. COMPREHENSION DES FORMES DE REFERENCE DANS

LA NATURE (PATTERNS)

Selon Bill Mollison, la compréhension de ces formes est le sujet le plus important à comprendre dans nos designs car il nous permettra de reconnaître les formes harmonieuses et naturelles des paysages, nous aidera à les lire et à harmoniser nos designs avec elles.

Nous pouvons observer, améliorer, accélérer, assister, rediriger, répliquer ou dupliquer les patterns.

Une fois de plus, nous devons choisir de travailler avec ces formes ou non. Nous pouvons

décider de nous adjoindre leurs forces ou non. Nous pouvons choisir de transformer les forêts pluviales en déserts ou de transformer les déserts en forêts pluviales en travaillant et s'inspirant des formes de références de la nature.

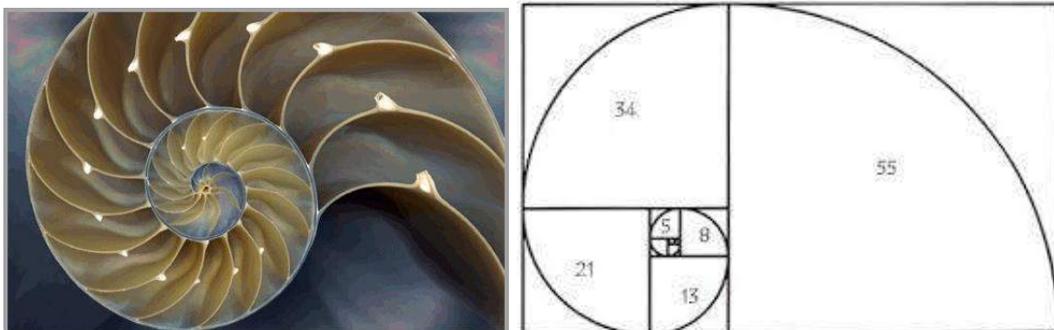
Lorsque l'on observe la nature dans son ensemble, elle peut sembler extrêmement complexe, mais en réalité, il n'y a que quelques formes de base, de référence (pattern) dans la nature, mais il y a par contre une infinie quantité de combinaisons, de variations ou « imperfections » au sein de ces formes de référence. Et elles vont de la plus infime à la plus grande. Nous pouvons observer la même forme de référence entre les ramifications d'une rivière et celles de notre système vasculaire, dans la mort d'une étoile et la naissance d'une cellule, entre la forme d'une explosion atomique et la façon dont un arbre grandit.

LES PATTERNS DE SPIRALES ET LOBES

Examinons nos empreintes digitales. Il n'existe que deux formes de référence d'empreintes. Nous pouvons avoir l'une ou l'autre au bout de nos doigts ou l'une et l'autre. Il n'existe que ces deux formes de base d'empreintes et pourtant nous sommes tous identifiables grâce à nos empreintes. La forme de base a donc été et sera toujours déclinée avec une infime variation qui la différenciera, une infime imperfection. Tous les gens qui ont existé ont tous eu des empreintes digitales différentes comme tous ceux qui naîtront en auront car aucune empreinte n'a jamais été et ne sera répétée à l'identique.



Observons maintenant un pattern de croissance.

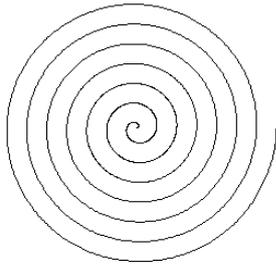


Tous les patterns de croissance sont basés sur la même formule mathématique appelée la séquence de Fibonacci.

Que nous regardions le modèle de la corolle de l'escargot, ou les vrilles d'attache des vignes ou des cucurbitacées, ou tout ce qui pousse en spirales ou en vrille, tous ces éléments ont cette même formule mathématique qui définit leur proportions et leur croissance par des séries de sommes. **Il s'agit d'additionner successivement les 2 nombres précédents pour trouver le suivant.**

0 1 1 2 3 5 8 13 21 34, etc...

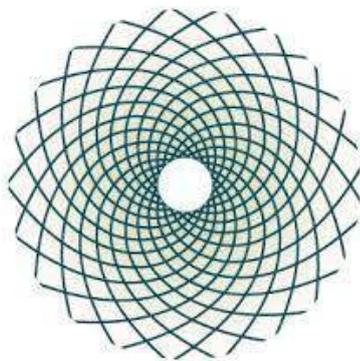
Ceci est une sorte de spirale.



Il y en a d'autres comme par exemple :



qui lorsqu'elles se croisent dans le sens opposé dessinent le pattern de référence de la plupart des fleurs.



Il y a également les patterns en vagues harmoniques.





2.1. LES PATTERNS DENDRITIQUES

Il y a également les patterns dendritiques, c'est-à-dire des patterns d'arborescence, de ramifications. Celui des arbres démarre d'un tronc, se brise en trois plus petites ramifications, qui ensuite se diviseront en 9 ramifications, qui ensuite se diviseront en 27 ramifications et ce **dans une échelle allant de minimum 5 évènements de division jusqu'à maximum 9 évènements de division.**

Plus le nombre de divisions augmente, plus les ramifications sont petites et plus leur mouvement est rapide.

Le pattern dendritique est également celui de notre système vasculaire, des rivières et des arbres, il n'est pas parfaitement géométrique mais **se décline toujours dans un ordre de division d'une échelle allant de minimum 5 à maximum 9.**

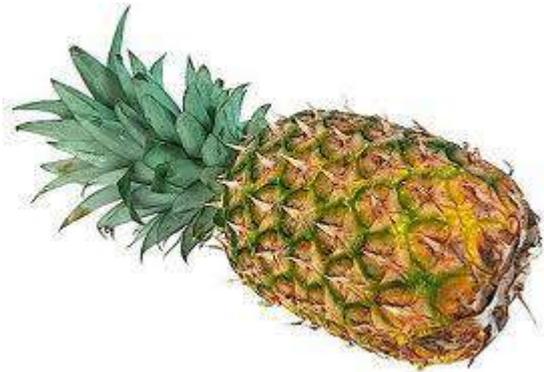
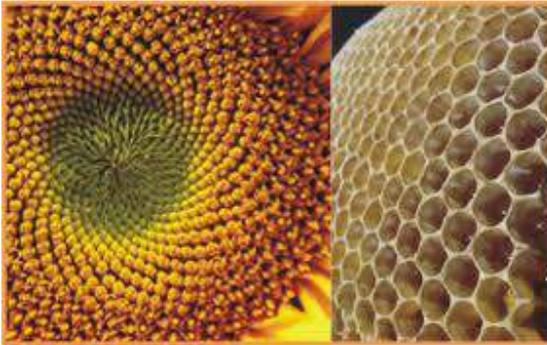


2.2. LES PATTERNS HEXAGONAUX

Ce sont des patterns qui recouvrent des surfaces entières mais qui ne sont pas forcément symétriques non plus.

Il s'agit par exemple des alvéoles de la ruche des abeilles, les alvéoles sont symétriques mais l'ensemble des alvéoles ne l'est pas.

L'eau gèle dans un pattern hexagonal. Il s'agit d'une étoile à 6 côtés. Tous les flocons de neige ont la même base mais il n'y en a pas deux les mêmes.

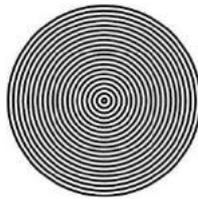


2.3. LES PATTERNS EPARPILLES COMME DES PETITS POIS

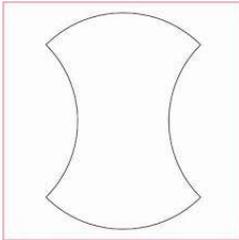


Les grains de sable, etc.

2.4. LES PATTERNS EN CERCLES CONCENTRIQUES OU ½ CERCLES CONCENTRIQUES



2.5. LE PATTERN TROGNON



qui lorsqu'il est répété forme la mosaïque



ou les os de notre colonne vertébrale



Ou encore l'os de notre jambe, connecté à celui de notre genou, connecté à celui de notre tibia et ainsi de suite.

Tout notre squelette est un ensemble de mosaïque comme tous les squelettes existants.

Ce pattern est presque la représentation d'une explosion, et c'est le pattern de la forme générale de la partie visible d'un arbre.



Lorsque l'on joint deux patterns trognons et qu'on les enroule, qu'on les enveloppe l'un autour de l'autre, on obtient une sphère. Si vous regardez une balle de tennis et que vous la dépliez en 2 d, vous trouverez ces 2 patterns.



Si on pousse l'expression un peu plus loin, en superposant encore un dessin de trognon, on obtient ceci :



Si on pousse encore un peu plus loin cette expression en arrondissant les quartiers, on obtient ceci,



Et si on pousse encore un peu plus loin, on obtient cela.



Ces 4 symboles représentent les patterns simplifiés de toute la nature, ceux-ci ont été utilisés à foison par les peuplades traditionnelles depuis des millénaires. Ces symboles très simplifiés existent toujours aujourd'hui et nous pouvons en reconnaître en eux des milliers de formes de vie de la nature. Sur un visage humain, on peut identifier environ 500 expressions sans qu'une personne dise un mot, c'est une manière de s'exprimer sans la parole et de faire passer un message.

Les logos que nous créons sont aussi des patterns. Voici un des plus reconnaissables au monde



En voici un autre



Mais nous avons aussi des patterns sonores, harmoniques, comme des chansonnettes et des jingles.

3. ORDRE ET FORME – ZONES DE LISIERES

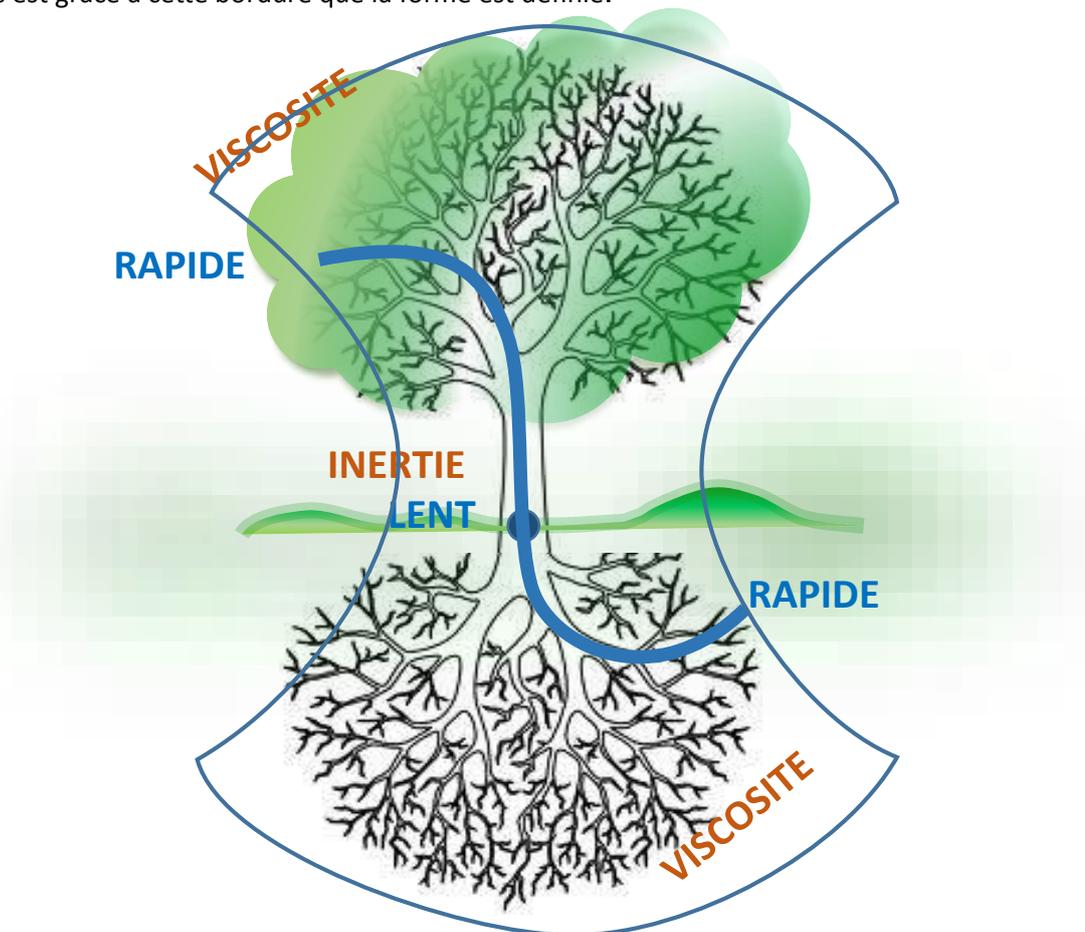
Le patterning est la manière dont on établit la trame de notre design en permaculture.

Le design est le cœur de la permaculture.

Lorsque l'on observe la croissance d'un arbre, depuis la graine qui germe sur le sol, on peut voir que ce qui se passe sur terre, se reproduit également sous terre. Les fluides qui parcourent l'arbre démarrent de l'extrémité d'une racine, remontent, transitent par le point de germination où ils changent de direction, et se répandent jusqu'à l'extrémité des branches. Le point de germination est le point pivot ou le sens du fluide passe du concave au convexe. C'est au point de germination que l'arbre bouge le plus lentement et c'est à l'extrémité des branches et des racines que l'arbre bouge le plus vite. Si l'on observe ce phénomène en 3D, tel qu'il l'est en réalité dans un arbre, on se rend compte qu'il s'agit du pattern d'un tore.

Dans cette forme de tore de l'arbre, forme qui sous-tend énormément d'expressions de vie dans l'univers, il existe une relation entre la friction des fluides qui parcourent l'arbre et leur viscosité, l'inertie de l'arbre et l'arrêt des divisions des branches. Ceci définit également la bordure de la forme du tore.

Et c'est grâce à cette bordure que la forme est définie.



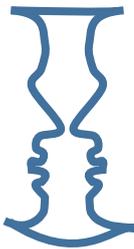
C'est, de manière générale, grâce à sa bordure qu'un espace est défini.

Si sur un dessin, j'efface une bordure, l'espace est toujours là, mais il n'est plus vraiment visible car plus défini.

Prenons comme exemple, le dessin d'un profil humain en miroir. Il s'agit de deux personnes qui se regardent de face.

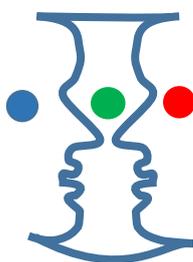


En y ajoutant des bordures, j'obtiens ceci :



Un chandelier.

La forme, le nom et la fonction ont changés. Et de cette manière, trois zones sont définies.



Pour colorier la zone intérieure du chandelier, nous nous appliquerons vraisemblablement à bien colorier le contour intérieur et puis ensuite à faire du remplissage de couleur dans la grande surface.

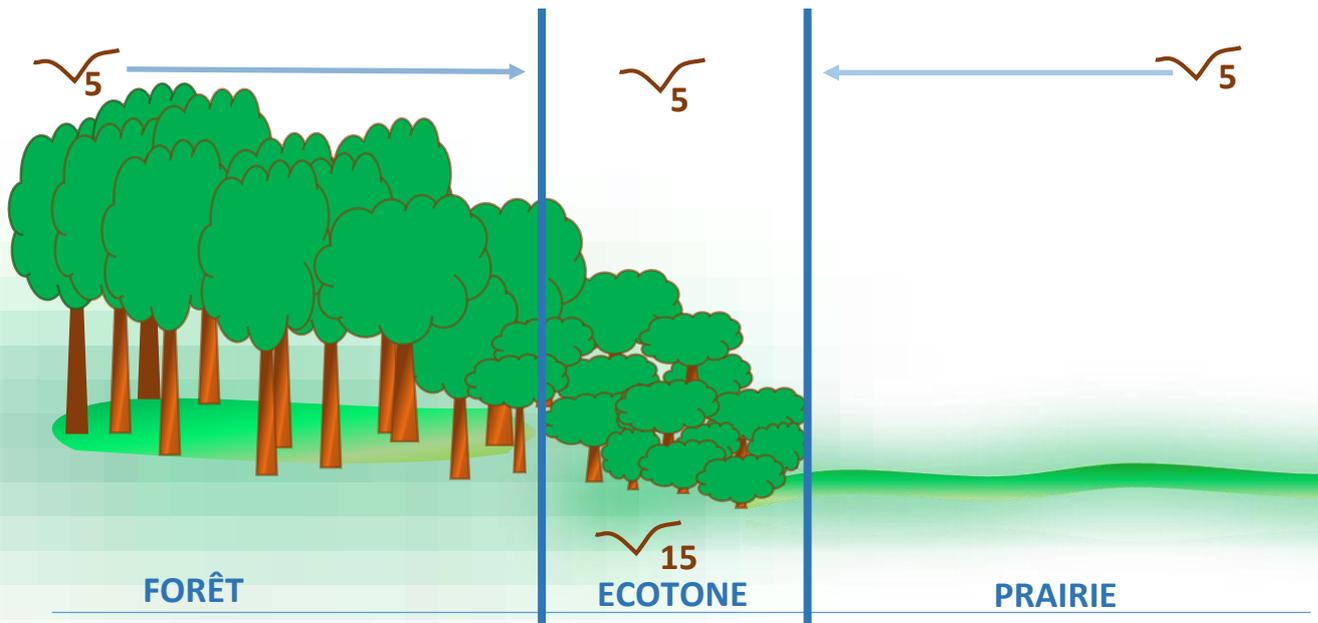
Dans les systèmes naturels, c'est exactement le même principe. C'est la bordure, la lisière qui définit une zone et c'est à cette lisière que les surplus de matières s'accumulent. Toute la vie autour des bordures est

beaucoup plus productive. Il y a beaucoup plus d'espèces autour des bordures, à la rencontre de deux écosystèmes.

Prenons l'exemple d'un écotone entre forêt et prairie.

La zone de forêt ne passe pas directement de très grands arbres à la prairie. Il y a une zone tampon, généralement peuplée de gros buissons et d'arbustes qui arrêtent la lumière et soulèvent une grande partie du vent par-dessus la forêt. Cet écotone sera plus riche que la prairie et que la forêt car il bénéficiera de l'interaction des deux écosystèmes.

Prenons l'exemple des oiseaux. Si 5 types d'oiseaux vivant exclusivement en forêt, visitent régulièrement la bordure, que 5 autres types d'oiseaux vivant en prairie visitent également régulièrement la bordure et qu'à cela s'ajoutent 5 types d'oiseaux qui vivent régulièrement en lisière, la lisière bénéficiera de l'apport en nutriments de 15 types d'oiseaux.



C'est à la frontière des deux écosystèmes que l'on trouvera la plus grande diversité et la plus grande fertilité.

Dans l'eau, c'est à la rencontre de l'eau salée et de l'eau douce, dans les estuaires, que l'on trouve les écosystèmes les plus riches sur terre car ce sont ceux qui rencontrent le plus d'effet de bordures : la rencontre de l'eau salée et de l'eau douce, de l'eau douce et de la terre, de la terre avec l'eau salée, la marée montante et la marée descendante, les zones boueuses, les espèces de chaque écosystèmes et leurs interfaces, plus les espèces propres aux estuaires.

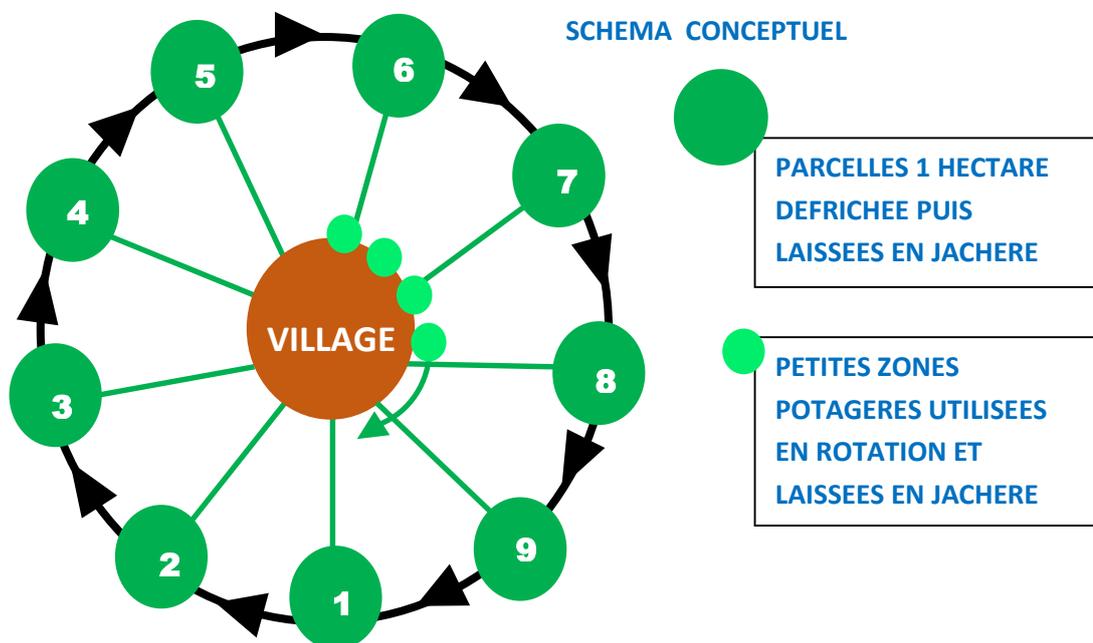
Dans nos designs, nous serons très attentifs à cet effet de bord, à en créer tant et plus, ce qui augmentera la fertilité de notre système et permettra l'extension de nos récoltes.

Pour mieux comprendre l'effet de bord, créons un parallèle entre l'agriculture moderne et l'agriculture ancestrale.

- L'agriculture moderne, de par l'arrivée et l'utilisation de technologies, a tendance à faire ressembler ses parcelles à des blocs assez géométriques, vastes et souvent dénués de leur effet de bord. Elle se concentre sur le rendement à l'intérieur de la parcelle et tente de créer une constante en excluant tout effet ou interaction avec d'autres éléments. L'agriculture moderne a oublié l'effet de bord et sa relation avec l'entièreté de la parcelle.
- Les sociétés primitives humaines qui peuplaient les forêts tropicales de toute la planète pratiquaient une approche ancestrale commune d'agriculture durable. Le village était au centre du système. Ce village était bordé de petits jardins potagers qui fonctionnaient en rotation. Des parcelles potagères étaient laissées en jachère jusqu'à retour par rotation à la parcelle du départ. Le village distribuait également des pistes qui menaient à des zones de forêts défrichées utilisées par rotation et périodes de jachère et qui étaient dédiées aux cultures principales, jusqu'au retour à la zone de départ. Donc, lorsqu'une zone défrichée devenait moins fertile, après une ou deux

années, celle-ci était envahie de « mauvaises herbes » épineuses et de grandes tailles, celle-ci excluait les gens. Ils défrichaient donc une autre parcelle, la cultivaient pendant une à deux années et continuaient ainsi de suite en tournant toujours autour du village. Et ils ne revenaient à la parcelle de départ qu'après 10 ou 15 ans. C'était la période nécessaire pour que se rétablisse la fertilité du sol. Et ce rétablissement était possible par le fait que ces parcelles étaient bordées d'écosystèmes forestiers contenant une incroyable diversité interactive de faune et de flore. Après 10 ou 15 ans, la parcelle était à nouveau couverte de végétation dense à brûler ou à couper. Parfois elle était simplement coupée, laissée grossièrement sur le sol et la culture semée dans cette couche. Ce qui permettait une grande récolte avec peu d'effort si ce n'est celui d'abattre la végétation en place. Ces parcelles dédiées aux cultures principales avaient, qu'il s'agisse de l'Afrique, de l'Asie ou de l'Amérique du Sud, la même taille, à savoir approximativement un hectare, soit 10.000 mètres². Si la parcelle était plus petite, elle était trop ombragée et ne permettait pas un bon rendement. Si elle était plus grande, disons deux hectares, elle ne se serait pas rétablie car la taille d'un hectare a un lien direct avec l'effet de bord, au-delà de cette taille, celui-ci était quasiment perdu.

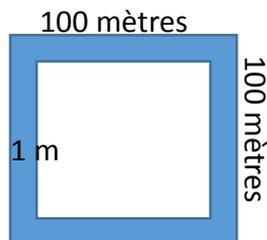
PLUS UNE PARCELLE EST GRANDE ET PLUS L'IMPACT DE L'EFFET DE BORD SE REDUIT, VOIRE DISPARAIT.



Si ces populations avaient utilisé des parcelles de deux hectares, elles auraient mis leur survie en péril. Non seulement l'effet de bord aurait été insuffisant pour le recouvrement de la fertilité du sol, mais défricher deux hectares de forêt tropicales avec des haches primitives aurait demandé une main d'œuvre beaucoup plus nombreuse.

Toutes ces notions d'effet de bord et d'échelles de grandeur ont été perdues avec l'arrivée des technologies qui permettent de mettre à nu une parcelle en un temps très réduit.

Pour se faire une idée de l'effet de bord, une parcelle rectangulaire d'un hectare, bénéficierait d'une surface d'effet de bord de 400 m².



Ceci doit nous amener à réfléchir dans nos designs à utiliser l'effet de bord au maximum et en notre faveur.

Pour plus d'inspiration dans les formes de lisières : voir schémas page 45 dans le livre »Introduction à la permaculture « de Bill Mollison.

4. A LA RECHERCHE DES PATTERNS EXISTANTS

Dans nos designs, nous nous concentrerons sur :

- La perception de patterns existants et comment ils fonctionnent.
- L'implémentation de patterns à des fins précises.

Exemple 1 : l'eau.

Si l'on considère un terrain avec une pente moyenne, pour le design de nos circuits d'eau, nous allons d'abord repérer le point de captage d'eau le plus haut. A ce point, nous n'aurons vraisemblablement que très peu de possibilités.

A mi-pente, nous allons pouvoir penser nos circuits comme des patterns dendritiques, se divisant à souhait en swales et mares et nous apportant de nombreuses opportunités créatives.

En bas de la pente, nous aurons encore plus d'opportunités de ramifier nos circuits et de les complexifier.

C'est de cette manière que les circuits d'eau doivent être conçus dans nos designs.

Grâce au design, nous pouvons augmenter simultanément les possibilités d'absorption, de rétention et de relâche d'eau de n'importe quel terrain, et ce de façon régulée et modérée. Plutôt que d'avoir un seul gros flux d'eau, nous aurons un flux constant et modéré d'eau propre. Ceci ne peut se faire qu'en s'harmonisant avec les formes et courbes du paysage.

Un autre phénomène constant à garder en mémoire dans nos designs :

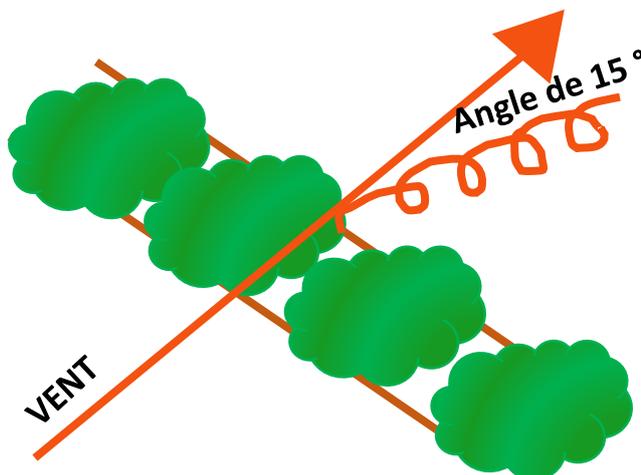
LA CONDENSATION RÉCHAUFFE ET L'ÉVAPORATION REFROIDIT.

La transition de la vapeur d'eau en eau liquide produit de la chaleur.

La transition de l'eau liquide en évaporation nécessite beaucoup d'énergie, prise au liquide, qui refroidit.

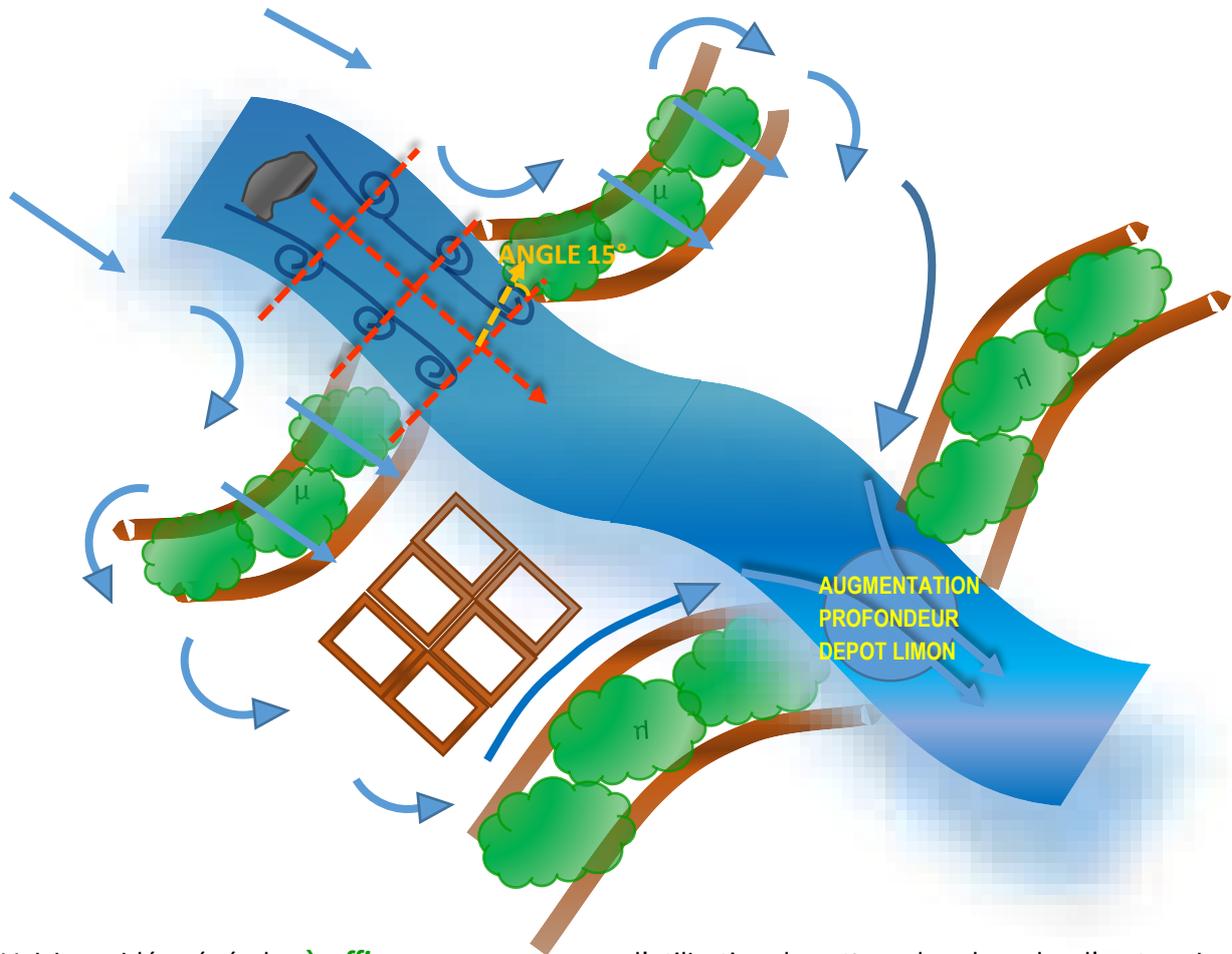
Exemple 2 : le vent

Le vent, lorsqu'il rencontre un obstacle, s'enroule en spirale devant celui-ci. Ce phénomène pourra aussi être utilisé en notre faveur.



Après avoir été soulevé par l'obstacle, le vent enroulé en spirale dévie de 15 ° dans sa trajectoire. Plus de schémas de comportements du vent dans « Introduction à la permaculture » de Bill Mollison, pages 54 et des modèles de brise-vent en pages 62 et 63.

Exemple3 : utilisation en notre faveur d'un pattern de débordement d'une rivière.



Voici une idée générale, **à affiner au cas par cas**, d'utilisation de pattern dans le cadre d'un terrain en zone inondable. Lorsque la rivière sort de son lit, ses flux latéraux sont chargés de matières organiques, nutriments et limons. En créant des buttes de terre incurvées, plantées d'arbres et arbustes, on dévie partiellement le flux d'eau. Une partie traverse les buttes et une autre les contourne. En les traversant, l'eau est déjà sensiblement pacifiée et y dépose une partie des nutriments et limons qu'elle véhicule. En aval de la butte, on peut aussi créer des « murets de terre » (modèle du gaufrier) successifs à l'intérieur desquels les limons et nutriments vont aussi se déposer. Après la crue, cette zone très riche en alluvions pourra être cultivée. On peut également créer un talus ou une butte plantée incurvée dans l'autre sens, qui guidera l'eau vers la rivière. Cela provoquera une accélération du flux en s'ajoutant à celui de la rivière, ce qui creusera une zone plus profonde dans laquelle les limons se déposeront quand les eaux reprendront leur flux normal.

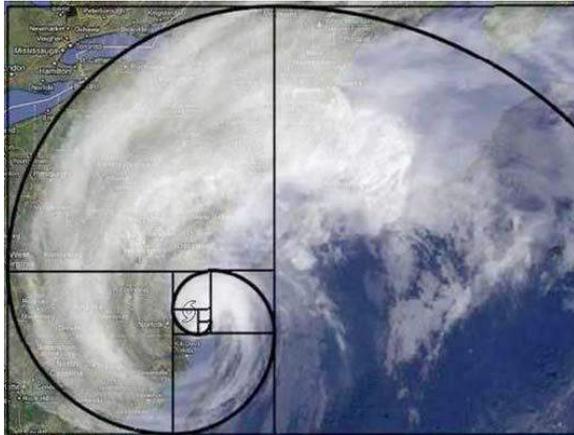
NB : Lorsque l'eau dans son cours rencontre un obstacle, elle le contourne en créant des spirales successives de part et d'autre de celui-ci, créant ainsi dans son mouvement un angle de 15°, ce qui permet d'augmenter la quantité d'eau captée par le système à cet endroit.

Les patterns sont partout et en nous également. Notre mémoire est patternée. Nous nous souvenons d'éléments joyeux comme malheureux avec précision car il y a un pattern à l'histoire, un fil rouge qui nous permet de la suivre et de la revivre. Avant l'apparition de l'écriture, toute information dont il fallait se souvenir était transmise à l'aide de patterns.

5. LA COMPRÉHENSION DES PATTERNS

5.1. LA FORMATION DES PATTERNS

LES PATTERNS SONT LE RÉSULTAT DE LA **PRESSION ENTRE** DEUX ÉLÉMENTS

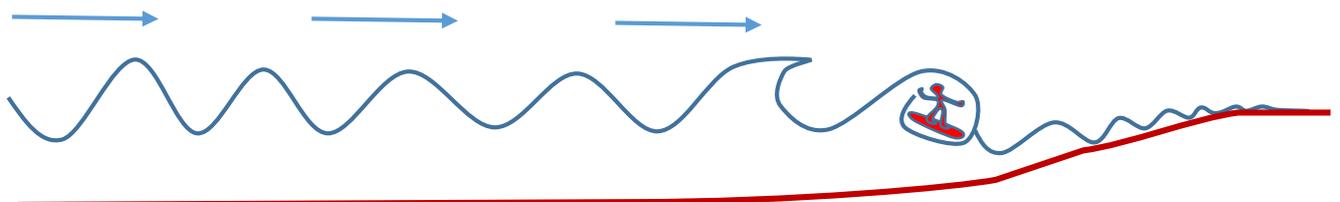


On peut voir beaucoup d'exemples de formes créées par la nature, comme l'énergie extrêmement importante résultant de la pression entre l'air humide et l'air sec, qui donne naissance aux nuages, ou les vagues qui peuvent être formées par la rotation des vents provoquée par de grands événements en forme de spirale venant de l'océan et que l'on appelle des ouragans.

Ces événements se calquent sur des **CONSTANTES** dans la nature, comme dans ce cas-ci, la Suite de Fibonacci.

Ensuite, on peut voir que cette énergie transférée aux vagues poursuit son chemin sous forme de lignes successives, qui ressemblent à des alignements de **SWALES** dans nos designs. Lorsque celles-ci atteignent les côtes, elles font le bonheur des surfeurs. Elles sont l'ultime expression d'une forme qui se répète, juste **AU BORD** du chaos, avant de rouler et s'écraser sur le rivage en devenant une eau blanchâtre d'écume où l'énergie accumulée se dissipe.

Nous apprécions tous quelque chose dans cette forme particulière, qui continue d'inspirer des milliers de photographes à travers le monde. On peut parler ici d'une **EXPRESSION** de l'**ÉNERGIE** dans une **FORME MOBILE**.



Les surfeurs vont chercher l'énergie là où elle se trouve et en font la source principale de leur mouvement et de leur plaisir. Cela fait penser à la façon dont nos ancêtres ont assuré leur survie. En effet, chaque fois que nous arrivons à nous harmoniser avec les patterns qui capturent de l'énergie, nous obtenons un résultat nettement plus efficace et productif. C'est ainsi que dans le passé, nous avons pu y arriver pacifiquement et passivement. Cela faisait partie intégrante de l'**EXPRESSION** de notre **CULTURE**. Dans nos designs, faisons donc en sorte que ces patterns utilisés depuis des siècles continuent à vivre et à entretenir cet héritage et notre mémoire dans notre rapport avec la nature.

Maintenant, il nous faut comprendre sous quelles formes les patterns se retrouvent **EXPRIMÉS** dans : le **PAYSAGE**, notre **STYLE** de **VIE**, l'**ENVIRONNEMENT**, les **FLUX D'EAU**, nos chemins d'**ACCES**, notre façon de construire des **STRUCTURES**, la façon dont nous gérons le **FROID** et la **CHALEUR** dans nos habitations.

Il nous faut utiliser ces formes de base, car c'est précisément **COMMENT** tout l'univers fonctionne. C'est avéré, la manifestation des formes dans la nature se retrouve partout autour de nous. **NOUS** en faisons partie, nous n'en sommes pas séparés.

Si nous forçons les patterns avec des formes qui ne sont pas harmoniques ou avec des tailles qui sortent des échelles et des références de base, alors les énergies universelles se remettront toutes à l'échelle et dans des formes harmoniques. Si nous contraignons une rivière et ne continuons pas à la contenir par des moyens importants, celle-ci reprendra vite le chemin d'un pattern harmonique. Si nous aplanissons des dunes de sable en enlevant toutes leurs formes pour en faire un paysage plat, il nous faudra sans cesse les maintenir plates de force, car l'énergie du vent les amènera toujours à retrouver leur forme originale, qui est basée sur les formes harmoniques base de toutes les dunes de sable. Ainsi, si nous **FORÇONS CONTRE** ces énergies et ces forces **MASSIVES**, elles gagneront inévitablement. Mais si nous **TRAVAILLONS AVEC** ces énergies universelles, nous nous adjoindrons les plus **PUISSANTS PARTENAIRES**, nous offrant les meilleures **OPPORTUNITÉS** possibles, car nous travaillons alors avec elles. Dès que nous commençons à **COOPÉRER**, nous obtenons des retours incroyables, souvent de façon inattendue, bien que cela suive alors nos **CHOIX**.

Restons attentifs à l'évolution de nos systèmes et sachons reconnaître quand nous sommes dans le bon ou quand nous sommes dans l'erreur, et comment réajuster ce qui est nécessaire. Et souvent, un réajustement sera surtout un **RÉAJUSTEMENT** de **PATTERNS**.

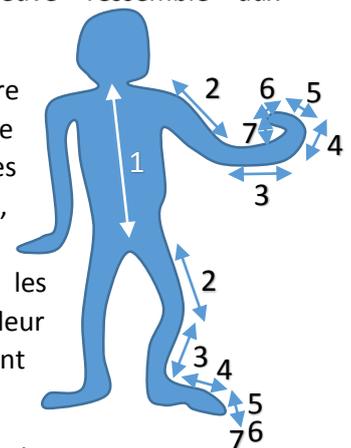
On trouve une échelle d'ordre de grandeur dans toute chose, et cela progresse du plus grand au plus petit en suivant généralement entre 5 et 9 étapes. On trouvera moins d'éléments de grandes tailles, qui bougeront plus lentement, et plus d'éléments de petite taille, qui bougeront plus vite.

Ainsi, on trouve 7 types de tailles de rivières. Le plus grand fleuve sur terre est l'Amazone. Les plus grands fleuves sont de type 1. Ils viennent de rivières de type 2, qui elles-mêmes viennent de rivières de type 3, et on peut déjà en trouver des milliers. Celles-ci viennent de rivières de type 4, qu'on peut dénombrer par dizaines de milliers, et ainsi de suite. Il y a donc des centaines de milliers de rivières de

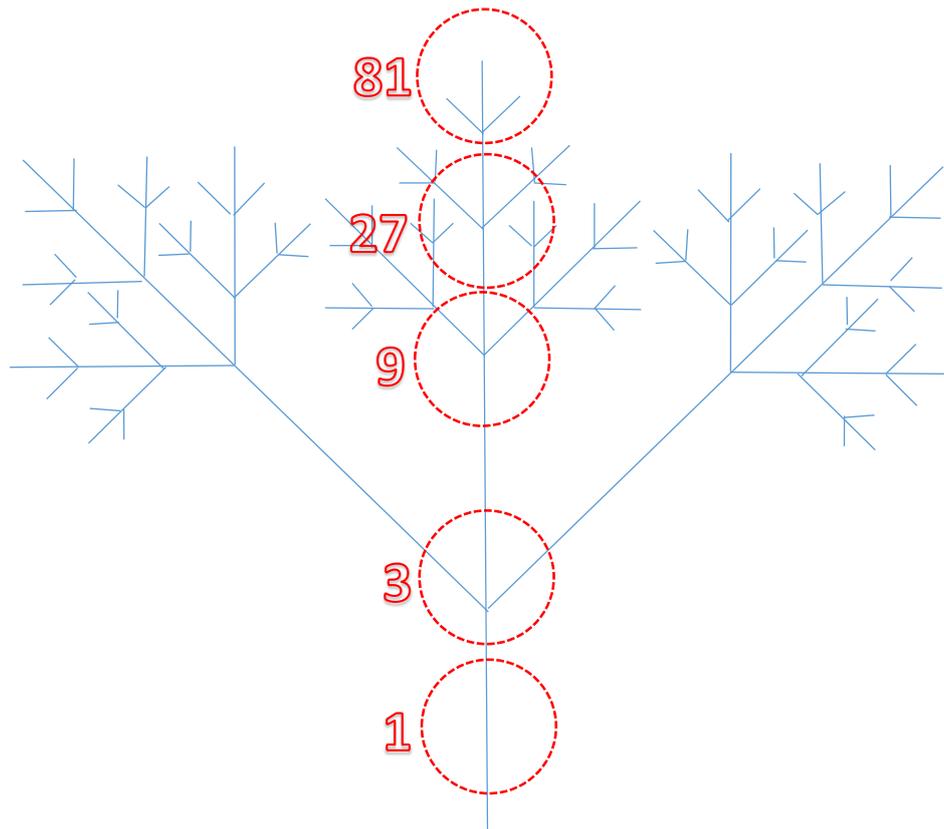


type 5, etc. L'illustration montre combien la forme du bassin hydrographique d'un fleuve ressemble aux embranchements d'un arbre.

Cela fonctionne de la même manière en toutes choses, que ce soit la taille des océans, des montagnes, des chevaux, des lunes, des planètes, des galaxies, ou de nous-même. Regardons précisément les articulations du corps humain et leur vitesse de mouvement, du plus lent au plus rapide.



Il en va de même si nous regardons les embranchements d'un arbre ou de l'eau dans un système hydrographique, où l'eau circulera plus rapidement au niveau 7 qu'au niveau 1. Le débit d'eau ira de moins d'une heure pour parcourir les petits cours d'eau, en passant par des jours et des semaines pour les parties moyennes, jusqu'à des mois pour parcourir la partie du fleuve où il est le plus large. Il en va de même pour les branches d'un arbre et de ses racines. Le mouvement des nutriments est plus élevé au niveau 7, dans les plus petites branches, mais le débit de nutriment est plus important au niveau 1, au niveau du tronc, et la vitesse de flux beaucoup plus faible.



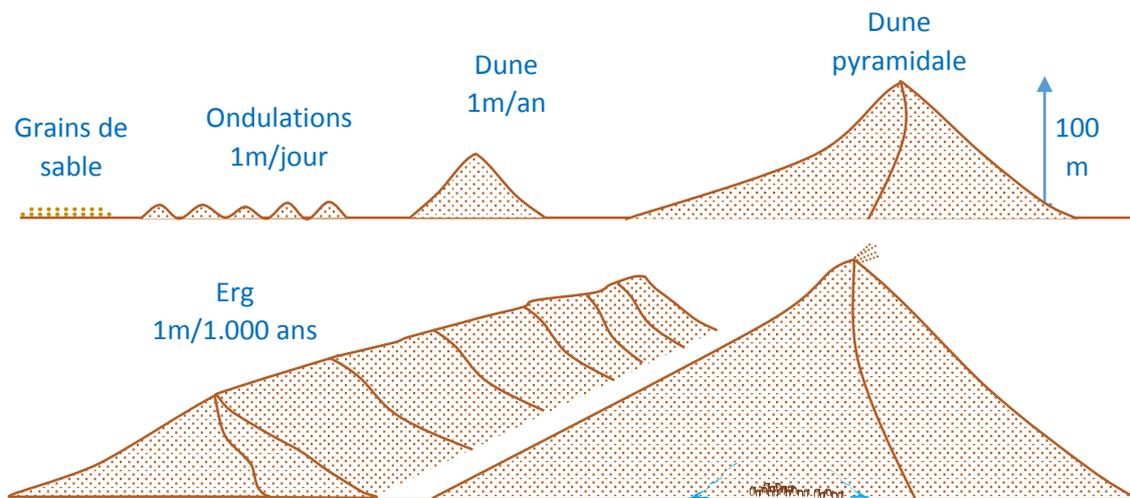
Embranchements triples = X 3

Ainsi, la taille de nos villes, de nos champs, de notre agriculture... sortent complètement des proportions observées dans la nature. Tandis que si nous regardons ce qui fonctionne bien et a toujours bien fonctionné, ce sont des systèmes qui s'harmonisent avec les énormes forces naturelles qui nous entourent. Rappelons-nous que nous sommes debout sur une planète qui circule à une vitesse de cent mille kilomètres par heure, c'est-à-dire une trentaine de kilomètres par seconde. Le soleil, qui est la principale source de nos énergies, et nous, et les autres planètes et étoiles, nous parcourons des millions de kilomètres chaque jour au sein d'une gigantesque spirale appelée la voie lactée. Nous sommes à quarante mille années-lumière du centre de la galaxie, et la terre met deux millions d'années pour en faire le tour. Et toute la galaxie elle-même se déplace.

Pourtant, au sein de tout cela, nous avons la sensation d'être stationnaires. Alors que si l'on pouvait imaginer que la terre s'arrête brusquement, nous en serions éjectés à une vitesse de 100.000 Km/s. Ce sont des évènements créatifs qui ressemblent à des explosions. En d'autres mots, nous aussi sommes des « explosions de vie ».

Prenons maintenant un autre exemple, les dunes de sable dans le désert. Celles-ci sont le résultat de la rencontre de deux éléments : les grains de sable et le vent. Au début, on observe juste un petit amas de sable. Ensuite, nous voyons apparaître des ondulations, puis progressivement des dunes de plus en plus grandes, pour arriver aux dunes en formes d'étoile ou de pyramide, puis aux ergs et enfin aux les plus grandes dunes du monde. Celles-ci sont si grandes (plusieurs kilomètres de long) que des sources en émergent, et c'est une des raisons pour lesquelles on trouve régulièrement des villes implantées à leur base. Dans le schéma suivant, on voit aussi que leur vitesse et leur nombre varient dans des proportions énormes. Voici à nouveau un pattern que l'on trouve sous un nombre de formes situées entre 5 et 9. Ici, en l'occurrence, elles sont au nombre de 6. Elles répondent donc elles aussi à la

règle qui décrit que plus la taille est grande, plus le déplacement est lent, et moins on trouve d'exemplaires, et plus la taille est petite, plus le déplacement est rapide, et plus leur nombre augmente.



Le schéma montre leur vitesse moyenne de déplacements, sachant que les grains de sables peuvent aller très vite avec le vent, que plus une dune est grande, plus elle se déplace lentement et qu'enfin une dune appelée parfois « draa » est tellement gigantesque qu'elle ne se déplace plus, c'est le vent qui se déplace sur elle. Ici aussi, plus la taille est grande, moins on en trouvera d'exemplaires dans le monde.

La **PRESSION** entre deux milieux ou éléments peut avoir des effets inhabituels. Par exemple, entre le milieu A et le milieu B, on pourra avoir un effet positif (+), neutre (0), ou négatif (-). A nous de voir nos options et les possibilités qu'elles offrent. La question est de savoir quelles sont les conséquences réelles de nos choix et c'est une des façons les plus faciles de déterminer ceux-ci. Voici un tableau récapitulatif qui les schématise. On notera que la variation s'opère ici sur 9 niveaux différents.

| PRESSION EXERCÉE ENTRE « A » ET « B » | | | | |
|---|---|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| où + est positif, 0 est neutre et - est négatif | | | | |
| n | A | B | RÉSULTAT | EXEMPLES ☺ |
| 1 | + | + | Un évènement très positif | Une relation très harmonieuse |
| 2 | 0 | + | Un bon évènement | Une bonne relation |
| 3 | + | 0 | | |
| 4 | + | - | Un des deux éléments est sacrifié | Un déséquilibre relationnel |
| 5 | - | + | | |
| 6 | 0 | 0 | Rien ne se passe | Quelle platitude... |
| 7 | - | 0 | Un évènement négatif | Un divorce |
| 8 | 0 | - | | |
| 9 | - | - | Une tragédie | Un meurtre |

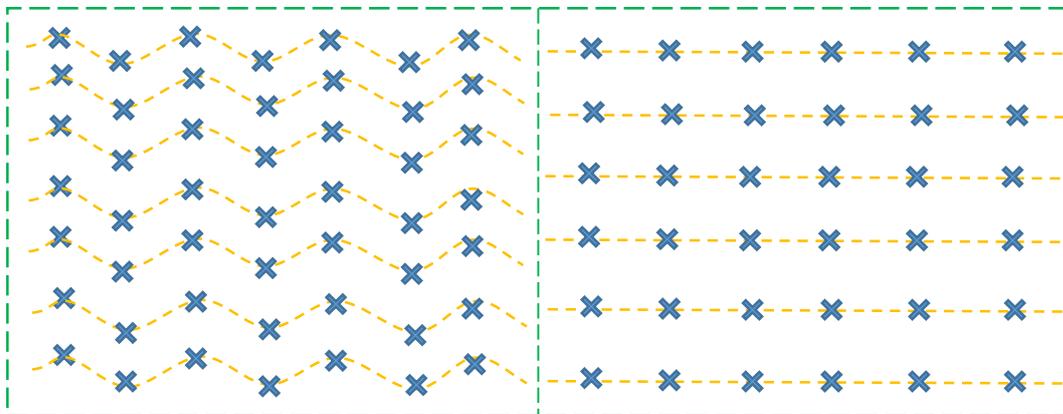
Plus on observera la nature et plus on pourra voir que les variations se répètent, comme l'ordre de taille des branches d'un arbre, qui se situe entre 5 et 9. On s'approche aussi des formes artistiques et du

mariage entre l'art et la science, où l'art peut devenir une science qui nous aide à survivre et mieux vivre et où la science peut devenir un art de vie et de survie, en **COOPÉRANT** avec toutes ces énergies qui nous entourent. Mais dorénavant nous pourrions chercher ces phénomènes partout, sachant qu'ils ne se limitent pas qu'aux formes créatrices, nous pouvons aussi les observer dans nos sens, dans notre mémoire, dans les sons. Reconnaître les patterns est une chose, mais notre façon d'y répondre et de faire nos choix est fondamentale.

D'abord, il nous faut les **ACCEPTER** tels qu'ils sont, de manière à mieux les comprendre et à pouvoir travailler avec eux, car sur le terrain cela peut devenir une façon très efficace de penser nos designs. Dans ce monde des patterns, choisissons bien les **DIRECTIONS** vers lesquelles nous allons agir, car c'est ainsi que nous obtiendrons les résultats les plus **STABLES**, car c'est avec ces énergies créatrices que nous allons pouvoir changer et faire **ÉVOLUER** le système.

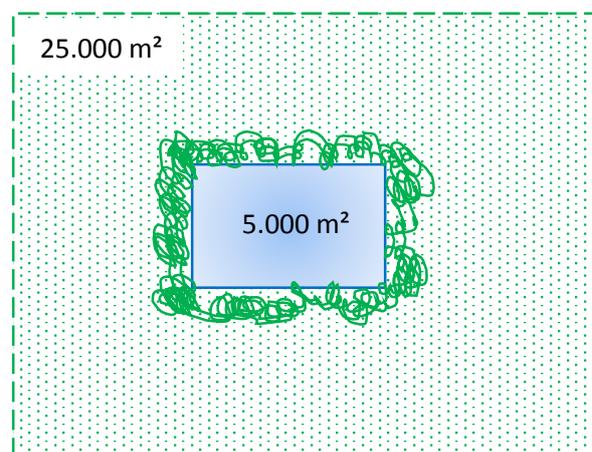
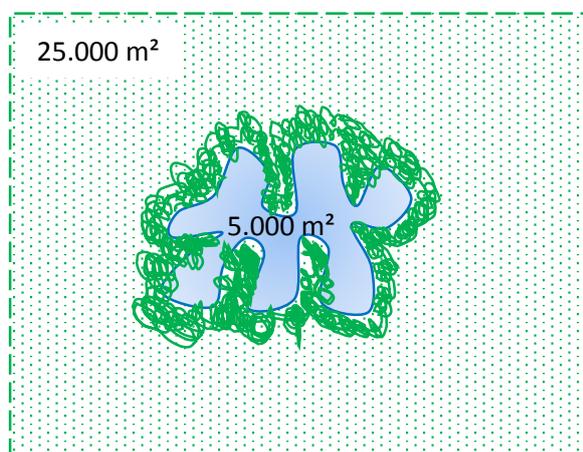
5.2. TRAVAILLER AVEC LES PATTERNS

Nous pourrions jouer avec les bordures en prenant l'exemple de deux parcelles juxtaposées et identiques. Supposons qu'elles soient plantées d'arbres et que dans l'une ils soient tous alignés à des distances égales et que dans l'autre nous cherchions à augmenter le rendement de la parcelle. D'une part, nous avons 7 rangées de 6 arbres, et donc un total de 42 arbres. Si nous augmentons la longueur des lignes en les courbant sous forme d'ondulation, nous pourrions planter un arbre de plus par ligne, tout en respectant la distance nécessaire entre eux.



Nous aurons donc d'une part $6 \times 7 = 42$ arbres, et d'autre part $7 \times 7 = 49$ arbres, rien qu'en changeant la forme des lignes de plantation. Grâce à l'effet de bord, nous avons étendu les possibilités de notre projet. C'est une façon de penser différente.

Si un client a 2,5 hectares (25.000 m^2) de forêt de pins et s'il souhaite diversifier sa production en créant un étang de 5.000 m^2 pour élever des poissons et cultiver tout autour des plantes qui aiment l'acidité due aux conifères, comme des myrtilles. Nous pourrions les mulcher avec des aiguilles de pin, car ils aiment cela, ainsi que le sol au bord de l'étang serait saturé d'eau. Nous pouvons offrir à ce client de doubler sa production, rien qu'avec l'effet de bord, en changeant la **FORME** des **BORDS** de la mare.

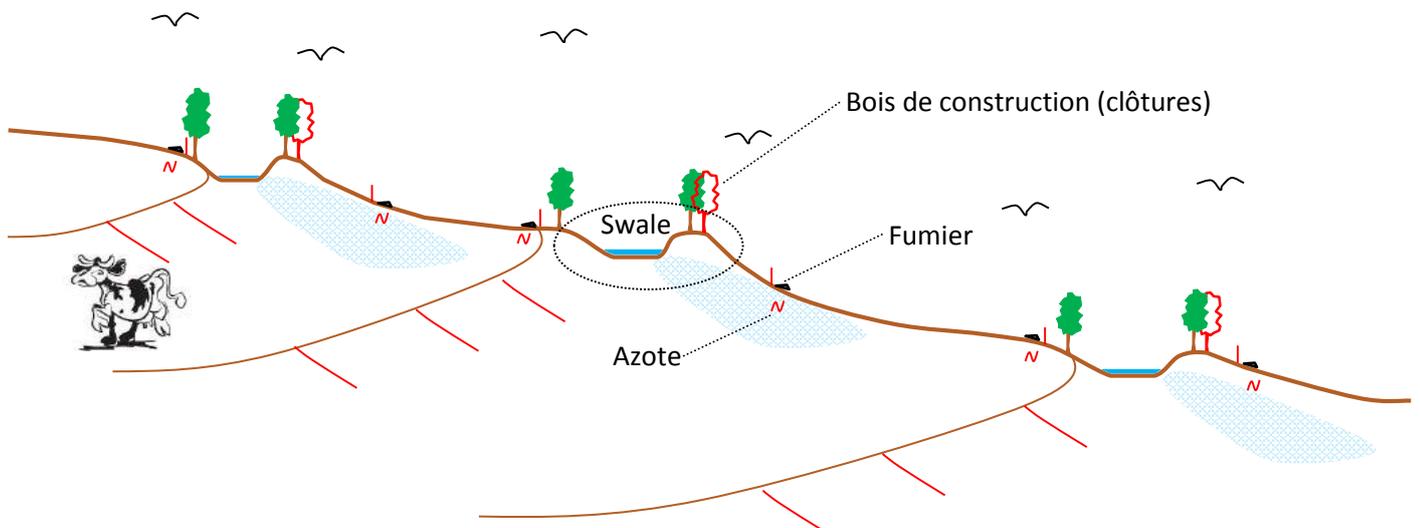


Au travers de l'effet de bord et de la diversité, nous agrandirons significativement notre productivité potentielle. Et si les bords peuvent être pensés et dessinés avec un patterning qui recueille des nutriments, récolte de l'eau, réduit la pression sur l'environnement, crée des écrans protection pour les vents et des zones tampon, crée différentes matières organiques, et augmente la stabilité de notre système, alors les bénéfiques commencent à se multiplier sur toute la surface. Les systèmes standards tiennent seulement compte de la surface, mais pas de l'effet de bordure et de ses multiples avantages, comme par exemple la récolte de sous-produits, d'autant plus que l'énergie produite augmente significativement et qu'au bout d'un certain temps plus aucuns intrants ne seront nécessaires. Le seul travail qui restera à faire sera surtout de récolter les fruits et quelques travaux réduits d'entretien.

Exemple : l'implantation de **SWALES** successives (voir schéma en coupe plus bas)

Les bords et les patterns augmentent l'effet de niche et permettent une récolte supplémentaire à l'intérieur même du système. Par exemple, une swale va recueillir et retenir de l'eau dans une pente, elle nous permettra de planter facilement des arbres dans son talus, elle va faire s'infiltrer dans le sol et le sous-sol une partie de l'eau. Les arbres vont amener des nutriments dans la pente. On pourra y planter des arbres qui serviront de fourrage vert pour des animaux que nous souhaiterons voir déambuler à des endroits précis, en fonction des courbes de niveau du lieu. Nous devons mettre des clôtures aux bons endroits pour protéger les swales, car nous ne souhaitons pas qu'elles soient compactées ou abimées. Il faudra donc clôturer au-dessus ET en dessous des swales.

Grâce à l'effet de bord, nous allons augmenter la quantité et la qualité de l'alimentation de nos animaux. Ces plantes seront aussi probablement des fixateurs d'azote présentant une haute teneur en protéines. Nous aurons alors de l'azote tout le long des clôtures, grâce aux arbres et autres plantes. De plus, nous aurons de l'engrais naturel grâce aux animaux et lorsqu'il pleuvra, les nutriments seront dilués dans l'eau de la swale et dans la pâture, pour le plus grand bien du système. Nous aurons donc étendu les relations entre les bords et la surface avec un élément MOBILE (comme une vache) en faveur de l'effet de bordure. On pourrait craindre qu'il faille installer beaucoup de clôtures, mais dans ces lignes d'arbres, on peut prévoir des arbres qui fournissent le bois nécessaire pour faire des piquets de clôture. Grâce à toutes ces interactions, on permettra que se développe encore plus de nutriments, de champignons, de vie sauvage, de sous-productions, etc. Tout cela se passera dans cet écosystème si particulier qui suit les courbes de niveau.



Alors seulement nous pourrions parler d'un système **STABILISÉ** et **DIVERSIFIÉ**, mais avant tout nous devons bien **PENSER** tous ces effets de bord, et ce qu'il se passe entre une **SURFACE**, sa **BORDURE**, les **ÉVÉNEMENTS** qui s'y déroulent, la canalisation de l'**EAU**, les **INTERACTIONS** entre les **ANIMAUX** etc. Tout devient alors plus complexe, mais nous y retrouverons des interactions **EXTRÊMEMENT BÉNÉFIQUES**. Tout est alors différent du paysage original, à l'exception des zones de pâturages. Il s'agit d'un système relativement **SIMPLE**, qui est subdivisé en sections séparées, qui peuvent être ouvertes ou fermées au besoin, de manière à gérer très facilement les mouvements des animaux entre une zone et une autre. On pourra faire la même chose avec les **RÉCOLTES**, si la pente le permet.

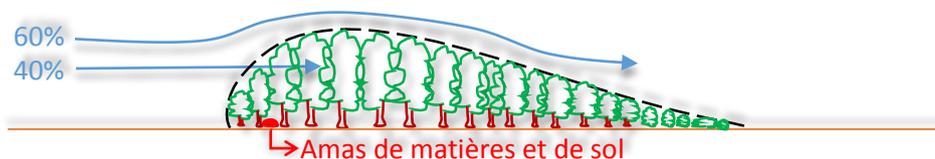
Les **MICRO BORDURES** se trouveront généralement augmentée lorsque l'on se rapproche de l'extérieur vers la Zone 1. En effet, celle-ci sera généralement celle qui comportera le plus grand nombre de petits et tous petits effets de bordure. Il est logique que ce soit en Zone 1 qu'on en retrouve le plus, puisque c'est la zone la plus productive par m². Donc, plus on va s'écarter du centre, plus on trouvera de plus grands effets de bordure dans les systèmes plus vastes. En Zone 5, on retrouvera donc les systèmes naturels, avec leurs nombreux effets de bordure.

Si nous observons les systèmes traditionnels qui ont été durables dans la culture humaine, nous verrons que **PLUS** on y trouvait d'effets de bords, **PLUS** ils étaient **PRODUCTIFS**. On peut citer les Ahupua'a en Polynésie, de véritables pièges à eau et à nutriments qui étaient implantés depuis les pentes supérieures des volcans jusqu'à la mer. En commençant par le dessus, on y trouvait des grands arbres savamment gérés et respectés, des jardins aquatiques, des terrasses humides, des trous à mulch, des potagers et même des pièges à tsunamis. On peut aussi citer les chinampas, qui seront détaillées plus loin. Une chinampa est une surface cultivable créée dans les zones lacustres de Mésoamérique comme Texcoco et Xochimilco. Cette technique d'agriculture utilisée par les Nahuas et en particulier par les Aztèques, permettait de subvenir à plus de la moitié des besoins en nourriture de Tenochtitlán, la grande capitale de l'époque.

Ainsi, plus nous planterons d'effets de bords dans nos systèmes, plus nous pourrions les **CONTRÔLER** et mieux nous pourrions **TRAVAILLER** avec eux vers une **FERTILITÉ** sans fin.

Partout, même dans nos villes modernes, on peut voir même des ordures s'accumuler le long des bordures et amenées par le vent, de la poussière qui s'accumule dans les déserts, des matières qui s'accumulent sur les végétaux durant les inondations. Partout où l'on voit se faire une accumulation de matière, cela se fait généralement juste le long d'une bordure.

Quand on trouve une **PRESSION** entre deux milieux, la bordure ralentit le flux et y dépose des éléments qui y ont été amenés, le plus souvent par des effets aérodynamique ou aquadynamiques, qui fonctionnent d'une façon similaire. Par exemple, on retrouve la forme d'une aile d'avion, qui soutient un avion dans l'air, et dans la forme de certaines forêts.



Les véhicules actuels sont de plus en plus aérodynamiques dans le but d'économiser du carburant, car ils glissent mieux dans l'air. Les arbres exposés à de grands vents en zone découverte sont également façonnés par le vent. Si l'on creuse brusquement un grand trou dans le fond d'une rivière, l'eau freine sa course durant un moment, et reprend rapidement sa vitesse initiale. Les éléments solides transportés par la rivière finiront par remplir le trou. Si c'est nécessaire, la meilleure façon de le laisser ouvert est d'y placer un gros rocher, alors l'eau créera des turbulences autour du rocher et n'y

déposera plus de sédiments. C'est **L'EFFET DE BORD DES TURBULENCES** qui les fera poursuivre leur chemin. Si le flot d'eau diminue, alors les sédiments auront à nouveau tendance à se redéposer. De la même manière, si le vent ralentit, il aura tendance à déposer ce qu'il transporte, ce qui explique pourquoi on trouve des amas de terre et de sol à quelques mètres à l'intérieur des forêts, comme on peut le voir sur l'illustration. On considère que 60% du flux d'air sont déviés vers le haut et passent au-dessus, et 40% entrent dans la forêt, en étant chargés de poussières, de matières organiques, d'insectes, de matières vivantes, etc. La forêt aura alors tendance à s'étendre du côté d'où vient le vent, car c'est là que se retrouvent beaucoup des nutriments qu'il transporte. En quelque sorte, le vent devient la forêt, un peu comme les aliments que nous mangeons deviennent qui nous sommes.

Dès que l'on s'harmonise avec les patterns, on a la possibilité de récolter des nutriments sans rien avoir à dépenser. Pensons-y systématiquement, car il n'y a qu'à saisir tout ce qui se trouve partout autour de nous. Par exemple, l'**EAU** est l'un des patterns les plus faciles à observer. Nous savons que l'eau circule très lentement lorsqu'elle suit les courbes de niveau, et que rien ne peut mieux la pacifier. La seule agriculture qui nourrit de nombreuses populations sur de grandes surfaces, ce sont ces terrasses inondées d'eau stagnante, remplies de boue et d'algues, qu'on appelle les rizières. Le plus important à retenir, c'est que là aussi, la base de tout est de **MAINTENIR L'EAU AU MÊME NIVEAU**.

CONCLUSION

Nous savons quand nous allons dans la **BONNE DIRECTION** quand nous voyons que nous avons besoin de **MOINS EN MOINS** de **TRAVAIL** et d'éléments **ENTRANTS** dans nos systèmes et que la **FERTILITÉ** continue d'**AUGMENTER**.

Il est très important de comprendre que ce sont les **PATTERNS** qui permettront d'obtenir les magnifiques designs que nous souhaitons.

5.3. L'UTILISATION TRADITIONNELLE DES PATTERNS PATTERNS ET VIE EN SOCIÉTÉ

Si nous regardons comment nous avons transmis l'**INFORMATION**, les faits et chiffres sont assez durs. Les livres sont des mines d'information, mais si la librairie brûle, c'est fini de celles-ci. Un ordinateur contient des quantités astronomiques d'informations, mais une tasse de café renversée et c'est le drame. À côté de cela, de petites chansons qui se transmettent de générations en générations ont permis aux sociétés traditionnelles de vivre dans des systèmes qui ont perduré longtemps.

Les Aborigènes d'Australie chantaient leurs routes à travers le paysage, en se référant souvent à des peintures qui représentent en fait des patterns qu'on trouve dans le désert. Ils chantaient avec le rythme, la chanson en relation avec leurs pas. Les grands navigateurs polynésiens avaient 2.000 chansons différentes qu'ils chantaient leur route en naviguant dans le Pacifique. Ils utilisaient aussi des patterns en forme d'étoile ou de vent. Les déserts et les océans sont des endroits où il est particulièrement difficile de naviguer, car il n'y a pas beaucoup de points de référence.

Tout cela est d'abord une question de **CONFIANCE**. C'est ainsi que tout ce qui est dit dans ces cours est abondamment référencé et consultable par des recherches sur Internet. Tout cela peut nous amener à être confiants dans le fait que nous pouvons assurer la survie de nos familles et amis, et même de nos communautés locales, mais en plus que nous pouvons survivre dans l'abondance et d'une façon enthousiasmante, engageante et agréable. Et la culture en fera partie, car nous pourrions retrouver du **TEMPS** pour nous impliquer dans des interactions passionnantes avec d'autres habitants.

En plus, il ne s'agit pas d'une connaissance cachée ou sous copyrights, mais ouverte à tous, dans un partage de savoirs. La permaculture partage l'information autant que faire se peut, comme elle l'a toujours fait. On n'y trouve pas un esprit territorial ni d'opposition, car il s'agit avant tout de COOPÉRER de façon à mettre en œuvre ces connaissances aussi VITE que possible. Nous devons faire face à des crises et nous nous situons à une sorte de point de basculement critique, et nous aimerions que notre futur ne bascule pas d'une façon négative, mais plutôt positive :

ANCERER l'**INFORMATION** de façon à ce que cela **FONCTIONNE** bien, en créant de nouveaux patternings pour notre environnement et nos sociétés. Un des liants les plus **EFFICACES** de la permaculture est sa DISCIPLINE, qui serait découpée en sections spécialisées, si elle était récupérée par des instances académiques universitaires ou autres. La **PATTERNING** est la façon dont nous cadrons nos designs, et le design EST le sujet principal de la permaculture. Tout le reste vient après. C'est avant tout de l'**INFORMATION**.

On peut se demander « Comment ? », et on aura une réponse à une seule dimension, une technique. On peut se demander « Comment et quand ? », et on aura une stratégie à deux dimensions. On peut aussi rencontrer la réalité dans sa complexité, grâce au patterning et au design en permaculture qui est multidimensionnel.

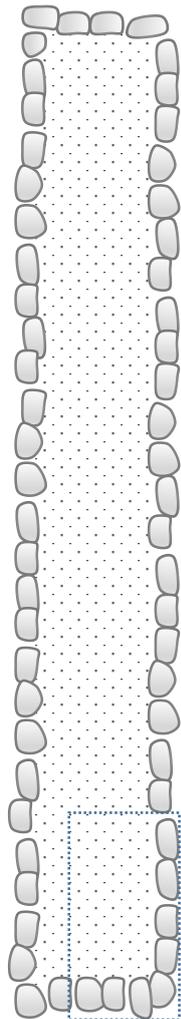
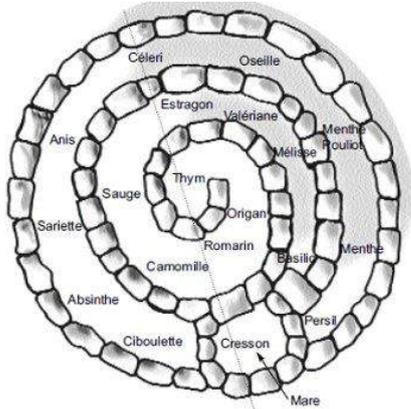
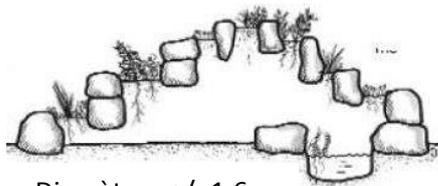
Dès l'instant où nous commençons à l'appliquer, cela se transforme en une évolution significative de nos façons d'agir et de **PENSER**. Ainsi, si cela vous fait vous sentir un peu bizarre et change la façon où vous l'intégrez dans votre expérience de vie, c'est bien normal, car c'est lié au fait que cela reflète ce que vous avez déjà appris, ce que vous savez et avez expérimenté.

5.4. PATTERNS ET FORMES PRODUCTIVES **LA SPIRALE D'HERBES AROMATIQUES**

Nous appliquons des patterns de façons à rendre des systèmes plus efficaces. Très souvent, nous rencontrons des personnes frustrées par des méthodes qui ne fonctionnent pas. C'est parce qu'elles ne pensent pas en termes de **LIEN** entre les patterns et le **SOL**. Vous avez certainement déjà vu dans des jardins des pierres ou des galets disposés de part et d'autre au bord des chemins. Chaque pierre est en fait un petit récolteur d'eau qui rejette de la pluie qui coule sur lui. Chaque petite **NICHE** entre les pierres est un petit piège à vent et un récolteur de nutriments. Elles ne resteront pas inoccupées, car certaines plantes vont s'y installer et commencer à grandir.

Si nous ne prévoyons pas cela dans nos designs, nous n'occuperons pas cette niche et nous ne percevront pas et nous ne percevrons pas ce qui se passera, ou nous allons chercher à **FORCER** les choses, ce qui nous demandera beaucoup de travail d'entretien et autre et qui nous fera voir l'effet de bord comme un **PROBLEME**. Nous devons alors consacrer énormément de **TEMPS** à devoir gérer un effet de bordure **NON-PLANIFIÉ**.

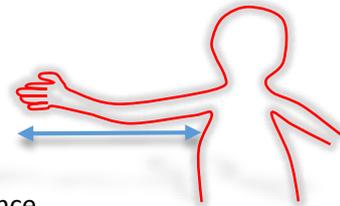
Mais, sachant que « le problème est la solution », nous pouvons précisément y voir de nombreuses opportunités pour occuper tous ces espaces de façon ingénieuse. Nous pouvons alors commencer à nous poser des questions qui vont dans le sens inverse. Par exemple, quelles sont les plantes qui pourraient occuper favorablement ces espaces, ou quelles sont les herbes qui aiment être piétinées ?



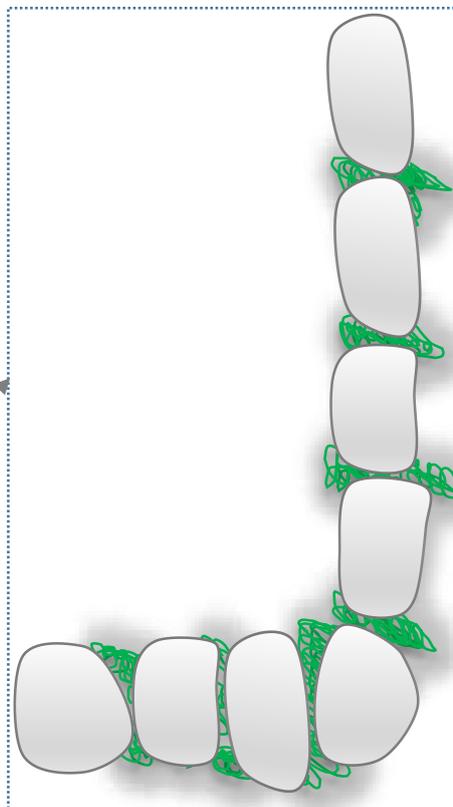
Une des grandes icônes de la permaculture, c'est la spirale d'herbes aromatiques. Il s'agit d'une sorte de table de culture qui monte en spirale et qui est bordée de pierres. Cela reviendrait à prendre une longue ligne de culture d'une longueur d'à peu près quatre mètres, et à l'enrouler sur elle-même.

Si l'on voulait la laisser en forme de long rectangle, nous devrions installer un chemin d'accès tout autour pour pouvoir l'atteindre. De plus, un effet de bord indésirable pourrait se produire entre toutes les pierres du pourtour.

Elle permet d'avoir moins d'humidité dans le sol par endroits et c'est le centre qui est le plus sec.



La meilleure référence pour choisir sa taille, c'est celle de notre **BRAS**.



La forme en spirale ascendante est donc une façon simple et efficace de **CRÉER** de la **DIVERSITÉ** dans un **ESPACE RÉDUIT**.

Attention que ceci n'est pas un système adapté aux terres sèches et aux déserts, car il n'est pas nécessaire d'y assécher la terre. Ne cherchons pas à tout prix à imposer nos idées. Parfois, si l'on ne prend pas garde, cela peut devenir une sorte de fanatisme. Ne soyons jamais **DOGMATIQUES** en permaculture, en disant « Wâw, une spirale, c'est cool ! », un peu comme si c'était des crops circles aux pouvoirs magiques. Car, *si l'on pense que les spirales sont une réponse à tout*,



alors on fera peut-être une spirale géante, ou un jardin en spirale qui va nous obliger à tourner sans cesse et à faire peut-être *un kilomètre pour aller en son centre*, et revenir, autrement dit au moins un kilomètre de bords à entretenir !

La question n'est pas que ce soit une spirale ou pas. C'est d'abord une question de relation entre la **TAILLE**, le **POSITIONNEMENT** et une **FONCTION** particulière. Ce n'est pas un système que nous pouvons commercialiser et développer. Attention de bien implanter nos **PATTERNS** et de toujours légitimer **COMMENT** et pourquoi ça fonctionne.

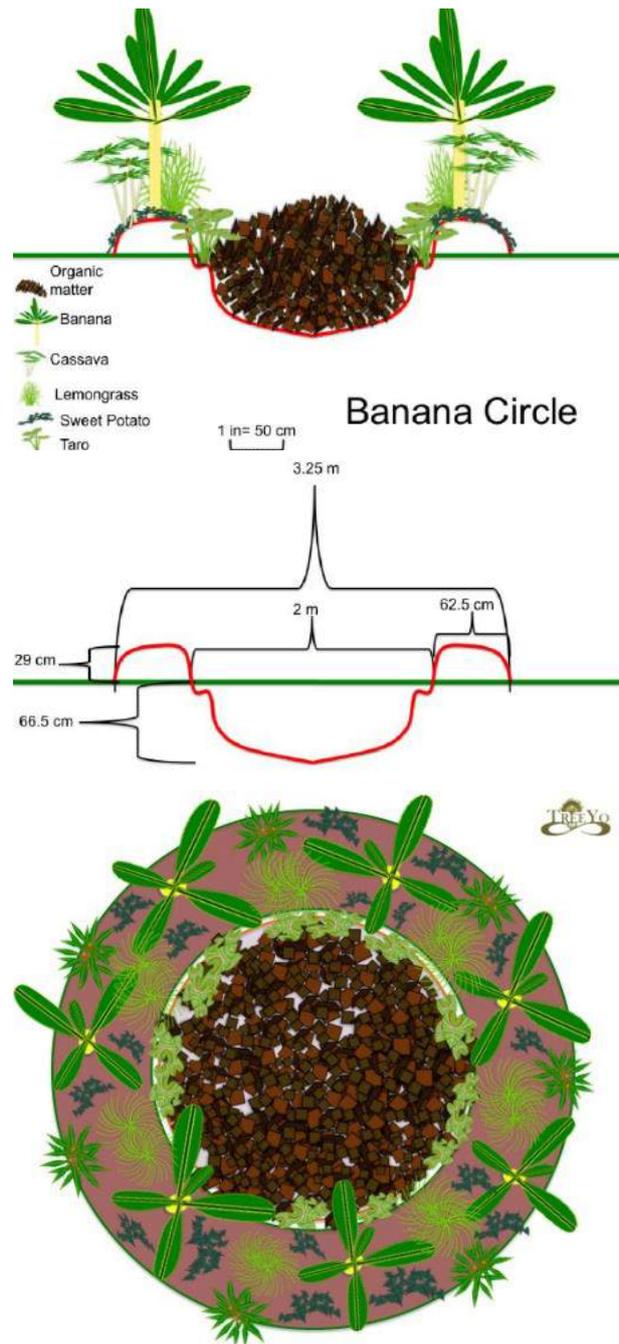
5.5. LE JARDIN EN FORME DE CRATÈRE RAPPORT ENTRE ESPACE ET BORDURES

Plus répandu dans le Pacifique Sud, le jardin en forme de cratère, appelé aussi « pit garden » en anglais, se crée en creusant un trou en son centre, et en déposant la terre d'excavation tout autour, de façon à créer une bordure circulaire dans laquelle on plante des arbres tels que des palmiers, des papayers ou des bananiers.

Dans le creux, on pourra jeter toutes les matières organiques possibles, qui alimenteront en permanence le système et favoriseront une meilleure récolte. Ce système pourra aussi recevoir une partie des eaux de vaisselle et de lessive, en les assainissant et en les amenant ailleurs que devant les maisons, où elles sont souvent jetées et participent à une pollution qui s'accumule.

Sous les tropiques, la décomposition est extrêmement rapide du fait de la chaleur et l'humidité. De plus, la plupart des végétaux sont à croissance rapide et donc présentent une densité moindre. Par opposition, dans les déserts, qui sont par définition très secs, les nombreuses matières organiques qui se trouvent souvent dans les sols ne se décomposent pas, à moins d'y apporter de l'humidité d'une façon ou d'une autre.

Pour rappel, sous les tropiques la saison humide est chaude et sous nos climats tempérés, la saison humide est froide, donc nous aurons des périodes de décomposition d'une part en été, et chez nous, en hiver.





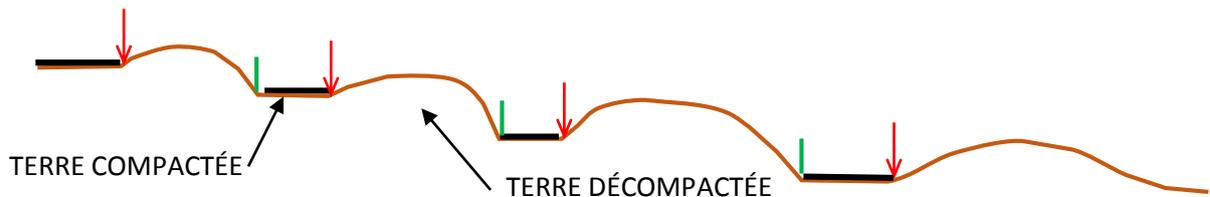
C'est ainsi qu'on peut conseiller sous les tropiques de **CHANGER** la méthode très répandue de couper et brûler au début de la saison sèche, ce qui est une grande **PERTE** de matière et une pollution inutile, en une **STRATÉGIE** de couper **au début de la saison humide et chaude** et de **mulcher** le sol, de façon à l'**ENRICHIR** année après année, au lieu de voir tout ce **POTENTIEL** partir en fumée.

Les avantages du jardin en forme de cratère sont nombreux, surtout dans des écosystèmes fragiles comme les îles, et résultent d'une façon ingénieuse d'utiliser le rapport en **ESPACE** et **BORDURES**. En effet, le même jardin pourrait être beaucoup moins performant, si on imaginait de dérouler le cercle en une seule bande, elle devrait alors mesurer à peu près 9 mètres de long (!) sur 50 centimètres de large.

Notons que nous pourrions aussi éviter de graves maladies aux enfants, en réduisant notamment la prolifération des moustiques et par conséquent la propagation de la malaria, rien qu'en pensant mieux les endroits où on utilise l'eau et les toilettes.

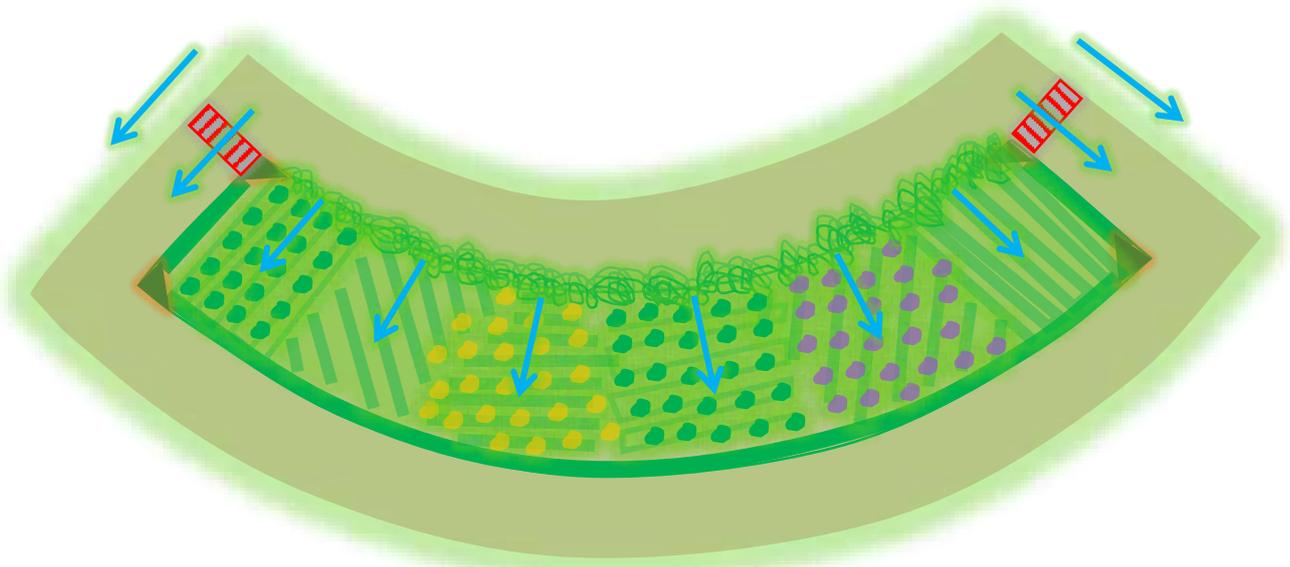
On pourra enfin citer la possibilité de mettre une cage circulaire sur le trou central du « pit garden », de façon à y élever de la volaille, qui enrichira le mulch et le remuera constamment, en améliorant la production et en se nourrissant.

On voit bien que nous pouvons **ÉTENDRE** notre production en **RÉDUISANT** l'**ENTRETIEN** des **BORDURES**.



Potagers en buttes implantés le long des courbes de niveau.

Un peu comme pour des swales, nous creuserons des rigoles horizontales et compactes qui seront nos chemins d'accès. La terre qu'on aura enlevée sera minutieusement décompactée et mise en aval pour créer une longue butte potagère. Celle-ci bénéficiera d'une irrigation supplémentaire de par son positionnement. Si ce travail est bien réalisé, il ne devra être effectué qu'une seule fois. Afin de maintenir la butte, éviter l'érosion et contrôler l'effet de bord, nous accorderons une attention toute particulière aux endroits d'implantation des plantes pérennes et annuelles et à l'évacuation de surplus d'eau, comme mentionné dans le schéma ci-dessous.



Le patterning dans un potager, c'est aussi tenir compte des paramètres suivants :

- Tout ce qui provient du potager est une nourriture qui y retourne sous forme de compost ou qui est mulchée directement sur place.
- La taille du potager
- Sa forme

- Les courbes de niveaux
- La largeur des chemins
- Le positionnement des plantes
- Viser l'efficacité dans tous ces paramètres.

Recherchons la **SÉCURITÉ** dans nos **BORDURES**. Nous prévoyons dans notre design que toutes nos bordures soient agrémentées par exemple de plantes pérennes pour la plupart, et qui de surcroît nous offriront une récolte supplémentaire. De cette manière le contrôle de la végétation de nos bordures ne sera plus un **PROBLEME**, mais bien une **SOLUTION**.

Pour nous faciliter la tâche, nous commencerons par fractionner notre terrain de la Zone 1 à la Zone 5, comme vu précédemment. Ensuite, nous nous attèlerons à dessiner toutes les bordures à l'intérieur de la Zone 1, en commençant par les plus petites au centre et en s'éloignant progressivement vers l'extérieur de la zone. Une fois cette démarche effectuée, il nous sera beaucoup plus aisé de remplir judicieusement les espaces entre toutes ces bordures avec les éléments appropriés. Concentrons-nous donc bien sur ces effets de bordures et sur la diversité, car la bonne **COMPRÉHENSION** et **GESTION** de la relation existant entre la bordure et l'espace cultivé nous mènera vers un **SYSTEME STABLE** et **SÛR**.

PATTERN et **PATTERNING** : note de traduction et définition.

Le mot pattern vient au départ du français « patron », comme celui qu'une couturière utilise pour réaliser une robe ou un pantalon. C'est une forme de base dont on s'inspire pour en réaliser une autre, pour la copier, etc.

En anglais, le mot s'est enrichi d'une signification plus riche et n'est donc pas facilement traduisible, surtout de la façon où nous l'utilisons en permaculture.

Le mot anglais « pattern » est souvent utilisé pour désigner un modèle, une structure, un motif, un type, etc. Il s'agit souvent d'un phénomène ou d'une organisation que l'on peut observer de façon répétée lors de l'étude de certains sujets, auquel il peut conférer des propriétés caractéristiques. À l'inverse, certains anti-patterns se retrouvent dans des erreurs, des instabilités ou des failles classiques.

Un pattern constitue donc une solution générique à un type de problème fréquemment rencontré, en décrivant et formalisant les concepts sous-jacents à cette solution.

5. Les Climats

LES FACTEURS CLIMATIQUES EN PERMACULTURE

INTRODUCTION

Nous savons que le climat a un effet prépondérant sur la formation d'un paysage. L'orographie (du grec ancien ὄρος, montagne, et γραφή, écrit) est le domaine de la géomorphologie et de la géographie physique concernant la description des montagnes et par extension, **plus généralement du relief**, y compris sous-marin avec l'« orographie sous-marine ». En tant que designer, cela fait partie des principes de base qui nous permettront d'intervenir sous toutes les latitudes.

Un peu partout, la météo, c'est **LA** discussion principale. On parle du temps qu'il fait, qu'il a fait et qu'il va faire. Dans le passé, certaines peurs et croyances nous ont même fait faire des sacrifices humains pour implorer de bonnes conditions pour les récoltes. Au départ, les fêtes annuelles sont souvent liées aux cycles du climat.

Partout, on entend les mêmes commentaires à propos de la piètre prévisibilité du temps et de l'incapacité que les professionnels de la météo ont de prédire le temps qu'il va faire. En réalité, comme le titre l'indique, nous parlons ici des **FACTEURS** climatiques. Concentrons-nous dès lors sur les **FAITS**. En d'autres termes, parlons des éléments récurrents et **PRÉVISIBLES**. Voyons ce qui fait la différence entre notre **SENSATION** de réalité et la réalité, autrement dit, les « faits indéniables ». Si l'on y regarde bien, les variations de climat se font toujours dans des écarts stables et prévisibles, qui sont spécifiques à chaque région. Certaines événements rares et plus importants, comme des sécheresses ou des inondations, peuvent se présenter dans des intervalles d'une moyenne de 7 ans et demi, d'autres, majeurs et très rares pourront se présenter avec des intervalles d'une centaine d'année. Nous devons en tenir compte, par exemple au niveau des trop-pleins d'évacuation d'eau dans nos barrages, swales, plans d'eau, etc.

En fait, le climat répond à des **PATTERNS** qui sont surtout liés aux **effets de bord du climat** et aux **cycles solaires**. Donc, si nous faisons un graphique qui va de crête en crête pour les sécheresses et les périodes très humides, nous aurons des intervalles de deux fois sept ans et demi, donc de 15 ans. Pour connaître les événements /majeurs d'une région donnée, on peut utiliser différentes informations à notre portée, mais aussi interroger les anciens. Sachant que « **l'émotion ancre l'information** », souvent ils se souviendront de ces moments marquants où ils ont souffert de fortes sécheresses, inondations, tempêtes, etc. Or, dans une vie de travail de +/-45 ans, on n'a généralement connu que maximum trois ou quatre cycles complets, mais on peut aussi se rappeler des récits des anciens.

Si l'on se trouve dans des zones avec des populations traditionnelles, où les habitants vivent encore en symbiose avec leur environnement, souvent ils voyagent très peu et consomment **SANS DÉLAI** et **SANS TRANSPORT**, une nourriture très **LOCALE**, souvent à base de **VIVACES FACILES** à gérer, avec un **IMPACT** écologique **RÉDUIT**.

En résumé, le climat est fondamental dans la création des paysages, qu'ils soient naturels ou humains. Nous devons nous y intéresser pour mieux le comprendre. Et, si quelque chose d'EXCEPTIONNEL s'est passé, nous trouverons plus facilement des informations à ce sujet, car cela aura marqué les esprits.

LES GRANDES ZONES CLIMATIQUES

1. LES ZONES TEMPÉRÉES – Froides, à froides et humides

Zones tempérées froides / polaires : Longues journées d'ensoleillement en été, beaucoup de neige

Zones tempérées : neige.

Zones tempérées chaudes : neige rare

Zones méditerranéennes : pas de neige

Précipitations : Pluies surtout en hiver / Étés chauds

Caractéristiques : Les sols sont généralement profonds. Jusqu'à 60 % de la biomasse se trouvent au-dessus des sols et 40 % dans les sols. Beaucoup d'animaux vivent dans les sols. Beaucoup d'herbacées et de plantes à feuilles caduques. Période de croissance en été. Hivers humides, avec une période de dormance. La lumière est douce avec de longues journées lumineuses en été. Il s'agit de la meilleure zone climatique pour cultiver. Les hivers stérilisent tout. Chaque année, on peut bénéficier de la fraîcheur d'un nouveau départ.



2. LES ZONES TROPICALES

Zones tropicales sèches et humides

Zones tropicales humides

Zones équatoriales (à 6 ° de l'équateur) - Deux saisons des pluies.

Zones tropicales : sèches à l'intérieur de la région tropicale, dans les zones arides

Précipitations : Hivers secs / Étés humides

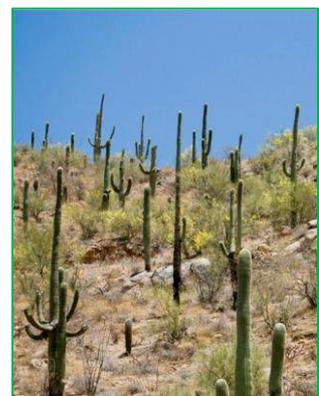
Caractéristiques : Les sols sont peu profonds. On trouve une fine couche de sol riche en surface, qui descend rapidement dans le sous-sol. 90 % de la biomasse se trouve au-dessus du sol. Les animaux ne creusent pas, il y a très peu de vers de terre et pas de grands animaux dans le sol, car ils pourraient s'y noyer. On y trouve une croissance ligneuse toute l'année, qui ralentit un peu en saison sèche. La décomposition y est rapide. Les éléments nutritifs se trouvent dans la boue et les algues, offrant plus de possibilités aux cultures sous eau et à l'aquaculture.



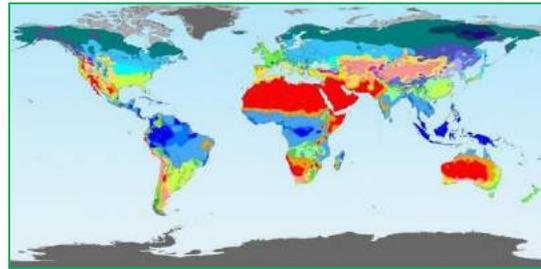
3. LES TERRES SÈCHES ET ARIDES - Forte évaporation

Climat tropical très chaud / chaud / frais / froid

Caractéristiques : Les sols peuvent avoir une certaine profondeur. On y trouve peu d'eau. La principale préoccupation concerne gestion de l'eau. Donc, une attention toute particulière doit être accordée à la réutilisation de l'eau, le captage des eaux de ruissellement sur les surfaces dures et le stockage de l'eau. On y trouve de la matière organique et des nutriments de haute qualité, mais ils ne sont pas disponibles, tant qu'ils ne peuvent pas se décomposer, car cela demande de l'eau. Il est également impératif de créer de nombreuses zones d'ombrage, pour les plantes ainsi que pour les animaux. L'habitat peut être souterrain, de façon à amener de la fraîcheur. L'érosion du vent est importante et on y observe parfois des inondations soudaines. Les décomposeurs sont les termites et les fourmis, ainsi que la macrofaune et les champignons.

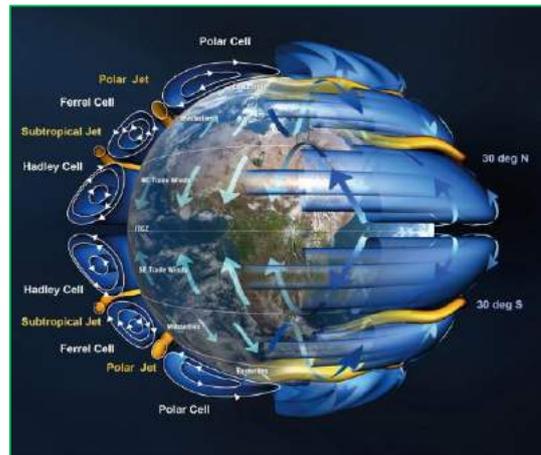


La Classification Climatique de Köppen-Geiger est basée sur le concept que la végétation indigène est la meilleure expression du climat et cela est pris en compte dans la classification des zones. Les limites des zones climatiques combinent les températures annuelles et mensuelles moyennes, et les précipitations. (Voir image)



LES PATTERNS DES VENTS

Les mouvements de l'air dans l'atmosphère transportent la chaleur à partir des régions équatoriales vers les pôles, et ramènent de l'air froid en direction des tropiques. La circulation atmosphérique dans chaque hémisphère est constituée de trois cellules – celles de Hadley, de Ferrel et les cellules polaires. Des vents à haute vitesse, appelés "jets", sont associés à de grandes différences de température. (Image - Agence spatiale européenne)



L'ALTITUDE

L'altitude affecte le climat. Chaque élévation de 100 mètres correspond à un déplacement de 1° de latitude supplémentaire par rapport à l'équateur. Toutefois, la durée du jour ne change pas, car l'angle du soleil ne change pas. Donc, les plantations de climats tempérés pourront croître, mais elles ne fleuriront pas, car elles ont besoin de durées d'ensoleillement plus courtes. (Image : le Mont Cayambe en Équateur, qui est couvert de neige en permanence, malgré qu'il soit dans une zone tropicale.)



L'EFFET MARITIME

L'effet Maritime est l'effet modérateur que les océans ont sur le climat. Sur les côtes, il y a moins de changements annuels de température qu'à l'intérieur des terres. En s'éloignant de l'équateur, il est donc possible de continuer à cultiver des plantes qui nécessitent des températures plus élevées, si vous êtes près d'un océan.

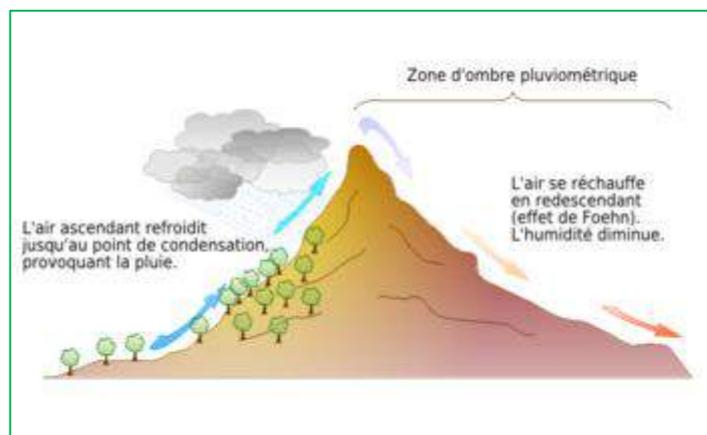
L'EFFET CONTINENTAL

L'effet continental est l'extrême fluctuation des températures annuelles que l'on trouve dans les régions situées loin d'un océan. Là, les hivers sont très froids et les étés très chauds. Par exemple, dans les déserts de l'Australie centrale, la température peut descendre à 4°C en hiver et monter à plus de 40°C en été. (Image : Une maison construite sous terre pour isoler des températures extrêmes dans le désert de Coober Pedy, en Australie)



L'OMBRE PLUVIOMÉTRIQUE

L'ombre pluviométrique (en anglais « rain shadow »), ou « climat d'abri », est un phénomène météorologique qui se produit sur le versant d'une montagne qui n'est pas soumis au flux direct des masses d'air humide. Alors que le versant au vent de la montagne est copieusement arrosé lors de l'arrivée de masses d'air humide menant à la formation de nuages et de précipitations, le côté protégé des vents reste beaucoup plus au sec car l'humidité atmosphérique s'est déjà déposée sur le versant face au vent au moment où la masse d'air arrive. Le phénomène est lié à l'effet de foehn.



LES MICROCLIMATS

Un microclimat dépend des caractéristiques spécifiques d'un paysage qui offre un abri contre les vents froids, et/ou qui piège de la chaleur émise par le soleil. Parmi les facteurs qui peuvent contribuer à la création d'un microclimat, on trouve : l'aspect, la pente, la masse thermique, l'évaporation et la condensation, l'humidité, les brise-vent et les pièges à soleil. Les microclimats permettent de prolonger les périodes de croissance.

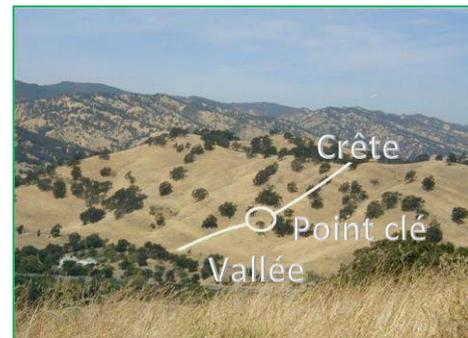
LES ANALOGUES CLIMATIQUES

Des analogues climatiques sont deux endroits qui présentent des caractéristiques similaires. On peut les trouver en faisant correspondre la latitude et la longitude, au nord ou au sud, la distance à partir d'un l'océan et l'altitude. Les côtes Est peuvent différer des côtes Ouest, selon la pluviosité, tout en étant à la même latitude, les côtes Ouest étant généralement plus sèches. La carte de classification climatique de Koppen peut être un bon point de départ pour l'analyse des analogues climatiques. Étudier les analogues climatiques peut aussi offrir un aperçu d'un patterning des systèmes de vie, le logement, l'énergie et la gestion de l'eau. Grâce à une analyse comme celle-ci, on peut transférer des informations concernant des stratégies appropriées d'une zone à une autre.

LE PROFIL CLASSIQUE DES PRINCIPAUX PAYSAGES

Humides

Les paysages humides sont caractérisés par des collines et des montagnes arrondies. Sur chaque versant et dans chaque vallée, on trouve un point clé, à partir duquel la pente passe de convexe (et plus forte) en amont, à concave (et plus douce) en aval. Ce sont les meilleurs endroits pour creuser des swales et des étangs, afin de capter et guider l'eau à travers le terrain.



Arides

Formés par des vents puissants, les paysages arides sont anguleux. Les barrages et les étangs n'y sont pas bien adaptés, car il faut éviter que l'eau y soit à l'air libre, à cause du taux d'évaporation qui y est extrêmement élevé. Les petits plans d'eau doivent être protégés du soleil. L'eau et les éléments nutritifs peuvent être capturés par la vase accumulée derrière des gabions, qui sont des murs de barrage faits d'assemblages de rochers. Un grand nombre de nutriments sont transportés par le vent. On trouve également une grande quantité de matière organique et de nutriments dans le sol, mais ceux-ci ne peuvent être utilisés qu'à condition d'y apporter de l'eau. L'intention principale est toujours de mettre en place des moyens pour, à la fois réduire l'évaporation, et retenir l'eau, pour mieux la répartir et en imprégner le sol. (Image : Gabions qui laissent passer une partie de l'eau en aval et retiennent des limons en amont)



Les volcans

Les volcans présentent des pentes très raides, avec un anneau fertile à leur base. Celui-ci est créé à partir des dépôts de lave. Les sols y sont alcalins, car ils ont une forte teneur en cendres. Des exemples de l'efficacité de certaines cultures traditionnelles peuvent être trouvés à Hawaï, comme les Ahupua'a : une division du paysage par paliers allant de la montagne à la mer et répartie en différentes zones de croissance qui tiennent compte des courants marins, du vent et des pluies.

Les îles hautes

Les îles hautes sont souvent moitié arides et moitié humides. La pluie tombe sur un côté de la montagne en créant une ombre de pluie. Elles sont en basalte ou en granit, avec des parois rocheuses, des grottes et des captages d'eau dans les lagunes. (Image : L'île d'Hawaï vue du ciel, on l'on note à la fois une zone aride et une zone tropicale)



Les îles basses

Récifs de corail ou îles sablonneuses, les îles basses se trouvent au niveau de la mer et présentent une lentille d'eau douce en leur centre. Il faut prendre beaucoup de précautions pour ne pas polluer celle-ci ou y pomper trop d'eau, car elle est la principale source d'eau douce. Comme il n'y a pas de montagnes, elles ne captent pas beaucoup de pluie, donc les réservoirs d'eau y sont essentiels. Les îles basses reçoivent aussi de forts vents côtiers et demandent l'érection de brise-vents. Les toilettes sèches à compost permettent le recyclage des éléments nutritifs sans polluer l'eau. Des jardins en forme de fosse circulaire peuvent être creusés, presque jusqu'au niveau de la lentille d'eau douce, avec un talus circulaire tout autour et des plantations depuis le sommet du talus jusqu'à sa base. On remplit

régulièrement le trou avec différentes matières organiques, des résidus de matière végétale et d'autres matières compostables qui resteront humides grâce à la lentille d'eau en dessous. Ces petits jardins, s'ils sont bien gérés, peuvent être très riches en production alimentaire.

Les terrains plats

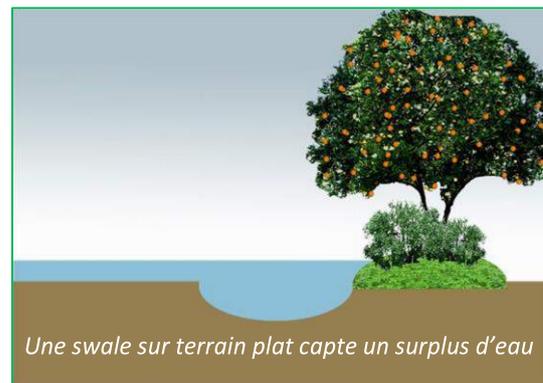
Les terrains plats ont peu de hauteur de chute d'eau par gravité. Ils sont également battus par les vents, car il n'y a rien pour arrêter ceux-ci. Les swales y seront creusées dans le sol et la terre excavée sera mise en talus sur le sol, en contact avec l'eau. Lors de la construction de plans d'eau et de barrages, on aura généralement un excès de matériau (terres) disponible, même après que le mur en terre du barrage ait été créé.

Ainsi, la terre en excès pourra être utilisée pour créer un banc de terre qui agira comme un coupe-vent. Si l'on ajoute la réflexion de la lumière du soleil à l'effet modérateur du plan d'eau, on pourra créer un microclimat, tout en gardant bien en tête les concepts de base et les paramètres essentiels qui permettront de bien appliquer un design global aux réalités du lieu.

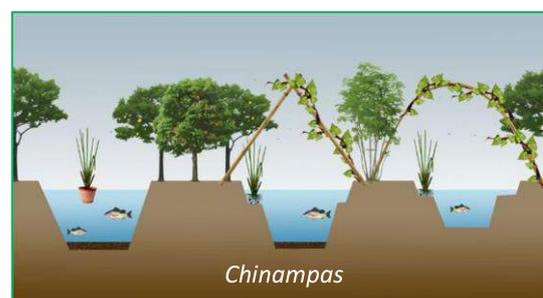


Les zones humides

Les terres humides ont une nappe phréatique importante constituée de 59 % d'eau et de 40 % de terre. Elles sont bonnes pour l'aquaculture, mais peuvent présenter des difficultés pour la production de légumes. Le système traditionnel qui utilise l'eau de la manière la plus efficace et maximalise la surface de production, est appelé « chinampas ». On le trouve en Amérique Latine et aussi au Vietnam.



Un système de **chinampas** peut être développé en creusant des trous dans l'eau, avec un buttage sur des bancs de terre, en créant des canaux. La production y est intense, en utilisant les nombreux effets de bord et les niches ainsi créés. Elles bénéficient de la rencontre de l'eau et de la terre, là où la fertilité est à son maximum. Des poissons et des crustacés peuvent être élevés, des plantes peuvent être cultivées dans l'eau, au bord de l'eau, sur l'eau, et souvent des treillis sont tendus au-dessus des canaux, créant ainsi de l'ombre et une production supplémentaire de plantes grimpantes, vignes... On peut élever des canards sur l'eau et des poulets sur la terre. Pour récolter et transporter la récolte, on utilise une barque, qui demande peu d'efforts pour être déplacée, puisque c'est l'eau qui la porte. (Image : chinampas en coupe)



Les estuaires

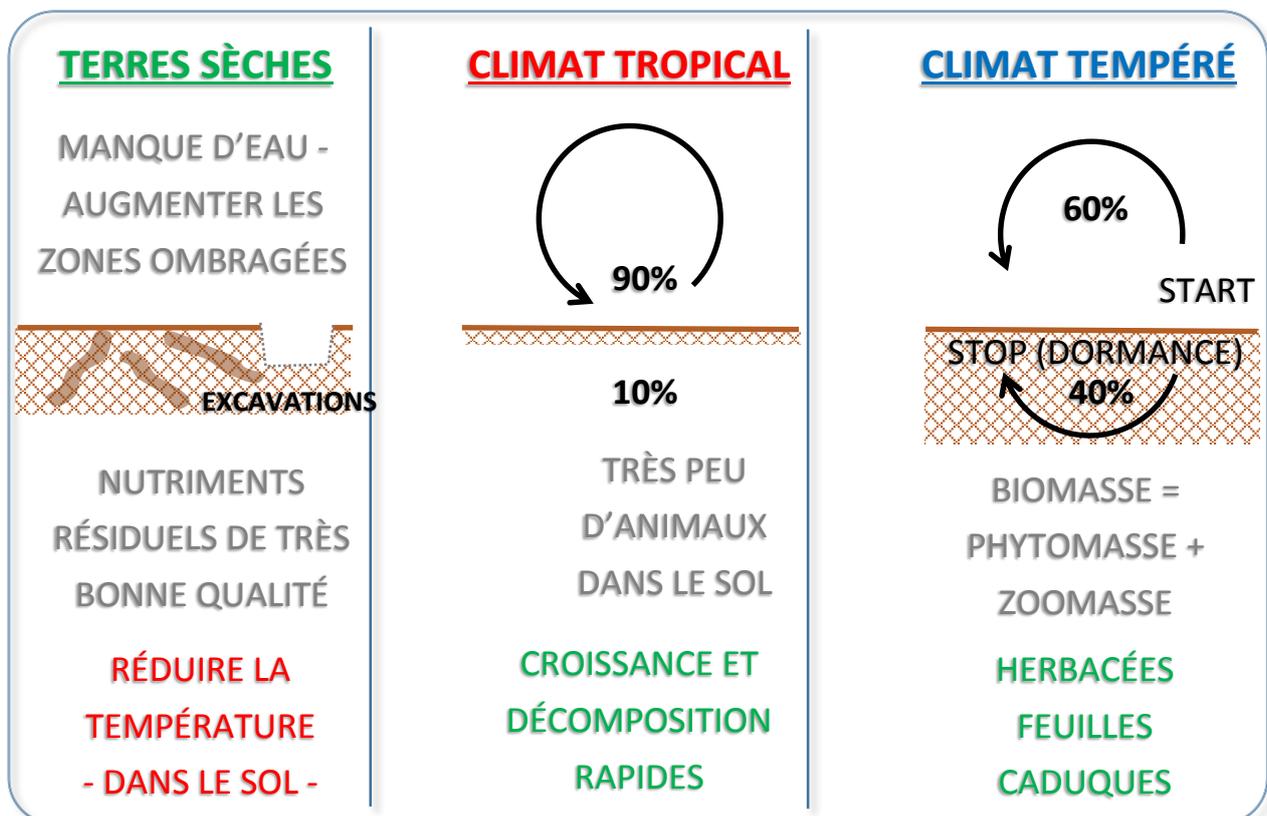
Les estuaires sont les endroits où la terre rencontre la mer ou la rivière, et qui sont soumis à des courants de marée. Le bassin reçoit tous les résidus et les nutriments apportés par les rivières et agit

comme un filtre, et peut donc être pollué. Ce sont des endroits bien adaptés pour y pratiquer l'aquaculture marine, si bien sûr ils ne sont pas pollués, mais ils sont souvent protégés. On peut y créer des cages et des étangs pour l'élevage ou la capture de poissons ou de mollusques à marée haute. Les herbes marines, riches en silice, se développent dans les estuaires et sont un excellent paillis.

Les côtes

Les sols côtiers sont alcalins et ne retiennent pas l'eau et les éléments nutritifs. Ils ont besoin d'un ajout constant de compost et de paillis. Les matières trouvées sur la côte, comme le varech, sont de bons fertilisateurs, car ils contiennent tous les minéraux de l'océan. De l'argile spéciale, appelée « bentonite », peut être ajoutée à des sols sableux pour les enrichir et les stabiliser en vue d'y planter des espèces végétales adaptées, et des chemins en sciure de bois ou autre peuvent aider à ajuster le Ph. Les vents violents chargés en sel nous inciteront à créer des brise-vents avec des plantes bien choisies, qui résistent au sel.

Schéma récapitulatif : Caractéristiques des Grandes Zones Climatiques



CONCLUSION

Bien connaître les facteurs principaux du climat est important pour pouvoir adapter tout notre design et aussi nous inspirer de ce qui se fait dans des zones similaires qui se trouvent parfois bien loin de nous.

6. L'Eau

1. Répartition de l'eau sur terre

L'eau est l'élément principal de la vie sur terre. 97 % de l'eau présente sur terre est de l'eau salée. Les 3 % d'eau douce restants sont répartis comme suit :

- 75 % sont figés sous forme de glace et de neige
- 13,5 % sont des eaux souterraines profondes à 800 mètres et plus et sont déjà utilisées pour irriguer les cultures (alors que ces réserves ne peuvent être rechargées au départ de la surface)
- **11 % sont des eaux souterraines peu profondes, allant de moins 800 mètres vers la surface (ces nappes peuvent être rechargées au départ de la surface)**
- 0,3 % constituent des lacs et étangs
- 0,06 % sont présents dans les sols
- 0,035 % sont présents dans l'atmosphère,
- 0,03 % représentent les rivières

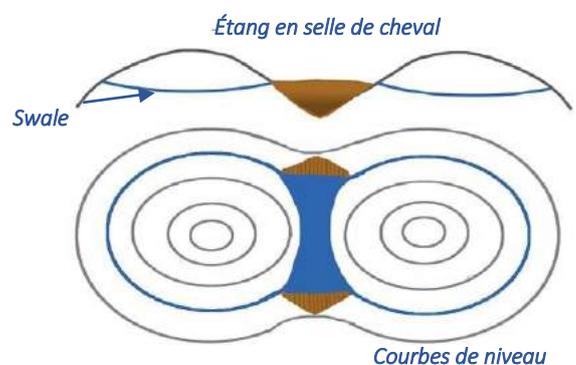
Nous pouvons IMPACTER sur les eaux mentionnées en bleu en contribuant à la recharge des nappes phréatiques grâce à la mise en place de points d'eau, mares, étangs et swales car ces systèmes ont la faculté, de freiner l'eau, la pacifier, la retenir et la faire s'infiltrer passivement dans les sols, de recréer du sol et de contribuer fortement à l'abondance, à la diversité et la richesse des systèmes vivants.

2. Différents types d'étangs

Un étang en selle de cheval prendra place sur le dessus de la crête entre deux collines. C'est le plus haut barrage et souvent de chaque côté de celui-ci, commence chaque vallée. Les étangs en selle de cheval possèdent deux murs de barrage.

Le captage d'eau peut se faire via une ou des swales installées le long des courbes de niveaux entourant la colline et donc l'étang. Le déversoir peut se trouver à n'importe quel endroit que nous choisissons sur la ou les swales.

Un barrage de Point de crête est construit sur la partie plate d'une crête et est connecté à des swales à chacun des deux côtés si possible. Ce barrage a une forme de croissant qui suit la courbe de niveau et le mur du barrage est plus élevé sur le point de la crête. Voir image.



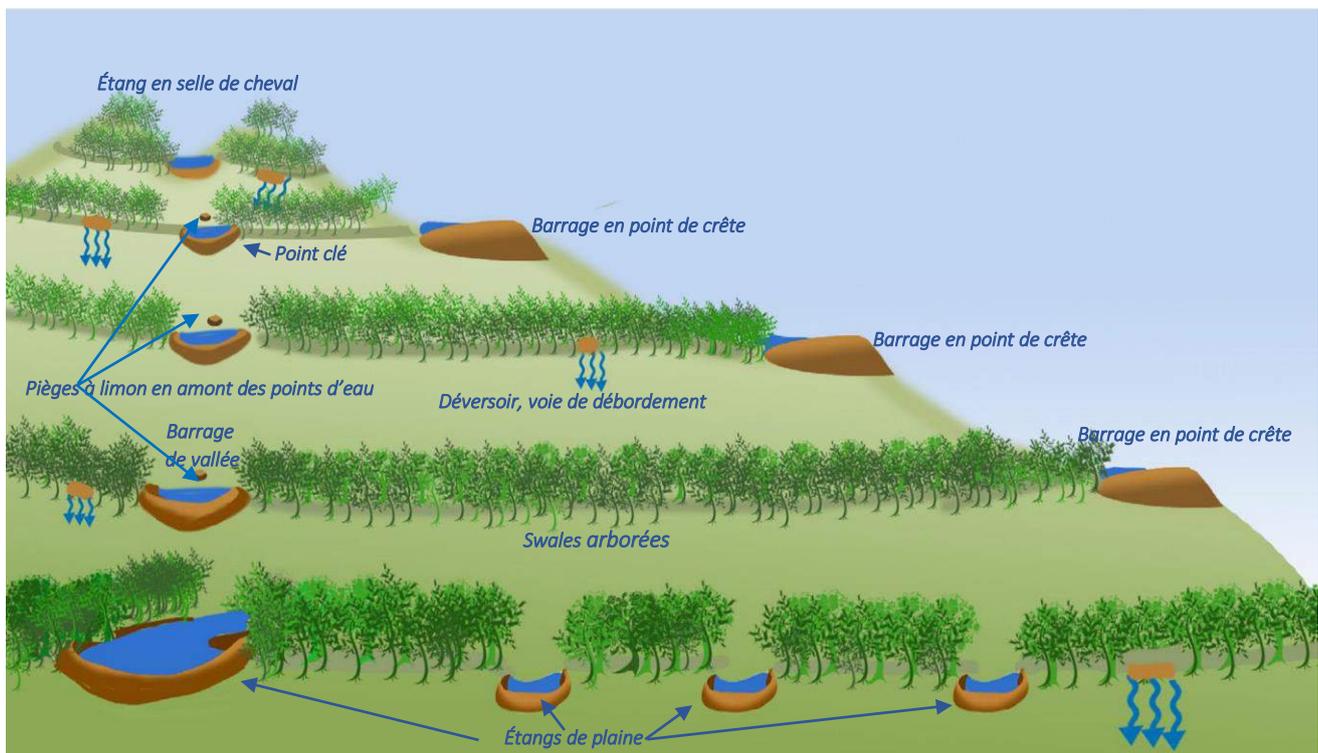
Les étangs de plaines sont construits sur terrains « plats » affichant une pente inférieure à 8 % et en suivant les courbes de niveau. Ils peuvent avoir un fond plat, sont peu profonds et sont adaptés à l'aquaculture.

Les barrages de vallées sont les plus courants. Ils bénéficient du meilleur captage puisque l'eau tombe perpendiculairement aux courbes de niveau de la vallée. Le barrage appelé « au point clé » sera le barrage placé le plus haut dans la vallée là où le paysage, et donc la ligne de chute des eaux, passera de convexe à concave. Les barrages de vallées subissent l'énorme pression d'eau de la vallée en amont et sont par conséquent les plus difficiles à construire et à maintenir en état.



Les réservoirs creusés en terre sont établis en « altitude », en « hauteur » sur un sol plat et n'ont pas de structure de captage. Ils peuvent être utilisés comme stockage d'eau en lieu et place d'une citerne. On y installera une pompe pour en extraire l'eau qui parviendra plus bas dans le système en utilisant la gravité.

Positionnement schématique d'étangs-mares-barrages-swales

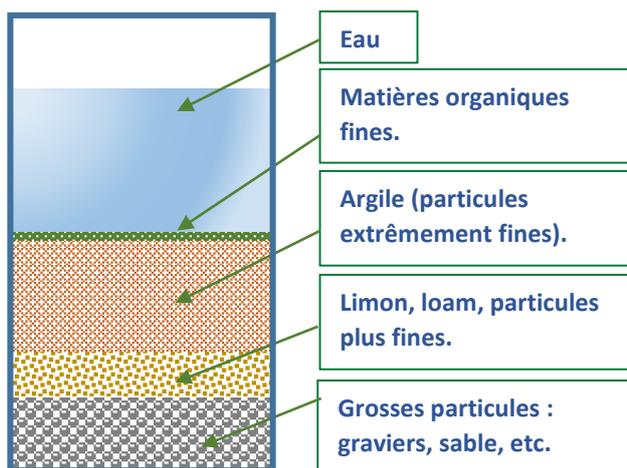


Rappel : le point clé (de récolte d'eau) est le point dans la pente ou le convexe rencontre le concave

3. Généralités de construction

■ Sonder le sous-sol afin de voir si celui-ci convient et s'il contient suffisamment d'argile que pour pouvoir assurer le mur du barrage. Ouvrir à plusieurs endroits avec une pelle mécanique facilitera grandement la chose et permettra de voir si des roches mères empêchent la réalisation. Prélever un peu de sol placé dans un grand bocal d'eau, secouer énergiquement pour bien mélanger les particules et laisser reposer quelques instants. Les couches des différents matériaux vont se déposer en couches successives. Une quantité de 30 % d'argile est idéale pour construire un mur de barrage. Cet exercice peut être pratiqué à divers endroits également dans le but de connaître la nature de votre sol pour vos cultures.

Schéma



■ Les barrages de vallées devraient être suffisamment élevés afin de pouvoir bénéficier de l'avantage de la gravité et suffisamment bas afin de permettre le plus court mur de barrage possible et le potentiel de captage et de retenue d'eau le plus élevé. Un repère d'efficacité pour ce type de barrage sera que la longueur de l'étang sera équivalente à 3 fois la largeur du mur du barrage.

■ Les sites de création de point d'eau doivent idéalement contenir au moins 30 % d'argile dans le sous-sol afin de pouvoir sceller le barrage et éviter les fuites. Il vaut mieux tester un échantillon de sol en creusant profondément (jusqu'à 3 mètres si le sol le permet) afin de vérifier la présence et la quantité d'argile.

■ la terre arable en surface est réservée et sera utilisée pour revégétaliser le mur de rétention ainsi que les rives du point d'eau.

■ La clé de soutènement du mur du barrage est un élément décisif dans l'implantation de points d'eau de vallées. Cette clé est réalisée en creusant d'abord une tranchée d'argile super compactée sous le mur de barrage. La tranchée est ensuite progressivement remplie d'argile passée au rouleau et super compactée à chaque apport de couches de 30 cm d'argile. Cette clé a pour but de verrouiller le mur de barrage dans le sol et de couper le flux de l'eau souterraine.

■ Le bord intérieur de la paroi du mur du barrage dépassera de un mètre la ligne de flottaison de l'étang (appelé free-board sur l'image).

■ Le mur du barrage devra avoir côté intérieur, un ratio la pente de 3 pour 1.

■ Le talus extérieur du mur du barrage devrait avoir un ratio d'inclinaison de 2 ou 2,5 pour 1.

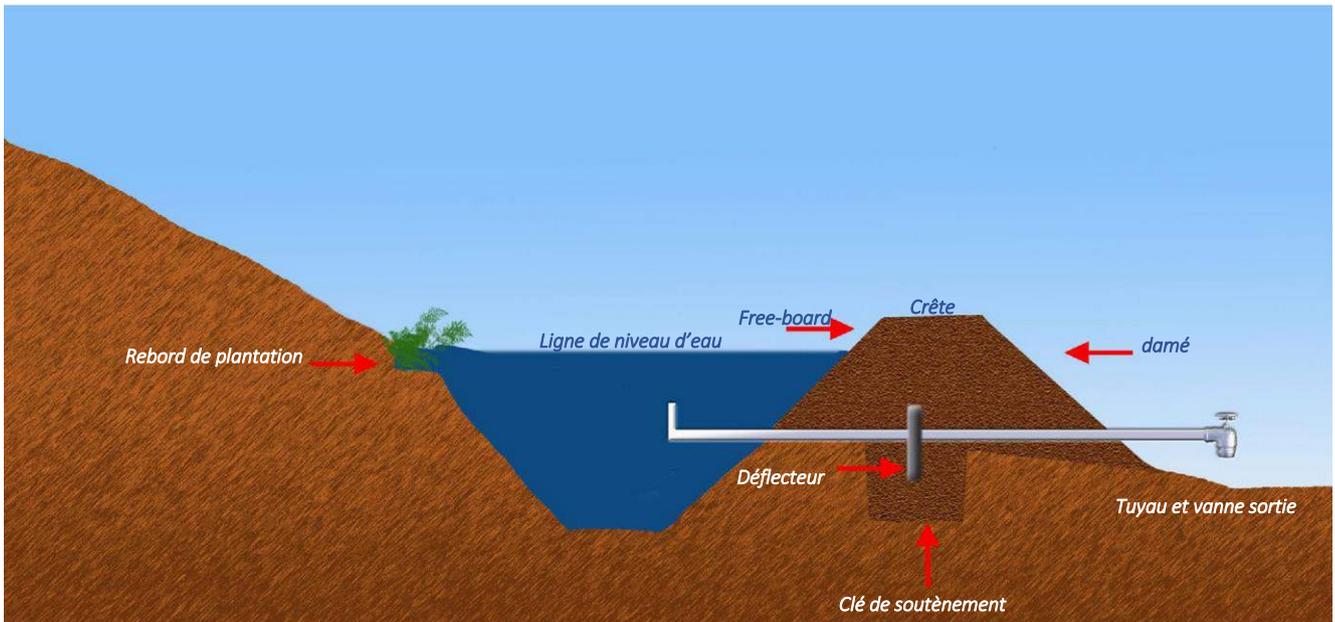
■ Le dessus du mur du barrage devrait avoir une largeur de 4 mètres afin de permettre le passage d'engins larges.

■ Chaque apport d'argile pour constituer le mur de barrage est super compacté au rouleau machine à chaque couche de 30 cm.

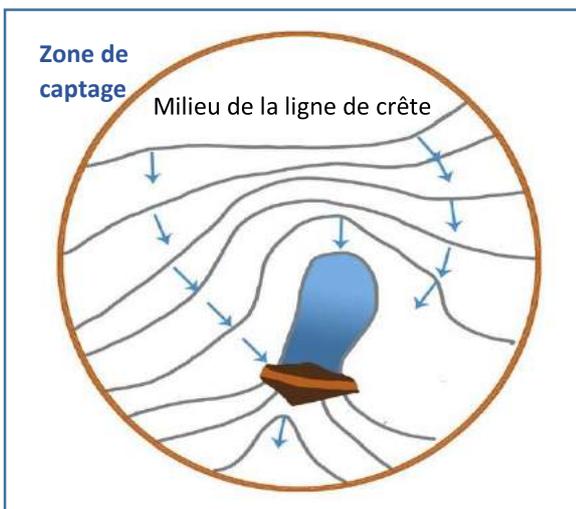
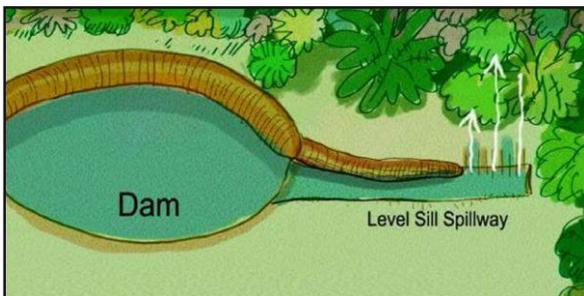
■ Si l'eau est utilisée à des fins d'irrigation, le tuyau de prise d'eau sera placé juste au-dessus de la clé de soutènement et fixé avec un déflecteur.

■ Le seuil d'évacuation des eaux excédentaires est réalisé de niveau. Cette voie d'évacuation est bordée par la prolongation du mur du barrage sur une distance d'au moins un mètre. Sa largeur doit lui permettre de résister à des événements pluvieux intenses.

■ des pièges à limon sont souvent nécessaires dans l'aménagement de pièces d'eau dans les vallées ainsi que des drains de détournement pour connecter les surplus à d'autres points d'eau ou à des swales.



■ les plantes utilisées pour végétaliser les murs des barrages seront des fibreuses/ligneuses à enracinement de surface, peu profond, et traçantes. Les systèmes racinaires profonds pourraient affaiblir l'intégrité de la paroi du barrage.



Les flèches dessinées EXACTEMENT à angle droit des courbes de niveau et qui visent la base de la flèche montrent la direction des flux d'eau et dessinent la limite de la zone de captage.

4. Régler les problèmes de fuite des barrages

Plusieurs solutions sont possibles :

- **La bentonite** – soit granulée et dispersée dans l'eau afin qu'elle aille remplir les failles, soit en poudre épandue dans le fond du barrage à sec.
- **Les bâches polymères**, coûteuses et utilisées uniquement pour les barrages très critiques.
- **La gleyification**. Il s'agit de copier un phénomène pédologique naturel. En apportant une couche de matière organique fraîche et en la couvrant d'eau, un processus anaérobie va se mettre en place. Il en résulte une substance bactérienne visqueuse qui scelle toute fissure.
- **La compaction animale** : placer des animaux lourds dans l'étang vide, entouré d'un fil électrique. Ils y compacteront leurs déjections et leurs fourrages excédentaires. On pourra progressivement y ajouter de l'eau afin de vérifier le colmatage des fuites.

5. Calcul de la zone de captage

La zone de captage est la zone qui recueille les eaux de ruissellement et qui les dirige vers le point d'eau, le barrage. L'eau coule perpendiculairement aux courbes de niveau. Sur une carte topographique, on dessinera, en partant du mur du barrage et en remontant

jusqu'à la ligne de crête, les flèches coupant les courbes de niveau à angle droit. On pourra facilement calculer la superficie que la zone ainsi définie représente.

6. Calcul du débit maximal d'un barrage

Il faudra se référer à l'indice pluviométrique de la plus forte précipitation enregistrée en 24 heures que l'on multipliera par la superficie de la zone de captage. On divisera le résultat par 24 pour obtenir un débit maximal à l'heure et encore par 60 si l'on souhaite obtenir le débit maximal par minute et encore par 60 si l'on souhaite connaître le débit maximal possible par seconde.

Exemple : une zone de captage de 10.000 m² (soit 1 hectare) avec une précipitation maximale enregistrée en 24 heures de 1 mètre d'eau. On obtiendra : 10.000 m² (=1hectare) X 1 mètre (précipitation maximale enregistrée en 24 h dans cette zone) = 10.000 m³.

Pour ½ mètre d'eau comme précipitation maximale répertoriée pour cette zone, le calcul aurait été : 10.000m² X 0,5m = 5.000m³(=débit maximal possible en 24 heures en cas de très fort évènement pluvieux).

Pour connaître le débit horaire en litres, on divisera le résultat par 24, puis par 60 pour le débit minute, puis par 60 pour le débit seconde. Ce calcul permettra en outre d'adapter le déversoir afin de s'adapter au débit en cas de fort évènement pluvieux.

7. Les fonctions de l'eau

■ *procréer la vie.*

■ *développer des systèmes productifs (aquaculture : la production d'animaux dans l'eau est supérieure à la production d'animaux terrestres).*

■ *Produire de l'énergie. L'eau doit être utilisée autant de fois que possible avant de quitter le système. Peu importe la quantité d'eau disponible, ce qui compte, c'est le nombre de fois qu'elle est utilisée.*

Ces trois points résumant comment il faudra penser à l'eau en termes de design global en permaculture.

Pour optimiser au maximum la fertilité de nos systèmes, nous utiliserons l'eau en :

- *lui faisant parcourir le plus long chemin, sur la plus grande distance possible, le plus longtemps possible,*
- *la faisant cheminer aussi lentement que possible, avec le frottement le plus passif possible,*
- *en lui faisant côtoyer le plus d'éléments vivants possible.*

8. Quelques astuces à garder à l'esprit

- Pour garder l'eau des mares claires, les pièges à limon seront positionnés dans la pente, **en amont** des mares.
- Pour booster le développement de la vie dans une nouvelle mare, vous pouvez l'inoculer avec un seau de vase d'une mare saine.
- Pour amorcer un phénomène de gleyification, plus le fumier est frais, plus c'est rapide et efficace.
- Pour étanchéfier une mare ou un étang, vous pouvez aussi combiner plusieurs techniques. Des granules de bentonite, couvertes de fumiers frais, vous y contenez moutons ou vaches, vous les nourrissez sur place et les laisser compacter tout cela. Vérifier l'étanchéité en ajoutant progressivement de l'eau.
- Les canards défèquent dans l'eau, leurs déjections viendront aussi à bout des fuites d'une mare.
- La plupart des plantes aquatiques sont de très riches intrants dans nos composts. Intégrons les donc dans nos mares et étangs.
- Vous avez trop de matière d'excavation pour créer votre étang ? Utilisez-les pour créer une île (cela facilite aussi les mouvements des machines). Les îles sont très esthétiques et représentent des habitats riches protégés de la prédation (exemple : oies, canards protégés du renard.).

- Un système complet de captage-ralentissement-stockage-infiltration passive des eaux de ruissellement en utilisant les combinaisons de swales et barrages ou mares à travers le paysage **aura un effet majeur sur** :
 - ✓ *La temporisation des périodes sèches et humides et leurs effets directs sur les sols, (périodes humides mieux absorbées/hydratation maintenue en périodes sèches).*
 - ✓ *La recharge des nappes phréatiques*
 - ✓ *La création d'un système de vie très diversifié, très riche et abondant.*
 - ✓ *La recharge atmosphérique en eau.*

Ce système complet arrivera (*sous toutes les latitudes*) à saturation au terme de 7 années de fonctionnement. Cela implique que nous pouvons en quelques sortes « recréer des sources » car le système fournira, déjà en cours de vie ou assurément au plus tard à saturation, un approvisionnement perpétuel en eau de qualité. Ceci permettrait par exemple, *et ce n'est qu'un exemple parmi tant d'autres*, à nos fermes, d'être à bien des endroits alimentées et autonomes en eau. Nous éviterions ainsi bien des forages profonds de puits et leurs effets néphastes...

9. Interactions

poissons/bovins ou ovins

Un ancien système efficace de connexion entre bétail et l'élevage de poissons consistait en une rotation d'étangs et vivier.

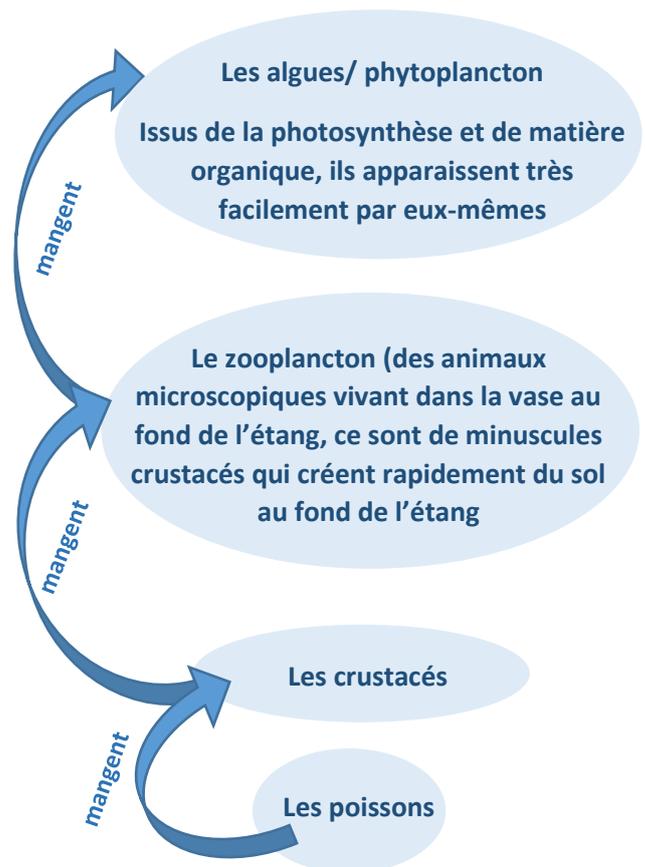
Le premier étang était vide et complètement herbagé et les vaches y paissaient. Le second étang était plein d'eau et de poissons, essentiellement de la carpe. Après une période déterminée en fonction de la saison, il y avait inversion. Le troisième étang étant en fait plus petit, bénéficiait d'un apport d'eau supplémentaire et servait de vivier (= là où les poissons étaient en attente d'entrer dans la cuisine pour y être consommés/transférés). Une fois les poissons transférés dans le vivier, le second étang était vidangé et déversé dans le premier. Après cette

vidange, on y cultivait directement une culture de couverture et on y remplaçait les vaches. Le premier étang, maintenant rempli servait à nouveau d'élevage aquacole. Et ainsi de suite.

Grâce aux déjections des animaux, ce système permettait en plus d'étanchéfier les étangs, de créer une très riche biologie et une abondance de nutriments dans les étangs qui profitaient aux vaches, aux poissons et aux plantes, en perpétuelle interaction.

Lorsque la chaîne alimentaire dans l'eau est complète, l'eau des étangs est très claire.

Cet équilibre dans l'eau s'établit comme suit :



10. Swales, vous avez dit swales ?

Définition : Une swale est un fossé peu profond, à fond plat et damé, creusé, « gratté », excavé le long des courbes de niveau sur un terrain dont la pente est inférieure à 18 %. La terre grattée, excavée est placée en aval du fossé pour créer un talus MEUBLE, (il ne peut en aucun cas être compacté), qui servira d'éponge et sera destiné à la culture d'arbres.

Fonctions : L'eau de ruissellement s'écoulant à 90° des courbes de niveaux, celle-ci sera donc captée dans le fossé parfaitement de niveau, ralentie, stoppée et passivement infiltrée dans le talus meuble en aval. L'eau, ralentie, déposera donc dans le fossé ce qu'elle transporte (nutriments) et y stagnera provisoirement, le temps nécessaire à son infiltration passive. Les swales ne seront donc pas toujours remplies, seulement en périodes d'épisodes pluvieux. Les swales représentent, sous toutes les latitudes, un fantastique outil de :

- *Création de sol*
- *Limitation de l'érosion du sol par les eaux de ruissellement ET le vent*
- *Pondération des périodes sèches et humides (amélioration des sols détrempés en hiver, secs et éclatés en été, typique de notre terre de Famenne)*
- *Réhydratation des paysages et des sols en profondeur,*
- *Culture d'arbres et arbustes à toutes fins (haies fruitières, de fourrages animaliers, de bois de recépages, de bois d'œuvre, de brise-vent, etc.).*

Usage : Sachant que nous visons un objectif général de récréation et de régénérescence du sol, nous accorderons une place toute particulière aux swales dans nos designs. Nous les prévoirons connectables à souhait entre elles et/ou à nos points d'eau.

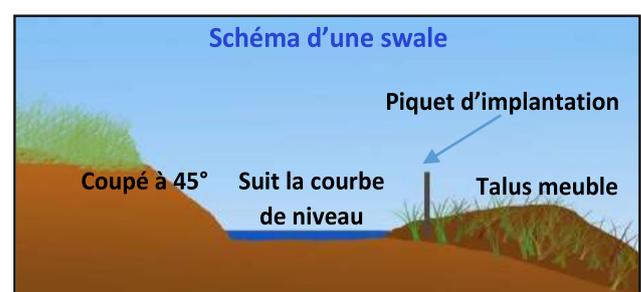
Déclinaisons : En fonction du climat et de la pente, leur fossé sera plus ou moins large et la distance entre elles, si l'on peut en créer

plusieurs, variera. Elles se déclineront du micro au macro en fonction de nos terrains.

Connectables : Elles disposeront toujours d'une voie de débordement pour faire face à des épisodes pluvieux particulièrement denses, il s'agira d'une « brèche » dans le talus meuble qui à cet endroit précis sera inexistant, afin de permettre l'évacuation d'un surplus d'eau et d'éviter la détérioration du talus qui pourrait partiellement être emporté. Cette voie de débordement peut mener, être connectée à une autre swale ou à un point d'eau, mare ou étang, qui en tous cas, seront tous munis de voies de débordement. De cette manière nous augmenterons l'entropie dans nos terrains et nous nous arrangerons pour faire parcourir à l'eau le plus long chemin, sur la plus grande distance possible, le plus longtemps possible, la faisant cheminer aussi lentement que possible, avec le frottement le plus passif possible, en lui faisant côtoyer le plus d'éléments vivants possibles.

« Hybridables »

Toujours dans notre esprit de multiplier les fonctions des éléments, nous pourrions créer à souhait- notre imagination restant notre limite- des swales d'épuration par exemple, remplies de graviers et de plantes rhizomiques qui en plus de dépolluer nous fourniront un mulch très riche pour nos cultures ou un précieux élément de compost. Nous pouvons aussi prévoir nos swales comme chemins, que ce soit pour y passer avec la brouette ou avec un tracteur en fonction de la largeur de celles-ci. Puisque nous savons que les accès les moins difficiles à entretenir et les plus stables sont notamment ceux qui suivent les courbes de niveaux, et que le fond du fossé doit être gratté et damé, autant joindre l'utile à l'agréable et faire que nos swales soient aussi nos chemins.



11. Astuces

Immédiatement après avoir créé la swale, l'humidité peut être utilisée et la perte d'azote directement compensée dans le talus nouvellement formé en y semant une culture de couverture, notamment une légumineuse fixatrice d'azote. Ceci permettra d'une part, d'éviter la prolifération d'adventices (rappelez-vous que environ 2000 graines sauvages au mètre carré ne demandent qu'à s'exprimer lorsqu'une terre est retournée et mise à nu) et d'autre part, de conserver suffisamment d'humidité dans le talus meuble qui accueillera les plantations d'arbres et arbustes de votre choix, ainsi que de l'enrichir directement en azote. Il faudra pour cela surdensifier votre semis, de deux à quatre fois la dose recommandée.

Idéalement, un léger paillis est placé sur le dessus. 1 petite botte de paille (plus facile à manipuler) devrait couvrir à peu près 4 m². Pour booster le système, on peut également inoculer les semences de légumineuses avec des bactéries rhizobium, qui sont diluées dans de l'eau et ajoutées aux semences avant d'être semées. Nous choisirons nos cultures de couverture/engrais verts et l'utilisation ou non de bactéries en fonction de notre stratégie : quel objectif, réalisé à quelle saison, disponibilité des machines, de la main d'œuvre, des plantes, adéquation des températures et des périodes de reprise des arbres, etc. La PLANIFICATION de notre stratégie est un élément déterminant dans notre design et est un garant de la réussite de notre opération. Cependant, si vous ne pouvez combiner vos interventions de manière idéale, et que vous effectuez votre terrassement à une période impropre à la plantation et à la germination, vous pouvez couvrir votre talus **POUR UNE PERIODE PROVISOIRE ET DETERMINEE** avec une bâche noire, sinon de cartons superposés, recouverts d'un épais paillis. Cette dernière solution permettra en plus d'éviter la prolifération d'adventices difficiles à contrôler, de nourrir votre sol durant l'hiver et de retrouver un talus très riche dès le printemps. C'est un petit exemple de transformation du problème en solution...

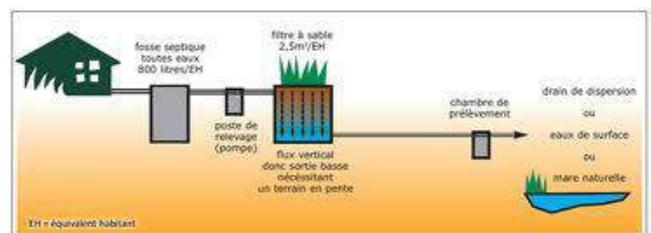
12. Récupération d'eau de pluie

Cela va sans dire, dans nos systèmes, nous considérerons que toute structure est un capteur potentiel des eaux de pluie que nous récupérerons, stockerons (toit de la maison, toit de la serre, des hangars, abris, etc.). Nous pourrions également la potabiliser. Voir le site eautarcie.be et les travaux de Joseph Orzagh à ce titre.



Nous envisagerons également tout système rustique et efficace de traitement de nos eaux grises et/ou eaux de vanes et boues si nous n'utilisons pas de toilettes à litière bio maîtrisée.

Roselières et lagunages seront autant d'occasion de nous fournir au-delà de leurs fonctions premières, des plantes très riches pour nos mulchs et composts.



13. Conclusion

Tout ceci nous amène à réaliser que l'eau sous tous climats est source d'énorme potentiel de création de vie et d'abondance dans le paysage.



7. Le Sol

Dans ce chapitre, vous allez comprendre que le sol est bien plus que le support sur lequel nous posons nos pieds, à quel point il est extraordinaire et pourquoi il y a lieu de lui accorder priorité et attention constantes.

1. Le sol

Il n'y a pas de systèmes vivants plus vastes, plus diversifiés et plus complexes dans notre univers connu que le sol. Au commencement de l'ère chimique, il fut découvert que les principaux éléments nutritifs assimilés par les plantes étaient NPK, l'azote, le phosphore et le potassium. C'est sur ce précepte que furent créés la plupart des engrais chimiques sur une base de sel afin d'être solubles dans l'eau. Nous savons aujourd'hui qu'en fait les éléments nutritifs des plantes, bien que NPK en soient les principaux, **ne sont pas au nombre de 3 mais de 28. Ces 28 éléments sont absolument tous nécessaires aux plantes** que nous et nos animaux consommons tant pour leur santé, la vigueur de leur système immunitaire que pour croître en diverses conditions, et pour leur qualité productive et nutritionnelle. Cette démarche était ignorante de la vie dans les sols et de leur complexité. Nous savons aujourd'hui qu'il existe des dizaines de millions de genres de champignons et de bactéries dans le sol et nous n'en n'avons encore nommé qu'une infime partie. La majeure partie est encore innommée et incomprise.

2. Le complexe argilo-humique

Extrait de l'interview de Claude Bourguignon : « Où va le monde ? »

Le sol, contrairement à l'eau et à l'atmosphère, est **ORGANO-MINERAL**.

La substance minérale, ce sont les argiles. Les argiles sont fabriquées par les racines (plantées-arbres) et les microbes et l'acidité de l'eau, qui

ensemble décomposent la roche. Ce sont les minéraux les plus complexes du monde.

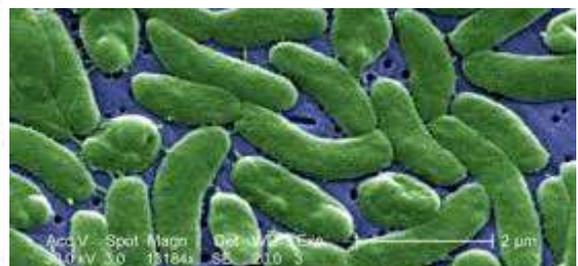
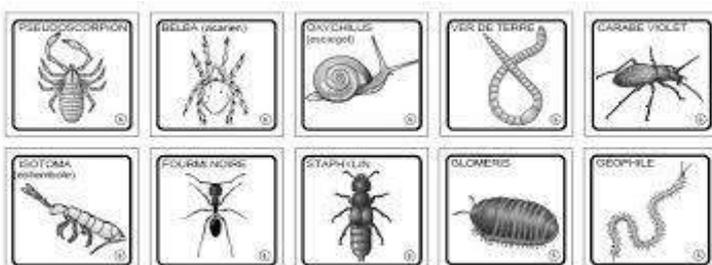
Les microbes et les champignons vont attaquer la litière, qui est la molécule la plus complexe au monde, à savoir l'humus.

Et le sol est formé par l'attache du minéral le plus complexe du monde (les argiles) avec les matières organiques les plus complexes du monde, les humus. Notez qu'il n'y a que sur la terre que l'on trouve les argiles, d'où le sage nom de notre planète. Il n'y en a ni sur Mars, ni sur la lune.

Et il se trouve que les argiles et les humus sont électriquement négatifs. Et lors de la décomposition des roches mères et de la litière, il se libère des atomes qui ont deux charges positives : le calcium, le fer, l'aluminium et le magnésium qui vont attacher ensemble les argiles négatifs et les humus positifs pour former ce que l'on appelle le complexe argilo-humique. Or ces attaches électriques sont extrêmement fragiles. Il est donc extrêmement facile de détruire les sols et de les faire disparaître.

En outre, 80 % de la biomasse mondiale se trouve hébergée dans le sol et est donc invisible à notre œil. Les vers de terre à eux seuls représentent le même poids que tous les animaux du monde réunis. En Europe, de 1950 à maintenant, nous sommes passés de 2 tonnes de vers à l'hectare à 10 kilos à l'hectare.

Or cette faune du sol joue un rôle fondamental qui est de **CONSTAMMENT** remonter les éléments nutritifs du sol (fer, potasse, cuivre, etc) à la surface du sol via leurs déjections afin de nourrir les plantes et d'éviter que ces éléments ne soient lessivés et partent dans les nappes phréatiques comme c'est le cas actuellement. Depuis que l'humanité a décidé de cultiver les sols, nous avons dégradé, en 6000 ans, 2 milliards d'hectares de terres agricoles. Lorsque nous avons commencé l'agriculture, les déserts couvraient 11 % de la



planète ; ils en recouvrent actuellement 32 %. Sur ces deux milliards d'hectares de terres agricoles détruits, nous en avons détruit 1 milliard rien que sur le 20^{ème} siècle. En un siècle, nous avons détruit autant de terre que 6000 ans d'agriculture qui nous ont précédés.

Vous pouvez mieux comprendre à présent pourquoi en permaculture, nous insistons tant sur la priorité d'endiguer l'érosion des sols et de recréer du sol.

3. Test simple pour connaître la nature de votre sol

(adapté à de petites surfaces)

Par la couleur

- couleur foncée, il est **probablement** riche et fertile ;
- couleur claire, il est **probablement** pauvre et devra être amendé.

Par la texture

Humidifiez une petite quantité de terre et écrasez-la entre vos doigts.

- **Sable** : si vous sentez les particules entre vos doigts et que la terre a un aspect rugueux, votre sol est probablement sableux. Le sable ne retient pas beaucoup l'eau, et si vous formez une boule, elle va s'effriter facilement. Pas d'aspect collant;
- **Argile** : lorsque vous formez une boule, cette boule est collante et légèrement caoutchouteuse, très lisse et soyeuse, comme l'argile utilisée pour faire la poterie.

Par la filtration de l'eau

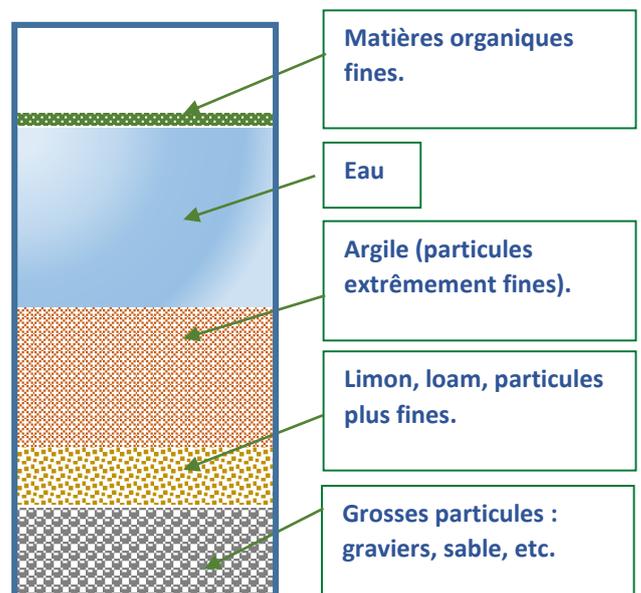
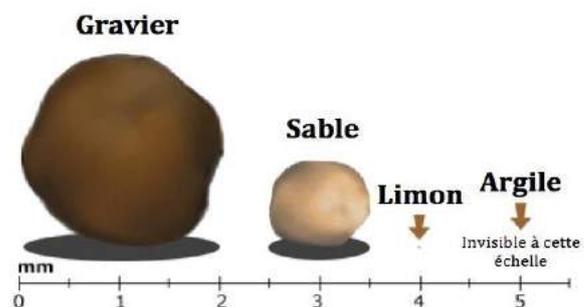
Ceci est une autre manière de tester si votre terre est plutôt sableuse ou plutôt argileuse. Creusez un petit trou et remplissez-le d'eau.

- Si l'eau pénètre rapidement, votre terre est probablement sableuse.
- Si l'eau pénètre mal et a tendance à stagner en flaques, votre sol ne draine pas très bien et contient probablement une certaine quantité d'argile.

Par le test du bocal

Prenez un bocal transparent d'un litre. Remplissez-le au 2/3 d'eau. Prenez un échantillon de terre et tamisez-le. Ajoutez la terre dans le

bocal de telle manière à ce que l'eau arrive à 4cm du haut du bocal. Fermez, secouez bien et laissez reposer 30 minutes. Secouez à nouveau énergiquement pour défaire toutes les particules et laissez reposer 24 heures. Gravier et sable étant les éléments les plus lourds, ils vont se déposer rapidement au fond du bocal. Toute la terre va se déposer, le sable tout en bas, puis le limon, et l'argile sur le haut et enfin des matières organiques en flotsaison. Mesurez l'épaisseur de chaque couche avec une règle et calculez la proportion par une règle de trois. Un sol qui draine bien mais pas trop contient à peu près 1/3 de sable.



Lorsque vous avez calculé votre pourcentage en sable, argile et limon grâce au test du bocal, vous pouvez placer un point sur le triangle ci-après.



Connaître la nature du sol est indispensable pour l'élaboration de votre design et le choix des éléments qui vont le composer. Ceci vous permettra également de prévoir votre stratégie pour un éventuel amendement.

4. Les Interactions dans le sol

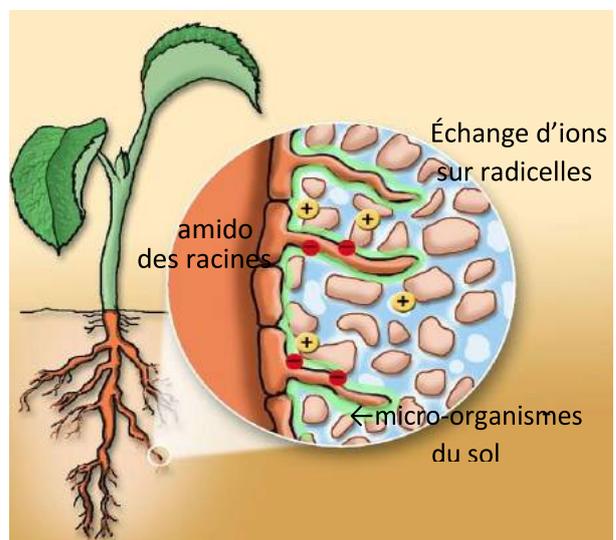
Nous savons aujourd'hui qu'il y a une multitude de connexions entre les organismes de la vie du sol et leur capacité à mobiliser les nutriments et à les rendre disponibles pour les plantes à travers la rhizosphère. Et donc il est important de garder à l'esprit que **ce ne sont pas tant les plantes que nous devons nourrir mais le sol. Et les micro-organismes du sol nourriront la plante par le biais d'échanges à travers les racelles.**

Et c'est là le problème des engrais chimiques solubles. En plus de lessiver et de saliniser les sols, les plantes boivent plus de par l'effet du sel, elles ne « mangent » quasiment plus. Et il y a une grande différence entre une plante qui choisit une interaction avec un micro-organisme car celui-ci contient une nourriture dont la plante a besoin, en échange de quoi la plante lui fournira l'amidon qu'elle produit gratuitement grâce à la photosynthèse et dont il a besoin pour construire son corps et se multiplier. Lorsque les plantes sont

abreuvées avec ces engrais, les échanges nutriments minéraux contre amidon entre la plante et les micro-organismes ne se produisent quasiment plus et les sols progressivement et même rapidement, meurent. Les plantes n'ont plus la densité d'eau et de nutriments qui leur convient, ressemblent à des mutants et deviennent donc la cible parfaite des champignons et autres « pestes » qui ont pour rôle de rétablir l'équilibre. Commence alors la valse aux pesticides, fongicides et herbicides qui ne font que sans cesse empirer le problème pour aboutir à un agricide...

On pourrait faire l'analogie de ce phénomène avec la nourriture industrielle et de grandes surfaces que nous consommons. Le volume que nous ingurgitons nous remplit mais ne nous nourrit pas vraiment puisque cette nourriture est quasi exempte des nutriments et des divers minéraux dont nous avons besoin pour être sveltes et en bonne santé. A la recherche de ces nutriments perdus, nous consommons sans cesse plus de nourriture qui ne nous rassasie pas et c'est la porte ouverte au déséquilibre, à l'obésité et aux maladies modernes.

Les plantes ont de vastes réseaux de racelles très fines qui facilitent leur absorption des nutriments. Ces réseaux absorbent les éléments nutritifs fournis par les micro-organismes en échange de l'amidon contenu dans les racines. Les microorganismes sont attirés par la zone autour des racines, appelée la rhizosphère. Il y a un mélange en constante évolution des organismes du sol ; principalement des bactéries,



des champignons, des nématodes et des protozoaires, au sein de la rhizosphère. Les nématodes et les protozoaires consomment des champignons et des bactéries qui se nourrissent et décomposent la matière organique dans le sol. Les éléments nutritifs sont enfermés dans les corps des consommateurs, et **quand ils excrètent le surplus de carbone et de nutriments comme un déchet, c'est dans une forme disponible, assimilable par les plantes.**

Les caractéristiques individuelles des différentes plantes contrôlent le nombre et les sortes de champignons et de bactéries qu'elles attirent. Les écosystèmes de plantes pérennes (paysages de forêt, les arbres, les arbustes et les plantes vivaces) sont généralement fongiques, alors que les écosystèmes des plantes annuelles (annuelles et légumes) sont généralement bactériens.

Les bactéries, les champignons et les vers créent la structure de mie des sols. Ils produisent un glucide collant qui lie les particules individuelles humiques et minérales. Lorsque nous labourons fréquemment les sols, nous détruisons cette structure de mie que **seul** cet échange entre les micro-organismes et les plantes permet de créer. **Rien d'autre que cet échange ne peut créer cette structure grumeleuse et rien ne reçoit mieux l'air et l'eau que cela, et c'est indispensable à la vie, c'est un système naturel d'anti compaction. Un labour ne recrée absolument pas cela. La structure du sol semble esthétique après un labour mais elle est cependant détruite.**

Les plantes absorbent également des nutriments solubles en raison d'une différence de pression d'eau entre leurs racines et de l'eau contenue dans le sol. Si la pression dans la plante est basse elles boivent automatiquement. C'est par cette méthode que les engrais chimiques sont absorbés par les plantes. Quand les plantes peuvent obtenir gratuitement des nutriments de cette façon, les relations fongiques et bactériennes ne se forment pas. En conséquence, la vie dans le sol meurt.

Toutes les particules minuscules portent des charges électriques appelées ions. Les particules de sable sont trop grandes pour transporter des charges électriques mais les particules d'argile et d'humus qui sont microscopiques comportent

beaucoup d'ions chargés négativement. Ils attirent et absorbent les ions positifs qui sont aussi les éléments nutritifs dans le sol. La surface des racelles a sa propre charge électrique et lorsque la racine dégage par exemple de l'hydrogène, cet hydrogène quitte la racine et s'attache à un colloïde de sol. Lorsque l'hydrogène s'est séparé de la racelle, il a laissé une charge négative à la surface de cette racelle. Par conséquent, les ions chargés positivement comme le Calcium, le Potassium, le Zinc et le Cuivre sont électriquement attirés par les racelles (poils absorbants) et sont absorbés et assimilés par la plante.

Il est crucial de bien comprendre et de toujours se rappeler le principe d'interactions sol/plantes pour recréer des sols vivants, fertiles et en constante augmentation. Nous verrons à travers le compost et les bio-fertilisants, le moyen de très vite rétablir une très bonne situation de sol.

1. Le pH ou potentiel d'hydrogène

Wikipédia : Le pH d'un sol est le résultat de la composition du sol (sol calcaire, résineux...) et de ce qu'il reçoit (pluie, engrais...). Il a une influence sur l'assimilation des nutriments et oligo-éléments par une plante.

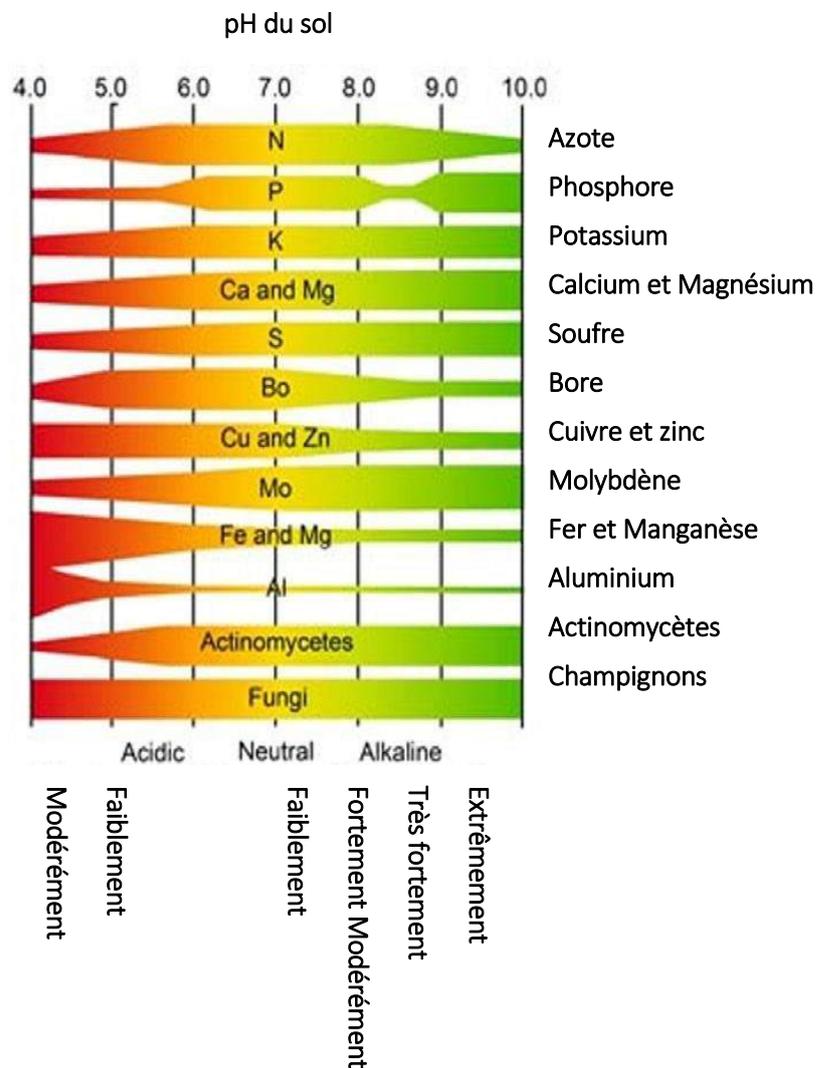
Le pH, ou **potentiel d'hydrogène**, est à prendre en compte car c'est en quelques sortes **le témoin de l'équilibre de la vie. C'est en fait une mesure de la concentration des ions d'hydrogène dans les sols, exprimée dans une mesure d'acidité ou d'alcalinité.** C'est une échelle logarithmique, dans laquelle chaque point a une concentration d'ions d'hydrogène 10 fois moindre que le point en-dessous. *Exemple : pH 5 est 10 fois moins acide que pH 4.*

Le pH est important dans l'analyse des sols car il impacte sur la disponibilité des éléments nutritifs pour les plantes. La plupart des légumes poussent bien dans un pH de 6.0 à 7.5. La création d'humus dans le sol peut être réalisée graduellement grâce à des ajouts de compost et de mulch qui vont réguler le pH.

Nos environnements sont naturellement à tendance acide ou alcaline. Les paysages humides,

les marécages et les zones humides sont plus acides et les paysages arides et côtiers sont plus alcalins.

Pour alcaliniser un sol, nous y ajouterons du gypse (amendement calcaire), de la dolomite ou de la chaux. Si nous souhaitons le rendre plus acide, nous y ajouterons du soufre, progressivement et avec grande modération. A noter que les arbres ont un effet rééquilibrant du ph. Les arbres poussant en sols acides produiront un mulch plus alcalin et vice versa.



Lorsque le pH est équilibré, tous les éléments nutritifs du sol sont disponibles pour que les plantes qui y poussent puissent se nourrir. S'il bascule d'un côté ou de l'autre, certains éléments nutritifs présents dans le sol ne sont plus disponibles pour les plantes. L'exemple le plus fréquent est celui des chardons qui vont spontanément pousser sur une zone fortement compactée suite à un surpâturage d'animaux lourds ou au passage de machines lourdes. Cela pourrait laisser à penser que le terrain est déficient en cuivre. Il n'en est rien. Les ions de cuivre sont bien dans le sol mais sont devenus indisponibles par compaction. Le chardon a la faculté de décompacter le sol, de permettre à l'eau et à l'air de s'y infiltrer, et de contourner l'indisponibilité du cuivre pour cause de pH acide et de l'assimiler. Il y a d'innombrables plantes qui peuvent opérer en dépit du verrouillage du pH déséquilibré. Nous les appelons les « mauvaises herbes ». Il nous va falloir les appeler les « **super herbes** » car elles recèlent bien des trésors comme celui-là. D'où l'importance de justement les utiliser dans nos composts thermophiles puisqu'elles contiennent tous les minéraux dont les plantes que nous souhaitons cultiver ont besoin. L'apport d'un très bon compost régulera le pH.

En ce qui concerne l'azote (N), il nous sera aisé d'en apporter à notre terrain en cultivant les engrais verts de type légumineuses.

En ce qui concerne le phosphore, nous l'obtiendrons aisément grâce aux interactions de la mycorhization, spécialement en copiant les écosystèmes forestiers. En outre, les arbres attirent les oiseaux et les fientes des oiseaux sont très riches en phosphore.

Le potassium pourra être obtenu dans les cendres de nos matières vertes calcinées. Cependant, il est à noter le ratio très faible, les cendres ne contiendront plus que 5 % du potassium présent avant calcination. Toutes les plantes qui coloniseront une terre après que celle-ci ait été brûlée seront en général riches en potassium, et parmi elles, les célèbres fougères, à composter . . .

5. Les fertilisants – engrais naturels du sol

- Le compost : utilisé tel quel ou sous forme d'infusion activement aérée.
- Engrais verts
- Purins de plantes
- Algues marines
- Sans séché, os, ongles et cornes
- Engrais naturels/bio fertilisants : dilués à 1 dose pour 20 litres.
- Mulch : haute teneur en carbone ou en azote
- Mulch vivant : couvertures de sol, pérennes ou annuelles, souvent légumineuses
- Lombricompost : déjections et jus
- Fumiers animaux
- Urine



6. La méthode de compost thermophile en 18 jours de Berkley

La grande règle du compost :
ce qui a vécu peut revivre.

Le compost se compose de carbone et d'azote. L'azote chauffe rapidement le compost et le carbone est l'éponge qui absorbe la chaleur. **Le principal critère à prendre en compte pour un compost réussi est le ratio carbone sur azote des ingrédients que l'on va mettre dans notre compost pour arriver à un ratio global de 25-30 carbone sur azote 1.**

Le rapport C/N ou rapport carbone sur azote est un indicateur qui permet de juger du degré d'évolution de la matière organique, c'est-à-dire de son aptitude à se décomposer plus ou moins rapidement dans le sol.

Le rapport C/N est un facteur essentiel de la dynamique du carbone et de l'azote. Il est très élevé pour la matière végétale fraîche (50 à 150 pour la paille) et diminue tout au long de sa décomposition en se stabilisant autour de 10 pour l'humus.

Le C/N est très variable pour les résidus végétaux (de 10 à 100 environ). Le C/N de l'humus est plus stable (autour de 9) et le C/N moyen de la biomasse microbienne du sol est proche de 8.

Rapport C/A des différentes matières organiques :

- Sciure : 500 -1
- Poisson : 7-1
- Urine : 1-1
- Fientes de volailles : 12-1
- Fientes de pigeons : 10-1
- Crottes de lapin : 8-1
- Fumier de bovin : 18-1
- Fumier de cheval : 20-1
- Mauvaises Super herbes : 25-1

- Fanés de pommes de terre : 25
- Aiguilles de pin : 30
- Fumier de ferme frais avec apport de paille abondant : 30
- Papier : 150
- Sciure de bois décomposée : 200
- Sciure de bois feuillus (jeunes feuilles) (moyenne) : 150 – 500
- Et bien d'autres rapports encore sur Wikipédia http://fr.wikipedia.org/wiki/Rapport_C/N

Exemple de calcul de ratio C/N

- On mélange 2 brouettes de gazon (C/N = 10) avec 1 brouette de branches broyées (C/N = 70):
- Rapport moyen = $(2 * 10) + (1 * 70) / 3 = 90 / 3 = 30$
- ATTENTION : ce calcul n'est valable que si le taux de matière sèche (le contenu en eau) est similaire pour les déchets considérés. Si ce n'est pas le cas, la pondération doit se faire en base à la matière sèche.
- Le rapport C/N obtenu est de 30. Bon pour le compost mais le mélange n'est pas assez riche en matériaux structurant. Il vaut mieux avoir un peu trop de carbone mais une bonne structure. En effet, si le tas se tasse de trop, une fermentation anaérobie apparaîtra, d'où les mauvaises odeurs et un ralentissement du processus.
- Pour généraliser : $RM = (n1 * R1 + n2 * R2) / (n1 + n2)$
Avec RM = le rapport moyen, n1 et n2 = les quantités respectives de composants et R1 et R2 = les rapports C/N de ces composants.

Plus les éléments composant le compost seront diversifiés, et plus la gamme de micro-organismes sera riche. Le carbone est souvent plus difficile à trouver car il en faut beaucoup. Celui-ci doit être déchiqueté pour créer une grande surface de contact permettant aux microbes de le décomposer rapidement.

La méthode de compostage de Berkley, développée par l'Université de Californie, est un compost thermophile, c'est-à-dire à chaud. Un compost à chaud va tuer les agents pathogènes et les graines des adventices et est un moyen rapide de faire du compost. Un compost à froid est un tas laissé sans assistance pour plusieurs mois, parfois des années, avec une décomposition très lente.

La taille minimale d'un compost thermophile est de 1 à 1,5 m³, en-dessous de ce volume, cela ne fonctionne pas. Si l'on souhaite préparer de plus grandes quantités, il est utile de conserver la même hauteur mais d'allonger le tas en un rang.

Les principales choses à prendre en considération pour faire du compost sont le ratio carbone/azote l'air et l'eau.

La Méthode en elle-même

Les ingrédients

- 0.33 M³ de fumiers de toutes sortes
- 0.33 M³ de matière carbonée déchiquetée : journaux, cartons, sciure de bois, foin, feuilles mortes, etc.
- 0.33 M³ de biomasse : mauvaises herbes, tontes de pelouse, herbes, etc.

La préparation

- Montez les ingrédients en une pile pyramidale en procédant par couches successives en commençant par la matière carbonée
- Un activateur de compost, comme par exemple un poisson mort, peut être ajouté à raison de 5 % du volume total et doit être placé au milieu. Vous pouvez également y ajouter de la consoude, de l'achillée, de l'ortie ou du vieux compost comme activateurs.
- Arrosez jusqu'à saturation, jusqu'à ce qu'il coule par le bas.

- Couvrir le tas avec des branches, même piquées verticalement dans le tas avant de couvrir d'une bâche. Ceci permettra à l'air de circuler entre la bâche et le tas et empêchera le sommet de votre tas de devenir anaérobie.
- Laissez le tas tel quel pendant 4 jours.
- Découvrez et retournez le tas aux jours 4, 6 et 8. L'extérieur devient l'intérieur.
- Testez l'humidité en prenant une poignée du tas dans vos mains et pressez-la. Elle ne devrait perdre qu'une à deux gouttes d'eau. Il se peut aussi qu'il ne goutte pas mais que vous constatiez qu'il est toutefois bien humide, c'est ok aussi. Si tel est le cas, retournez à nouveau le compost. Si c'est trop humide, retournez-le à nouveau et créer une cheminée au centre pour évacuer l'excès d'humidité. Prolonger la durée totale de traitement de la pile de deux jours avec un retournement supplémentaire. La plupart de la vie intra compost existe à 55 ° - 65 ° C et c'est la température idéale de la pile. Elle peut être testée avec un thermomètre ou un moyen simple est de mettre votre bras dans le tas. Si c'est juste trop chaud que pour y laisser votre bras, c'est ok. Tournez à nouveau la pile aux jours 10, 12, 14, 16 et il devrait être prêt au jour 18. Il sera simplement chaud, aura une belle couleur brune très foncée, aura une texture bien fine avec éventuellement quelques résidus en petits morceaux.



Les Problèmes fréquents et leurs solutions

- Pensez à collecter tous les matériaux nécessaires avant de commencer.
- Entre le jour 4 et le jour 8, le compost aura atteint sa température maximale. Il faudra tout au long du processus, le maintenir humide. Si au jour 6, il n'a pas atteint la t° minimale de 50 °, vous devez vérifier les points suivants. D'abord la taille, a-t-elle bien minimum 1m³, en-de-ça, cela ne marche pas. Est-il trop humide ou trop sec ? Si la taille et le taux d'humidité sont corrects, il ne peut y avoir qu'une seule cause : le manque d'azote. Le manque d'azote peut être dû à une mauvaise quantité au départ ou au fait que la matière carbonée n'était pas assez déchiquetée. Peut-être avez-vous laissé de trop grosses branches ? Retournez alors le compost et incluez à chaque couche, du fumier frais ou de la poudre d'os ou de sang ou de la mélasse.
- Si ce constat se produit au jour 6, vous avez perdu 6 jours et devez donc allonger le processus de 6 jours. Quel que soit le cas de figure, ne craignez toutefois pas d'allonger le processus si vous estimez qu'il n'est pas complètement terminé.
- Si vous avez utilisé un animal mort comme activateur de compost, il est possible que cela sente un peu mauvais au jour 4.
- Si une poudre blanche se produit, cela indique que c'est trop humide ou trop chaud. Il ne s'agit pas d'un champignon qui se développe mais bien d'une bactérie. Ce n'est pas grave mais c'est un signal dont il faut tenir compte. Si le compost est trop humide, faites un tunnel d'air au centre et sur toute la hauteur du tas à l'aide d'un manche afin qu'il sèche.
- Si au jour 6, il n'est pas chaud, vérifiez: Y a-t-il trop d'humidité, ou pas assez ? A-t-il bien la hauteur 1.5 mètre minimum ? Si ce n'est pas assez chaud, et que la taille et l'humidité sont correctes, c'est qu'il y a un manque d'azote que vous compenserez par exemple en ajoutant du fumier frais.
- Si la taille du tas de compost diminue et qu'il en émane une odeur nauséabonde, c'est qu'il y a trop d'azote. Il faudra donc compenser en ajoutant de la matière carbonée bien

déchiquetée comme par exemple de la sciure de bois, des cartons déchiquetés.

- N'oubliez pas de couvrir votre tas durant tout le processus et jusqu'à utilisation de sorte qu'il ne subisse pas la pluie. Ceci permettra de conserver les conditions d'aérobic. Faites bien en sorte que la bâche ne touche pas le tas.
- Si vous souhaitez que votre compost contienne plus de fungi (champignons) pour l'utiliser pour des cultures d'arbres, vous pouvez rajouter à la fin du procédé, en retournant encore le tas, 3 kg de
- farine d'avoine, disséminés dans chaque couche à chaque retournement. Assurez-vous que le taux d'humidité est bon, recouvrez pendant 3 semaines et c'est prêt à être utilisé.

Une fois votre compost prêt, vous disposez d'un excellent fertilisant solide à utiliser en petite quantité pour vos semis en pots, pour vos semis directs, pour les plantes déjà en croissance et vous pouvez aussi en déposer en lignes dans vos cultures principales de pommes de terre ou céréales.

Dans un jardin de particulier, quelques poquets de compost enfouis sous un mulch très épais feront une excellente recette. Cependant, même s'il est préférable d'utiliser du compost car il offre une structure physique, si l'on veut traiter de grandes surfaces, un hectare demanderait 20 m³ de compost, c'est beaucoup et problématique. C'est pourquoi, nous pourrions avec une faible quantité de compost, traiter de grandes surfaces en fabriquant du thé de compost activement aéré et des biofertilisants probiotiques que nous pouvons préparer nous-mêmes pour nourrir les micro-organismes du sol.

1. Le thé de Compost activement aéré

Le thé de compost activement aéré n'est pas à confondre avec un purin de compost. Un purin de compost consiste à laisser du compost dans l'eau pour le rendre sous forme liquide, cela n'augmentera pas pour autant le nombre de micro-organismes présents. Il y a en outre un risque de développement d'organismes pathogènes de par le fait des conditions d'anaérobiose.

Le thé de compost activement aéré contient non seulement tous les nutriments solubles du compost, mais également toutes les espèces de bactéries, champignons, protozoaires et nématodes qui le composent. Le but de



l'opération consiste en la démultiplication innombrable de ces micro-organismes bénéfiques. Il s'agira donc d'un liquide actif à arroser sur les plantes et le sol, sans aucun risque de brûlure. Cependant, la qualité du compost utilisé pour fabriquer le thé de compost activement aéré devra être irréprochable ; dans le cas contraire, le liquide pulvérisé pourrait contenir plus d'individus néfastes que bénéfiques avec les conséquences que cela implique. Le nez, l'œil et le toucher restent nos meilleurs sens pour évaluer la bonne qualité du compost.

Activement aéré signifie l'apport d'oxygène continu et forcé par le biais d'une pompe pour conserver les conditions d'aérobiose. Ceci aura pour effet la prolifération des micro-organismes. Cette technique permettra de considérablement enrichir de petites ou de très grandes surfaces de sol avec un apport dérisoire de compost à l'origine au regard des tailles de surfaces qui

pourront être traitées. On pourra aussi, simultanément ou ultérieurement appliquer un bio fertilisant qui nourrira ces micro-organismes. Ceci permettra très rapidement de recréer toute la faune d'un sol très riche et donc très fertile dans lequel la rhizosphère des plantes créera et profitera de nombreux échanges. Les maladies et éléments pathogènes seront maintenus naturellement sous contrôle par la vie même du sol.

Rappelons-nous toujours ce principe :

On ne peut être durable qu'en recréant du sol, de l'humus.

Le matériel, de taille et de puissance variable en fonction de la surface à traiter, à utiliser pour fabriquer du thé de compost est un réservoir, une poche perméable, une pompe (pas trop puissante pour ne pas tuer les MO), de l'eau et du compost.

L'aération forcée doit être poursuivie pendant 24 heures pour un résultat optimal, à l'abri du froid et de la chaleur. 20 ° est la t° idéale. Lorsque le thé sera répandu sur le sol, il faudra veiller à le faire à une période du jour et de l'année où le sol est lui aussi à peu près à 20 °, afin d'éviter tout choc de t° aux micro-organismes. Pour traiter de petites surfaces, vous pourrez répandre le thé de compost à l'arrosoir. Pour de plus grandes surfaces, vous pouvez utiliser une rampe d'irrigation sur une citerne de tracteur et parcourir le champ. Les gouttes tomberont simplement sur le sol.

Il semblerait que la démultiplication des micro-organismes puisse faire doubler le volume du brassin.

Donc pour traiter 2 hectares de terre, vous utilisez 1000 litres d'eau, 6 litres de compost et éventuellement du biofertilisant en additif, le tout en aération active pendant 24 heures. Si vous utilisez 1 m³ d'eau, votre pompe devra aérer 1m³ d'air à la minute. Le volume d'aération par minute doit être égal au volume d'eau de départ.

Ce qui veut dire qu'en préparant 1 m³ de compost selon la méthode de Berkley, vous

pouvez traiter à nombreuses reprises, de très grandes surfaces. Utilisez toujours le thé de compost en dehors des heures de fort ensoleillement, soit le matin, soit en fin de journée. En fonction du déséquilibre et des besoins de vos sols, vous utiliserez ce thé de compost une fois par mois, une fois par saison ou une fois par semestre en commençant toujours au printemps.

Ce système, d'autant plus s'il est couplé à l'usage d'un biofertilisant, rétablira très rapidement la fertilité du sol. L'équilibre complet pourrait être atteint en 3 ans. En outre, pour les grandes cultures principales, ce système de TCAA ainsi que la pratique de culture en pâturage avec une charrue sans pointe ni soc mais avec des coutres circulaires qui découpent le sol à 6 mm de profondeur, avec semis et inoculation de TCAA simultanés, permettra trois opérations en une, un excellent rendement et la remise rapide en excellent état de santé et de fertilité du sol.

PENSONS COMPOST !

7. Bio fertilisant probiotique

Arroser nos sols d'un thé de compost activement aéré contenant des milliers de milliards de micro-organismes est une excellente chose, encore faut-il que ces micro-organismes trouvent à se nourrir. Vu l'état général des sols cultivés, cela est peu probable. C'est pourquoi il est intéressant de pouvoir préparer un bio fertilisant par une méthode de brassin anaérobie qui va rendre soluble nombre de minéraux et faciliter leur absorption par les micro-organismes.

Contrairement au thé de compost, ce produit n'est pas vivant et pourra donc se conserver indéfiniment et être utilisé à souhait en dilution dans de l'eau avant pulvérisation à raison de 1 litre pour 20 litres d'eau.

Pour le fabriquer, vous avez besoin d'un tonneau de 200 litres, avec un couvercle hermétique et un

tuyau scellé dans le couvercle relié à l'extérieur à une bouteille remplie d'eau. C'est un processus de fermentation anaérobie un peu comme si on brassait une bière.

Les ingrédients :

- 10 kg de fumier frais
- 10 litres de mélasse
- 1 litre de lait cru
- 5 litres de poudre d'algues (varech)
- 1 kg de levure de brasseur ou de boulanger.
- 1 kg de poudre d'os deux fois calcinée.

Préparation

- Mettez les ingrédients dans le tonneau et couvrez d'eau jusqu'au-dessus.
- Maintenez scellé pendant 3 mois.
- Si le processus a réussi, au bout de trois mois, le liquide sera devenu assez clair et doré. Tous les résidus solides seront déposés au fond et pourront être récupérés pour fabriquer à nouveau du compost.
- Si le processus n'a pas abouti, le liquide aura une couleur pourpre et une mauvaise odeur. Vous pouvez essayer de le relancer en ajoutant plus de mélasse.

Votre tonneau de 200 litres contiendra des résidus et environ 150 litres de liquide utilisable en dilution dans de l'eau à raison de 1 pour 20 litres d'eau. Vous pouvez au préalable l'embouteiller en bidons de 20 litres.

Ces 150 litres purs vous donneront donc 3000 litres à pulvériser. Après pulvérisation d'un TCAA et de ce biofertilisant sur vos plantes, vous verrez une réponse claire sur votre culture en 24 heures. Vos plantes seront plus actives, auront capté plus de minéraux et auront donc une meilleure teneur en nutriments.

8. Accélérer le processus de reminéralisation des sols via la nourriture de nos animaux d'élevage – Complément alimentaire

Voici une recette de complément alimentaire pour assurer pleine santé et minéralisation de nos animaux et donc de nos sols via leurs déjections.

Ingrédients

- ½ cuillère à café de sulfate de cuivre dilué dans une grosse cuillère à soupe d'eau chaude pour éviter les parasites intestinaux. Attention, c'est un poison, absolument à diluer.
- 1 cuillère à soupe de dolomite pour animaux - neutralise l'effet d'empoisonnement du sulfate de cuivre (attention, à défaut de dolomite, au pire prenez de la dolomie, mais pas de chaux dolomitique !).
- 1 cuillère à soupe de soufre - corrige l'alcalinité de la dolomite
- 1 cuillère à soupe d'algue brune- tous les minéraux de l'océan
- 1 cuillère à soupe de poudre de roche - tous les minéraux de la terre
- ½ tasse de mélasse bio
- 1/2 tasse de vinaigre de cidre bio ou de tout autre vinaigre de fruit

Une fois le tout bien mélangé, déverser sur du fourrage de feuillages frais (consoude, trèfle, luzerne, armoise ou foin en hiver et mélanger bien dans un bidon. Donnez à l'animal à manger directement dans le bidon pendant la traite par exemple.

Quand le fumier des animaux ainsi traités est mis dans une ferme de ver ou composté et ensuite utilisé comme engrais sur les cultures, la minéralisation du paysage est accélérée. Ce mélange peut être donné tous les jours dans les mangeoires lors de la traite des animaux de production laitière et viandeuse et une fois par semaine à tous les autres animaux.

La quantité mentionnée ci-dessus convient pour 1 vache laitière ou pour 10 à 12 poules ou canards. Les laits, viandes et œufs seront fortement minéralisés. Les chiens peuvent également en manger.

Tous ces minéraux n'ont d'utilité et d'effet que si le sol est rempli de micro-organismes qui vont rendre ceux-ci assimilables par les plantes.

Ce concept a été développé depuis les travaux de Pat Coleby sur la santé animale naturelle et leur corrélation avec les sols sains.

9. Stratégie pour améliorer plus rapidement un sol lourd argileux en notre climat

Il y a de fortes chances que ce type de sol soit compacté, non aéré et acide ou à tendance acide.

On va utiliser plusieurs sources combinées de décompaction.

- Vérifier le pH, s'il est à tendance acide : utiliser un amendement calcaire comme le gypse
- Utiliser des plantations à systèmes racinaires profonds.
- Effectuer un seul et unique bêchage ou labour pour lancer le système
- En ce qui concerne les arbres, utiliser des arbres pionniers qui aiment se développer en conditions humides et sols argileux.
- Utiliser des cultures de couverture de sol adaptées.
- Introduire votre compost ou vos thés de compost et biofertilisants afin d'avoir toujours plus de micro-organismes qui vont se déplacer et déplacer le sol, ce qui accélèrera la décompaction au travers des mouvements racinaires. Cela prendra un peu de temps mais tous ces processus combinés apporteront une excellente réponse. N'oublions pas que les argiles sont les sols les plus riches qui soient.

10. Mesurer via l'activité de nos plantes, l'effet des TCAA et des biofertilisants, et partant, la qualité nutritive de nos plantes.

Pour ce faire nous pouvons utiliser un réfractomètre. C'est un appareil simple d'utilisation qui mesure l'indice de réfraction de la lumière dans un fluide. Dans le réfractomètre, il y a un indicateur avec une ligne bleu foncée



étalonnée jusqu'à 32. Cet appareil est fréquemment utilisé pour mesurer les sucres et amidons

dans les fruits et spécialement la vigne. Si après application de compost, le taux d'amidon dans les plantes augmente, c'est vraisemblablement qu'elles se nourrissent et que leur activité augmente. Puisque les plantes se nourrissent via échange de minéraux contre amidon avec les micro-organismes, l'on peut considérer que le taux de nutriments augmente proportionnellement à celui de fabrication de l'amidon. Un taux de 12 signifie que les fruits ou légumes ont une très bonne qualité nutritive. Un fruit de supermarché atteindra au mieux 3 sur l'échelle.

8. Les Terrassements

LES TERRASSEMENTS

EN PERMACULTURE

INTRODUCTION

L'urgence est là, les crises s'agrandissent. Tant qu'il est encore temps et que nous avons à la fois les machines, mais aussi le carburant qui leur permet de travailler, profitons-en pour permettre aux êtres humains d'avoir une vie abondante, car si l'on observe bien, partout sur terre, là où l'on trouve une **GRANDE PAUVRETÉ**, très souvent les PAYSAGES sont **RAVAGÉS**, alors qu'ils pourraient être **RÉHABILITÉS EFFICACEMENT** en faveur de **TOUS**.

C'est un peu comme tous les outils, un couteau par exemple, on peut lui faire faire ce qu'on veut, découper un beau fruit, transpercer un cœur, tracer un dessin dans le sable, se couper par mégarde, réaliser de magnifiques objets en bois, etc.

Avec un design global bien pensé, nous réaliserons toujours les plus **IMPORTANTES** travaux de terrassement **EN PREMIER**, qu'ils soient à un niveau minuscule ou à une très grande échelle. Si ces travaux ne sont pas bien réalisés, alors le système ne fonctionnera jamais correctement, et pourra même induire de véritables catastrophes.

N'hésitons pas à passer beaucoup de **TEMPS** à étudier et planifier ces travaux, car une fois que l'action démarre, tout peut aller très **VITE**.



Aujourd'hui, nous avons à notre disposition des outils de toutes les tailles, et notamment des engins énormes qui souvent sont utilisés à des fins de destruction, mais qui peuvent être utilisés comme des instruments de **RÉPARATION** à **GRANDE ÉCHELLE**, tout en agissant beaucoup plus **VITE** que jamais. Nous pouvons pratiquer une sorte de chirurgie reconstructive de la terre, en créant de nouvelles formes qui **S'HARMONISENT** avec les paysages existants, de façon à obtenir des systèmes foisonnants de vie à tous niveaux : végétaux appartenant à toutes les strates, animaux (depuis les plus grands jusqu'aux plus microscopiques, champignons, bactéries), eau de bonne qualité et nous pouvons même créer de nouvelles **SOURCES(!)**... en établissant un partenariat durable, où, à la fois nous-mêmes **ET** la nature seront gagnants.

GÉNÉRALITÉS

Les travaux de terrassement sont nécessaires et éthiques quand ils permettent de :

- **Réduire** nos besoins énergétiques.
- **Diversifier** notre paysage pour la production alimentaire.
- **Réhabiliter** définitivement les dégâts.
- **Économiser** des matériaux.
- Mieux **utiliser** des terres, ou aider à re-**végétaliser** les sols.

Les travaux de terrassement dans les designs en Permaculture vont du très petit au très grand, de la construction de buttes dans un jardin, à la construction de barrages et de grandes swales. Il existe une large gamme de matériel, depuis les outils à main, jusqu'aux grosses machines.

Les travaux de terrassement font partie de la conception de base, lors de l'élaboration d'un design en permaculture, et doivent être soigneusement planifiés. Une des principales raisons pour donner une priorité aux travaux de terrassement, c'est qu'ils sont utilisés pour **ARRÊTER, DIFFUSER ET ABSORBER L'EAU POUR AMÉLIORER LES ÉCOSYSTÈMES**.

Réalisés correctement, ils permettent d'harmoniser le paysage et de **capter de l'énergie** dans ces **systèmes vivants**. En Permaculture, les outils de terrassements sont utilisés pour une véritable **réparation de la terre**.

PLANIFICATION

Avant de donner le premier coup de pelle, qu'elle soit manuelle ou mécanique, il nous faudra planifier avec précision tous les aspects suivants :

- Décider des emplacements de chaque élément : routes, barrages, swales, maison, drains, bancs de terre, terrasses... et les placer en utilisant une carte avec les courbes de niveaux, tout en se souvenant que 1. L'**EAU**, 2. les **ACCÈS** et 3. les **STRUCTURES** sont **L'ÉPINE DORSALE DU DESIGN**.
- Tester et analyser le sous-sol. Creuser d'abord, pour voir s'il correspond à vos projets. Vérifier la qualité de la terre pour les barrages par exemple.

- Mesurer et sonder le site.

- Voir les emplacements où l'on pourra mettre de la bonne terre de côté.
- Avoir déjà sur place les graines et les plantes, pour pouvoir semer et planter directement après que les travaux de terrassement soient terminés.

TIMING

Le moment de l'année où il faut réaliser des travaux de terrassement est crucial. Il est important de planifier les travaux de terrassement créés pour le captage et la récupération de l'eau soient menés juste avant la pluie, ainsi les swales seront prêtes à recevoir capter l'eau de pluie.

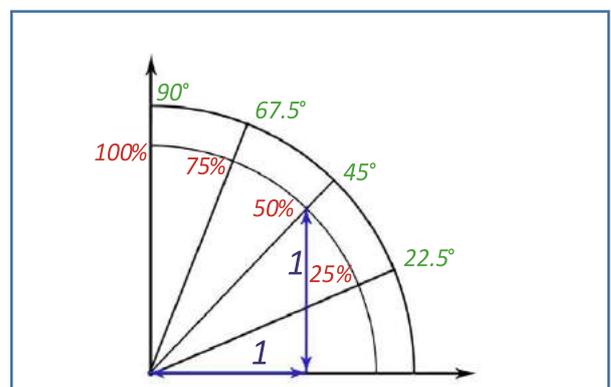
RÉACTIVITÉ

En permaculture, on tente de ne **jamais laisser la terre à nu**. Donc, on plantera directement sur les swales avec une culture de couverture qui fera office de précurseur des plantations successives et pour éviter l'envahissement de l'espace par les adventices.

MESURES DE LA PENTE

La pente peut être mesurée ou exprimée de différentes manières :

- En degrés à partir de l'horizontale.
- Les 90° entre l'horizontale et la verticale peuvent être divisés en 100 et mesurés en pourcents (%).
- La pente peut être exprimée aussi en proportion entre la taille de la base et celle de la hauteur. 1:4 signifie 1 unité en hauteur pour une base de 4 unités de longueur.



NIVEAUX



Certains niveaux demandent une deuxième personne pour se déplacer sur le terrain et prendre les mesures à l'aide d'une règle étalonnée. Certains niveaux laser émettent un signal

sonore informe l'opérateur. En fonction de ces informations, celui-ci a juste à déplacer le témoin et planter ses piquets sur la courbe de niveau prédéfinie. Ces opérations peuvent généralement être effectuées par une seule personne. Certains niveaux laser automatiques, à mouvement rotatif, permettent aussi de cartographier très rapidement tout un terrain.



Certains outils de visée peu coûteux, que l'on peut avoir en poche, donnent aussi une première idée des

niveaux principaux du terrain. Mais il est à noter que nous arrivons **TRÈS DIFFICILEMENT** à repérer les courbes de niveaux **UNIQUEMENT** avec **L'ŒIL**. En effet, les différents éléments du paysage, de l'avant-plan à l'arrière-plan créent une **ILLUSION D'OPTIQUE** qui fait se tromper même les professionnels les plus expérimentés. N'oublions pas que la meilleure CARTE, c'est le TERRAIN lui-même. N'hésitons pas à l'arpenter, s'y asseoir à différents endroits, regarder les alentours... pour nous laisser imprégner du lieu.

EAU ET NIVEAUX

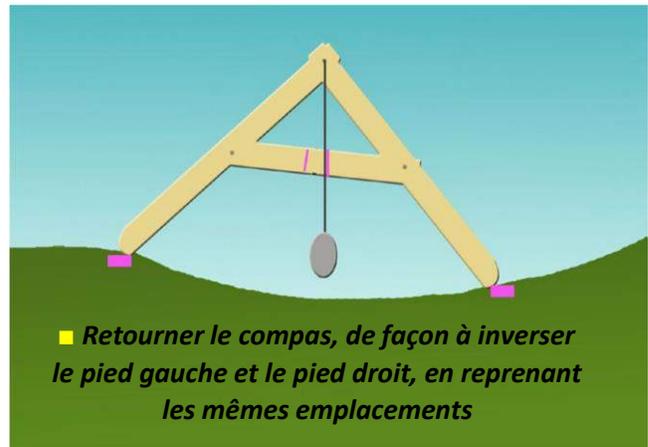
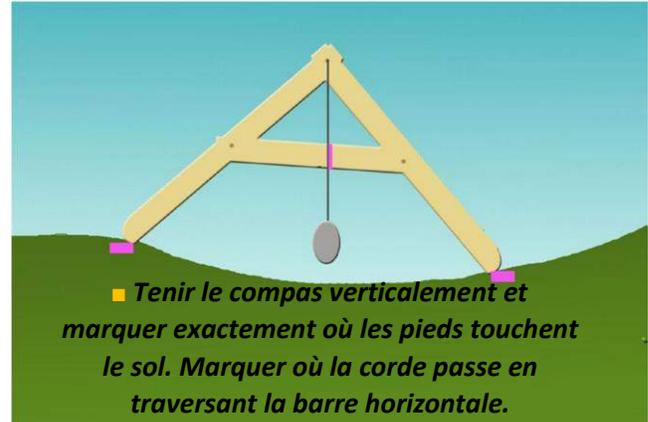
- Trouver les courbes de niveau les plus longues dans le terrain, afin que l'eau puisse être récoltée sur la plus grande surface possible.
- Mesurer la différence de niveau entre le point le plus haut et le point le plus bas sur le terrain, pour connaître la hauteur de chute.
- Regarder et mesurer les quantités d'eau maximales et minimales, où et combien on peut recueillir l'eau de ruissellement.
- Mesurer la quantité d'eau qui coulera sur les surfaces dures et/ou compactées, comme les accès, les constructions ou des éléments naturels comme les roches.



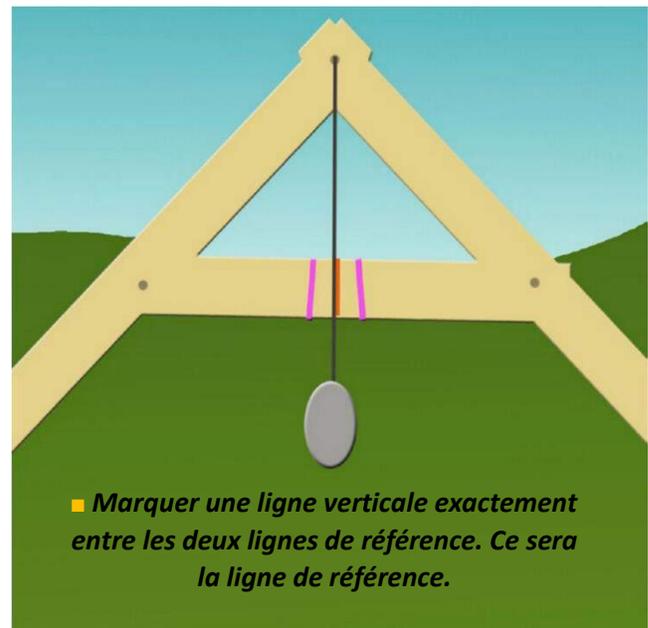
Un trop-plein de débordement (*spillway*), après de fortes pluies



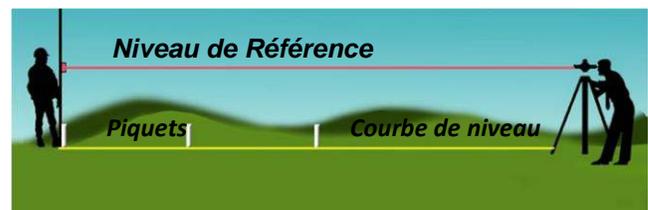
Le compas en forme de A,
Aussi appelé aussi « compas égyptien »



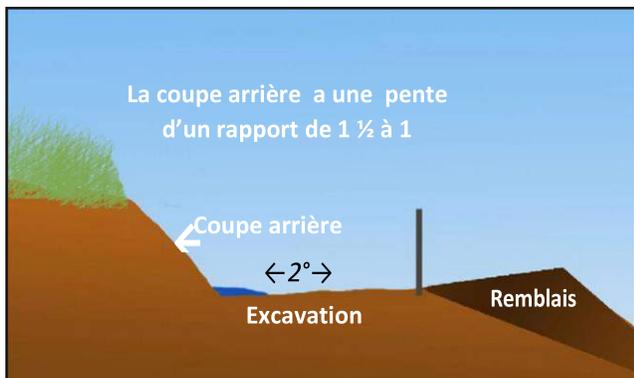
Niveau et pelle mécanique



Création d'un plan d'eau
à l'aide d'une pelle mécanique



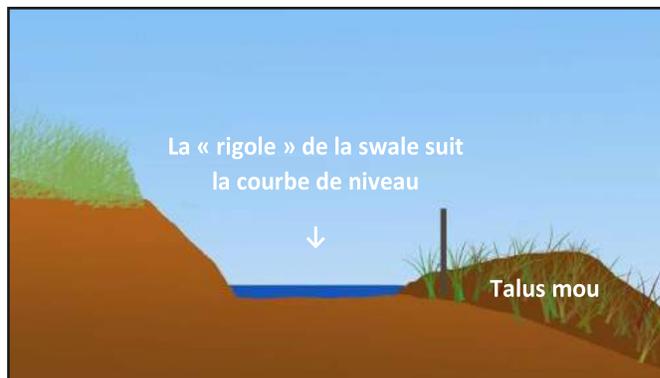
BANCS DE TERRE ET TERRASSES



Coupe plate dans la pente qui sert d'assise à une route, une maison, etc. [NOTE : L'emplacement du piquet est le seul possible, car c'est le seul endroit où rien ne change.]

L'arrière de la découpe est toujours inclinée habituellement de 11/2: 1 pour la stabilité. Si elle a une teneur élevée en sable, elle devra être plus longue. Si on la laisse verticale, il y a un danger d'effondrement lors de fortes pluies. Souvent, la coupe a une pente de 2% vers l'arrière, pour former un canal de drainage. Eau s'écoulera alors lentement en contrebas de la route, et on réduira alors fortement l'érosion. Le remblai est compacté et fabriqué à partir du contenu de la coupe, mais n'est jamais aussi stable que la coupe.

SWALES



Les **SWALES** sont parfaitement implantées sur les courbes de niveau et sont toujours plantées d'arbres dans la partie du talus non-compacté. La couche arable issue de l'excavation est placée sur le sommet de la butte. Les swales peuvent avoir une pente de 2 % vers l'amont, de façon à stocker plus d'eau vers l'arrière. Ainsi, la rigole devra remplir plus avant qu'elle ne touche le monticule de terre molle. Les swales peuvent avoir des points de débordement vers des points d'eau, des barrages, d'autres swales, etc.

Immédiatement après avoir créé la swale, l'humidité peut être utilisée dans le talus nouvellement formé pour y semer une culture de couverture. Une culture de couverture est généralement une légumineuse, dont les graines peuvent être semées sur la butte. On peut utiliser 4 fois la quantité recommandée pour la région.

Un léger paillis est placé sur le dessus. 1 ballot devrait couvrir à peu près 4 m². Les semences de légumineuses sont habituellement inoculées avec des bactéries, qui sont diluées dans de l'eau et ajoutées aux semences avant de se propager. Différentes cultures de couverture, parfois avec inoculation de bactéries s'il s'agit de légumineuses, sont utilisées à différents moments de l'année. La plupart des arbres de type légumineux sont plantés après la culture de couverture.

ENGINS DE TERRASSEMENT

Plus la surface à travailler sera importante, plus on utilisera de gros engins de chantier. Il faudra bien prendre en compte la quantité de terre à déplacer et le temps de travail. Il sera souvent moins cher d'utiliser la plus grosse machine possible par rapport au travail à réaliser. Un gros engin peut parfois prendre deux fois moins de temps, sans devoir coûter deux fois plus cher



Une pelle mécanique est utilisée pour excaver et charger de la terre et des matériaux en vrac. Elle dispose d'un bac rotatif pour sols durs, et autres dispositifs spéciaux.

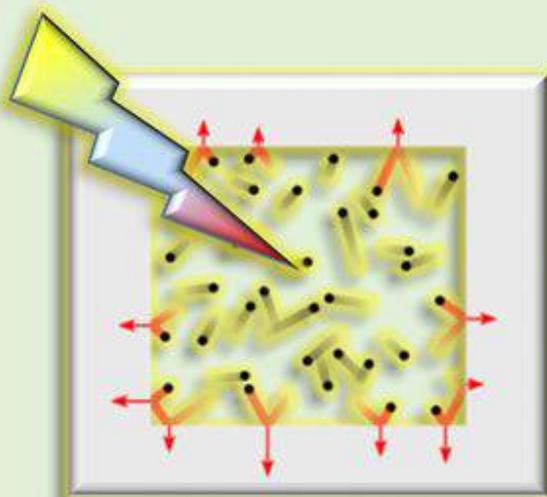


1. Un bulldozer est une machine avec une lame à laquelle on peut donner un angle. Les très gros bulldozers ne peuvent pas travailler avec un angle.
2. Une « rétro » ou tractopelle ressemble à un tracteur avec un chargeur frontal et un bras excavateur à l'arrière.
3. Une niveleuse a une lame centrale et un très long empattement. Très efficace pour travailler le long des courbes de niveau et créer des swales.



1. Un chargeur frontal est monté sur roues et est pourvu d'un grand bac de chargement.
2. Bulldozer avec chargeur frontal, qui peut atteindre de plus grandes hauteurs qu'un bulldozer à lame.
3. Un scraper est une des plus gros engins de chantier. Il peut déplacer vite et loin d'impressionnantes quantités

ACCEPTER D'ÊTRE « DÉRANGÉ »



Bill Mollison nous dit que plus nous aurons quelqu'un ou quelque chose qui impose une forme de **PRESSION**⁽¹⁾ ou de **RESTRICTION** sur nous-même ou sur notre design, plus nous pourrons aboutir à des **SOLUTIONS** ou un système **MEILLEURS** que ceux auxquels nous avons pensé au départ. Sans cette pression, certaines réalisations n'auraient tout simplement pas pu voir le jour.

Voir ⁽¹⁾NOTE : à la fin du chapitre

EXEMPLE D'UN DESIGN SUR UNE PROPRIÉTÉ DE 2,5 HA

- Voir illustration page suivante -

- Le point C se situe 200 mm plus bas que le point de D. Donc, avant que l'eau ne déborde par le déversoir du point D, l'eau s'écoule d'abord vers C.
 - Le déversoir A est 50 mm plus bas que le déversoir B, donc l'eau s'écoule d'abord à travers A.
 - La fermeture de la vanne E de 50 mm au-dessus de la ligne d'eau, transfère l'eau vers la swale extérieure sur la droite au point B.
 - F est un ralentisseur qui dirige l'eau qui descend à l'intérieur de la butte sur la route dans une swale située du côté opposé. De là, l'eau s'infiltré dans le barrage principal.
- ⁽¹⁾NOTE : la partie la plus ingénieuse du système a été découverte suite à une « pression extérieure », une exigence apparemment insurmontable, venue du département des eaux et forêts

Mise en place d'une butte de type hugelkultur



Terrassements d'une swale



UN DESIGN SUR UNE PROPRIÉTÉ DE 2,5 hectares : Vue en plan



CONCLUSION

Partout sur terre, nous pouvons transformer les paysages et adapter nos systèmes aux courbes de niveau existantes. Nous pourrions ainsi rendre les paysages beaux, productifs et favorables à l'homme autant qu'à la nature.

9. Les Arbres et leurs interactions

LES ARBRES

ET LEURS TRANSFERTS D'ÉNERGIE

☺ → *En plaçant les arbres au cœur de nos écosystèmes, nous améliorerons de manière durable nos conditions de vie, car nos besoins principaux (habitat, chauffage, alimentation, travail, environnement...) seront assurés par une production plus locale, qualitative et sécurisante pour tous.*

1. LES ARBRES ET NOTRE FUTUR

En nous basant sur nos connaissances passées et actuelles, nous pouvons utiliser les arbres pour nous adapter et répondre activement et rapidement aux pressions énormes exercées actuellement sur les écosystèmes naturels et humains.

En effet, les arbres permettent de RECRÉER DU SOL, l'élément N°1, le plus urgent à rétablir sur terre si nous voulons pouvoir encore nourrir l'humanité à moyen terme.

Par définition, ils permettent la REFORESTATION, l'urgence N°2.

Ils peuvent aussi capter l'excès de gaz carbonique et participer à une réduction de la POLLUTION, l'urgence N°3.

Qu'ils soient plantés et organisés en haies ou en forêts nourricières ou encore en forêts à vocations multiples, les arbres apportent une réponse à nombre de nos besoins de base et ce **LOCALEMENT**, sans autre besoin énergétique que leur immense efficacité à transformer les puissantes énergies du soleil (par la photosynthèse) et des micro-organismes du sol. Par conséquent, cela nous permettra de diminuer drastiquement nos utilisations d'énergies polluantes et non renouvelables.

Grâce à eux, nous pouvons :

- ❖ Nous NOURRIR, de fruits, de fruits secs, de baies, de certaines autres parties de l'arbre, comme les feuilles ou les racines
- ❖ Produire du fourrage pour l'alimentation des ANIMAUX
- ❖ Produire du bois de CONSTRUCTION (bois d'œuvre) pour obtenir des planches, piquets, poutres, voliges, isolant, tuiles, bardages...
- ❖ Produire du bois de RECÉPAGE (que l'on coupe régulièrement) pour réaliser des objets, de la vannerie, de la décoration, des paniers...
- ❖ Produire « petit bois » de recépage pour le CHAUFFAGE, avec moins de surface au sol, une croissance rapide, une coupe bien plus aisée et une combustion nettement supérieure, pour alimenter des poêles de masse en tant que **comburant facile, très performant et économique**
- ❖ Produire de la matière organique (BRF, feuilles, branches et branchages...) à couper et/ou à laisser se décomposer sur place, ou ailleurs dans nos cultures, pour alimenter le SOL
- ❖ Être un élément déterminant dans la création de paysages harmonieux et foisonnant de vie qui pourront assurer les BESOINS de bases des habitants, partout sur la planète.

2. LES ARBRES RECONSTRUCTEURS

Une spécificité de la nature est qu'elle est **AUTORÉGÉNÉRATIVE**. En effet, une fois un environnement dérangé (naturellement ou par des causes humaines, et suivant les climats et les conditions), de nombreuses plantes coloniseront le terrain en vue de sa régénération. Si nous laissons ce terrain suivre sa propre évolution, nous remarquerons qu'il commencera tout d'abord par recouvrir le sol, puis qu'il fera place à des plantes herbacées, puis aux buissons et aux arbustes, enfin aux arbres. Chaque couche servant de support d'implantation à la suivante (en partant du sol). Très rapidement, une évolution des couches (effet de bordure) procurera abri et nourriture à diverses espèces d'animaux, qui eux y déposeront leurs fertilisants et diverses graines. Les animaux sont effectivement les planteurs silencieux de forêts, «élargissant progressivement les zones d'échanges que sont les lisières.

3. LES ARBRES ET L'EAU

Quand la pluie tombe sur les arbres, un certain nombre d'événements ont lieu :

- L'impact sur la couronne provoque une certaine évaporation immédiate (mais dans une plantation dense, il n'y a aucun impact sur le terrain, et on évite de l'érosion sous les arbres).
- L'eau ne tombe à travers la couronne que quand toutes les feuilles sont mouillées. Un arbre est un capteur de pluie.
- L'eau commence à couler des feuilles vers les branches et le tronc, elle se charge alors en éléments nutritifs (poussières, insectes, les nutriments des plantes).
- Les gouttes descendent de la canopée vers les racines superficielles. Celles qui coulent sur le tronc vont vers les racines plus profondes. Depuis racines, les minéraux sont montent vers les feuilles, puis sont lavés pendant la pluie, et sont captés par les racines de surface.
- La litière sous l'arbre empêche l'absorption directe de l'eau dans le sol (10 cm de litière contiennent 3 cm d'eau). Les racines sont alors en mesure d'absorber ce dont elles ont besoin avant, que l'eau ne s'infilte dans le sol.
- Infiltration: l'eau recouvre toutes les particules du sol (les racines des arbres peuvent également profiter de l'eau à partir des particules du sol).
- Lorsque le sol atteint est à saturation, l'eau migre lentement vers la nappe phréatique.

4. TRANSPIRATION ET ÉVAPORATION

Les arbres de la forêt sont des modificateurs du climat. Une forêt peut rétribuer 75% de son eau dans l'air, à travers l'évaporation et de la transpiration. Par conséquent, des nuages se forment à nouveau et cela provoque de nouvelles pluies.

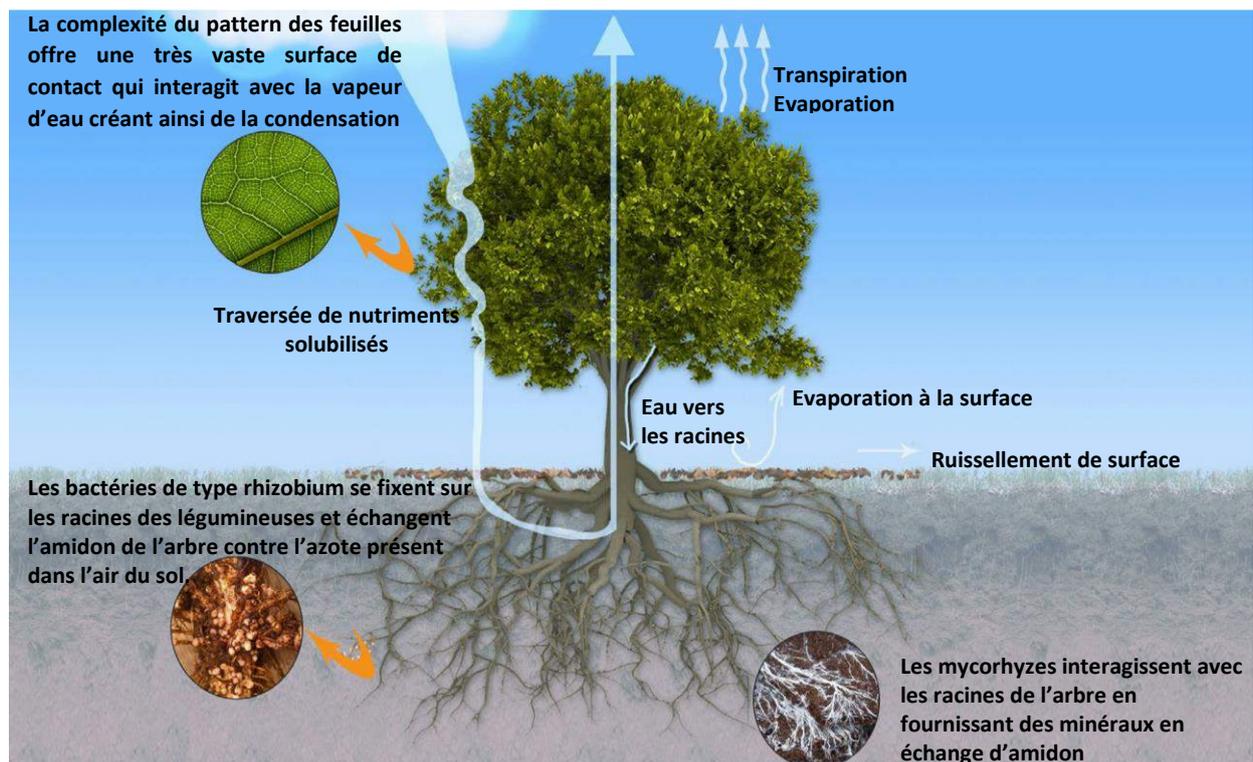
L'évaporation se produit lorsque le cycle de l'eau est renversé et que l'eau qui provient des nappes souterraines profondes remonte à travers les arbres, puis est libéré dans l'air sous forme de vapeur d'eau. Ce rejet de l'eau à travers les pores des feuilles des arbres et d'autres plantes par transpiration représente près de la moitié de toute l'humidité qui repart dans l'air.

Avant qu'un nuage ne puisse produire de la pluie ou de la neige, des gouttes de pluie ou des particules de glace doivent se former. Cela nécessite la présence de petits aérosols, des minuscules particules qui

servent de noyaux de condensation. La plupart de ces particules sont minérales, mais des microorganismes transportés dans l'air peuvent également faciliter cette opération. Les nuages qui se forment au-dessus des forêts sont un mélange de vapeur d'eau de mer et l'eau venant de la forêt. La vapeur d'eau provenant de la forêt contient plus de particules organiques et de nutriments végétaux que l'eau provenant de l'océan. Ces composants biologiques jouent un grand rôle dans la façon dont la pluie et la glace se forment. 60 % des nuages qui se trouvent au-dessus des terres (après la première pluie qui contient 100 % d'humidité venant de la mer) sont formés par les arbres.

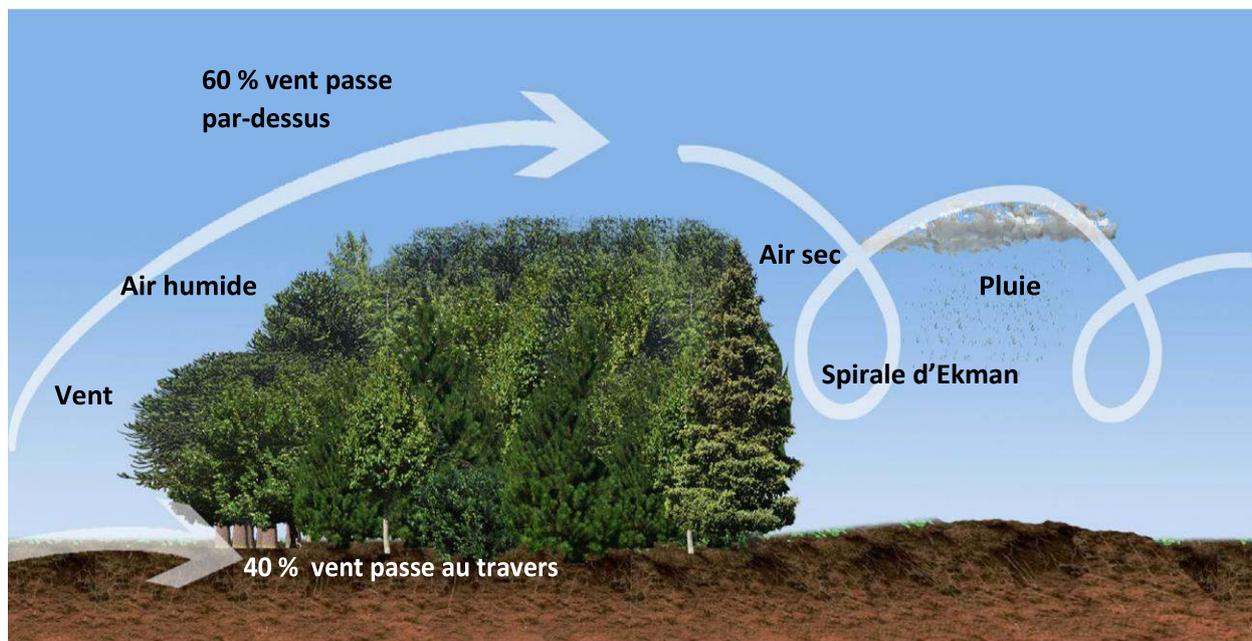
5. CONDENSATION

Dans certaines régions, plus l'eau qui arrive sur la terre proviendra de la condensation en tant que complément aux précipitations et à la condensation sur les arbres, plus elle sera un facteur important pour gagner de l'humidité dans les sols. La vapeur d'eau a besoin d'être mise en contact avec une surface pour pouvoir se condenser, et un arbre peut présenter jusqu'à 20-40 hectares de surface de feuilles. L'humidité se condense sur les feuilles pendant la nuit parce que celles-ci sont relativement plus froides que l'air ou le vent qui les entoure.



6. LE VENT ET LES ARBRES

- 60 % du vent est dévié au-dessus des arbres. Il redescend de l'autre côté en formant des spirales d'Ekman. La pluie peut être causée par ces spirales, s'il y a de l'humidité dans l'air. Les spirales changent de direction en fonction de l'hémisphère (vers la gauche dans l'hémisphère Sud).
- 40 % du vent entrant passe entre les arbres. La friction provoque de la chaleur à l'intérieur de la forêt (il n'y a pas de gel). Les arbres à l'extérieur ont des troncs plus épais en raison de la force du vent et les troncs à l'intérieur sont plus minces.
- Le vent apporte de la poussière et des insectes à l'orée de la forêt, en retombant sur le sol. Ainsi, le bord de la forêt situé du côté des vents dominants reçoit plus d'«engrais». La pluie y est également plus abondante, grâce à la pression du vent.
- Si de l'air chaud et sec s'enfonce dans la forêt, il est refroidi et humidifié. S'il de l'air humide froid pénètre dans la forêt, il est réchauffé, déshumidifié et lentement libéré par les couronnes des arbres.
- Les arbres sont des temporisateurs qui modifient les écarts extrêmes de température et d'humidité.
- À 1000 mètres à l'intérieur de la forêt, il n'y a plus de vent.
- En quelque sorte, la forêt « mange » littéralement le vent et le transforme en forêt.



7. CRÉER UNE FORÊT NOURRICIÈRE

Une forêt nourricière se planifie en imitant les processus naturels et leurs successions écologiques. Les légumineuses sont utilisées comme soutien pour installer ensuite des plantes de production, car elles participent activement et rapidement à la création de sols, tout en fournissant de l'azote. Elles le font en partenariat avec une bactérie spécifique qui se trouve sur leurs racines. Les bactéries échangent l'amidon des plantes pour de l'azote, qu'elles convertissent à partir de l'air dans le sol.

L'azote se trouve dans toutes les parties de la légumineuse. La hiérarchie de l'azote chez les légumineuses se répartit ainsi : 1. Graines. 2. Gousses. 3. Feuilles. 4. Brindilles de bois. 5. Bois. Comme ces parties de la plante tombent au sol et se décomposent, elles ajoutent aussi de l'azote dans le sol.

Le processus d'addition d'azote peut être accéléré par étêtage des arbres à légumineuses. Le dessus est retiré de l'arbre et découpé sur le sol. En réponse, les racines se referment en proportion de la taille de la canopée. Elles se réduisent, et les racines chargées de rhizobium sont libérées dans le sol où elles sont récupérées par d'autres bactéries. Le sol reçoit de l'azote et la croissance des arbres productifs est stimulée.

Les forêts productives peuvent être conçues pour produire des aliments (fruits, fruits secs, feuilles...), du fourrage pour les animaux, du bois de construction, et du bois de chauffage. Elles sont conçues avec 90 % de la plantation initiale comme des espèces de soutien composées surtout de plantes fixatrices d'azote et de 10 % d'arbres productifs.

Des variétés de légumineuses sont utilisées pour soutenir les arbres productifs tout au long de leur vie. Elles construisent le sol et fournissent du paillis et un abri pour les arbres à croissance plus lente.

- La couverture du sol fixatrice d'azote dure 6 mois
- Les buissons de légumineuses durent 4 à 5 ans
- Le moyen terme est de 10-15 ans
- Il faut entre 15 et 30 ans pour arriver à terme

Au point d'expression maximale du système, lorsque les arbres productifs ont atteint leur pleine hauteur, on devrait trouver 90 % d'arbres productifs et 10 % d'espèces de soutien, qui inclurait des arbres à légumineuses arrivés à leur plein terme.

La hauteur à maturité des arbres doit être prise en compte dès leur mise en place. La canopée des plus grands arbres productifs finira par offrir de l'ombre aux autres arbres plus petits, qu'ils soient à légumineuses ou productifs. D'ailleurs, il est à noter que beaucoup d'arbres préfèrent se développer dans une **lumière filtrée**, dans les étages inférieurs.

Les autres points à considérer dans la planification des plantations sont : les plantes résistantes à la sécheresse devraient être placées ensemble, ainsi que les plantes qui aiment l'humidité ; certains arbres sont allélopathiques, c'est qu'ils produisent des substances biochimiques qui sont préjudiciables à la croissance d'une autre plante ; il doit y avoir au moins un arbre mâle et un arbre femelle d'une certaine espèce pour obtenir une pollinisation croisée.

8. CONCLUSION

Une forêt est un grand système capteur et stabilisateur **d'ÉNERGIE**. Nos productions actuelles présentent de grandes déficiences énergétiques qui vont s'accroître. En utilisant les puissantes énergies **GRATUITES** du soleil et des micro-organismes du sol nous pourrions nous diriger vers une **PRODUCTION PERMANENTE** pour **l'HUMANITÉ** basée sur des systèmes **VIVANTS**.

10. Stratégies pour une nation globale alternative

INTRODUCTION

En permaculture, comme dans bien d'autres domaines, le facteur humain est certes le plus difficile, mais aussi le plus riche et le plus passionnant. Ce n'est pas le tout que d'avoir cette méthode efficace pour implanter de nouveaux paysages naturels et humains, encore faut-il arriver à faire passer la bonne information, de la bonne MANIÈRE, aux « bonnes personnes » au bon moment. Les possibilités sont maintenant bien réelles et bien identifiées, mais arriverons-nous à les mettre en œuvre ? Arriverons-nous à cultiver en même temps notre « jardin intérieur », de façon à faire évoluer notre façon d'envisager le futur ? Pourrons-nous devancer les crises et faire passer les intérêts de tous les humains avant ceux de seulement quelques-uns ? Seul l'avenir nous le dira. Mais chacun, là où il se trouve, peut changer quelque chose, dès aujourd'hui.

DES PERSONNES QUI PARTAGENT UNE MÊME ÉTHIQUE

La création d'un groupe de permaculture local est un moyen de nouer des relations avec d'autres personnes qui partagent le même état d'esprit. Un groupe de permaculture est essentiellement une communauté d'apprentissage. Les gens se regroupent en vue d'acquérir des connaissances et partager leurs expériences. Il donne l'occasion d'échanger des informations sur les systèmes qui fonctionnent dans l'environnement local, et de nombreuses amitiés se nouent.

Un groupe de permaculture est généralement constitué sous forme d'association à but non lucratif. Le groupe est nommé selon le nom de l'endroit. Il marque la présence dans la région d'un groupe de personnes qui recherchent des systèmes de vie durables. Les discussions avec les autorités locales peuvent aussi être plus efficaces avec la création d'un groupe local identifiable.



Voici une expérience d'un groupe qui a été couronné de succès depuis plus de 20 ans et dispose d'un grand nombre de membres, avec les caractéristiques suivantes :

- Le groupe se réunit régulièrement tous les mois dans le même lieu et à la même heure, et ces réunions sont ouvertes au public.
- Lors des réunions, il y a des stands avec l'excédent des produits et de graines qui ont été produites par les membres du groupe.
- Il y a une bibliothèque de livres sur la permaculture.
- Un conférencier fait une présentation d'une heure.
- Il y a des annonces faites par les membres pour promouvoir des activités et des cours.
- Un souper est partagé en fin de réunion.
- Une fois par mois il y a un jour de Transfert d'Énergie en Permaculture (TÉP), qu'on appelle aujourd'hui souvent appelé **PERMABLITZ**, où les membres se réunissent sur une propriété pour aider un projet. C'est suivi par un repas en commun. La participation à deux jours de PÉT permet au membre d'avoir d'autres membres qui viennent l'aider sur sa propriété.
- Le groupe envoie une Newsletter aux membres avec des articles sur la permaculture, les plantations saisonnières, les profils de plantes, les événements et conférences, etc.
- Il existe également un registre annuel des membres et de leurs compétences.

L'objectif du groupe est également la sensibilisation de la communauté. Il participe à des manifestations publiques de promotion et de soutien de jardins communautaires et scolaires en permaculture. Le groupe est également en mesure de répondre à tout le monde dans le groupe si un événement malheureux se produit, comme une inondation, et peut rapidement aider à fournir du matériel, des plantes, des compétences, des outils et le travail d'aide à la reconstruction.

Les groupes de permaculture sont une ressource pour renforcer la résilience des communautés à travers leurs réseaux de soutien, leurs compétences collectives et leurs connaissances locales.

Les groupes de permaculture sont une ressource pour renforcer la résilience des communautés à travers leurs réseaux de soutien, leurs compétences collectives et leurs connaissances locales.

Un groupe de permaculture pourrait être la base d'une association « bio-régionale ». En cartographiant les ressources disponibles localement, une communauté peut renforcer sa résilience. La résilience est la capacité d'absorber les crises et de s'adapter. Cela peut être une réponse à des catastrophes, mais aussi aux effets d'une hausse des coûts de l'énergie ou à des suppressions d'emplois massives.



CARTOGRAPHIE BIO-RÉGIONALE

Une association bio-régionale est une association de résidents d'une région naturelle identifiable. Cette région est parfois définie par un bassin versant, parfois par une ville, des rues, des zones ou des districts.

Un groupe bio-régional a pour mission de cartographier les ressources naturelles et techniques, ainsi que les services et les ressources financières de la région. Ce faisant, ils peuvent mieux identifier où se produisent des fuites dans les ressources de la communauté. Cela pourrait être au niveau de l'eau, du sol, de l'argent ou des différentes compétences locales. En cartographiant les ressources de la région biogéographique, certaines lacunes peuvent être comblées, des changements peuvent être amorcés et des solutions locales peuvent être mises en œuvre.

LES COMMUNAUTÉS FONCIÈRES

Les communautés foncières sont un modèle de propriété foncière commune et sont régies par une charte qui impose l'utilisation des terres de façon écologique et durable. Elles sont généralement basées au niveau régional et à but non lucratif et sont gouvernées de façon équitable. L'intention est de proposer un accès abordable au logement et à la terre.

Les terres peuvent être la propriété d'un organisme à but non lucratif et louées aux membres de la communauté. Un bien peut être loué grâce à la formule du bail emphytéotique, pour 99 ans ou moins. Il existe des modalités de revente de la propriété, en tout ou en parties. Le prix est déterminé par une formule de revente décidée par la fiduciaire. La communauté foncière bénéficie de la première option pour acheter la propriété, ou choisir qui peut acheter ou louer la propriété. Les membres de la communauté possèdent une part qui leur donne le droit de vivre dans la communauté et des droits de vote dans les prises de décision.

« PROPRIÉTAIRE d'une DETTE » : On commence aussi à trouver des habitats groupés, par exemple, où l'on devient propriétaire d'une dette, à concurrence de la fraction qui correspond au bien occupé. Cette dette peut être réévaluée par le conseil d'administration, au cas où, par exemple, quelqu'un souhaiterait quitter son habitation et retrouver des liquidités, en tenant compte d'une éventuelle plus-value immobilière.

UN MODÈLE DE VILLAGE EN PERMACULTURE

Le « Community Land Trust development » est un modèle de vie en habitat groupé qui porte une intention basée sur l'éthique de la permaculture et une vision commune. Dans une vision à long terme, en se basant sur les principes du Design Global en Permaculture, on étudiera en profondeur le découpage du terrain, les systèmes de captation d'eau, les accès, les infrastructures, l'implantation des habitats... Cela sera réalisé par des concepteurs qualifiés. Les anciens de la communauté sont les garants du suivi de cette vision. Ceux qui souhaitent faire partie de la fiduciaire foncière marquent leur d'accord pour accepter l'éthique de la permaculture et la façon avec laquelle les terres seront gérées.

Les habitants sont responsables de leur zone privée, la ZONE 1 entourant leur maison. Toutes les autres zones font partie de la responsabilité de la communauté et demandent une implication de chacun dans leur culture et leur entretien.

Un village est idéalement composé de groupes de 10 maisons entourant un espace communautaire (salle, terrasse, appartement, jardin...) qui est partagé pour des événements familiaux et/ou communautaires. Un village avec au moins 3 unités et 30 familles a assez d'habitants pour créer des emplois au sein de la communauté. Les revenus sont issus de la production locale, de la transformation des produits de la terre, et de la prestation de services. Les membres peuvent demander à mettre en place des entreprises et associations sur les terres de la communauté, en fournissant la communauté et revendant les surplus à l'extérieur. Une même personne peut avoir plusieurs emplois et peut donc avoir des revenus dans plusieurs domaines.

Dans un village en permaculture, le lien fort avec la terre crée de nouvelles habitudes, en développant une culture liée aux saisons, aux produits de la terre, aux processus de soins de la terre. Ce sont des métiers qui répondent à des besoins réels et qui engendrent un esprit de coopération au sein d'une communauté où tous partagent une même vision. L'intention d'un village en permaculture est de redéfinir le rapport à la terre et de créer de nouveaux liens qui permettent à la fois de se développer harmonieusement et d'établir une culture de la permanence.

LES ÉCONOMIES

LOCALES

LES SELs : Les systèmes d'échanges locaux (SEL) sont des réseaux d'échanges qui contournent le besoin d'argent. Les membres signalent les biens et les services qu'ils souhaitent offrir, ils obtiennent des crédits pour les travaux prévus et sont alors en mesure d'échanger ces crédits avec les autres membres. Les points sont comptabilisés dans un registre central, chacun gère lui-même son solde de crédit et de débit. Un des avantages est que des

échanges ne doivent pas être faits en direct, car les crédits sont utilisés à l'intérieur du SEL dans son entièreté. Chaque groupe local donne un nom à sa « monnaie ». Parfois qualifiée de dollars de temps, elle encourage le commerce et la coopération, plutôt que la pénurie et la concurrence. Voici un exemple de lien pour trouver un système similaire dans différents pays : <https://www.community-exchange.org/>

« L'argent, c'est est un peu comme de l'eau. Ce n'est pas le montant total entrant dans la communauté qui compte, mais c'est le nombre d'utilisations ou les fonctions auxquelles on peut le destiner (ainsi que le nombre de cycles d'utilisation) qui mesure la disponibilité réelle de cet argent. Des fuites hors de la communauté doivent donc être évitées. Le recyclage est la règle. »

Bill Mollison



LES MONNAIES LOCALES : Une monnaie locale est une façon de maintenir l'argent dans une zone locale. Il s'agit d'une monnaie imprimée alternative. Cela doit se faire avec la participation des entreprises et des commerces locaux, et la communauté doit pouvoir l'accepter pour réaliser certaines transactions. Ces monnaies ont généralement la même dénomination et une valeur équivalente à la monnaie nationale. En gardant les transactions au sein de la communauté locale, les biens et les services sont fournis localement et plus d'emplois sont créés.

LE MOUVEMENT DES INITIATIVES (VILLES) EN TRANSITION

Ce mouvement découle de la permaculture et utilise les principes de la permaculture. Son objectif est la mise en œuvre d'une société plus heureuse et surtout plus résiliente. Nous sentons tous que quelque chose ne va pas dans notre mode de vie, et nous savons que les crises risquent de s'aggraver. Les Initiatives de Transition proposent donc une approche originale : une démarche locale, positive, collective et surtout ouverte à tous, pour passer à l'action et construire sans plus attendre le monde que nous désirons. Il a commencé en 2005 et son intention est de mobiliser les communautés à adopter des méthodes de transition pour faire évoluer notre monde fragilisé, notamment par le pic pétrolier.

LES INSTITUTS DE RECHERCHE EN PERMACULTURE À TRAVERS LE MONDE

La mission du Permaculture Research Institute (le PRI) est de travailler avec des personnes et des communautés du monde entier, afin d'élargir la connaissance et la pratique de la permaculture. Le but est d'offrir des solutions efficaces pour aller vers une abondance permanente, en formant les populations locales à devenir les acteurs d'un développement durable au sein de leurs pays et communautés. Le PRI développe un réseau mondial de centres de formation, qui permettront à la fois de transmettre un savoir-faire à un maximum de personnes et à montrer des projets qui fonctionnent bien, de façon à faire connaître et développer la permaculture, dans l'intérêt du plus grand nombre. Chaque centre cherchera à devenir financièrement autonome dans les trois ans, en subvenant à ses besoins grâce notamment à l'organisation de cours de permaculture tout en aidant beaucoup de personnes à suivre l'exemple.



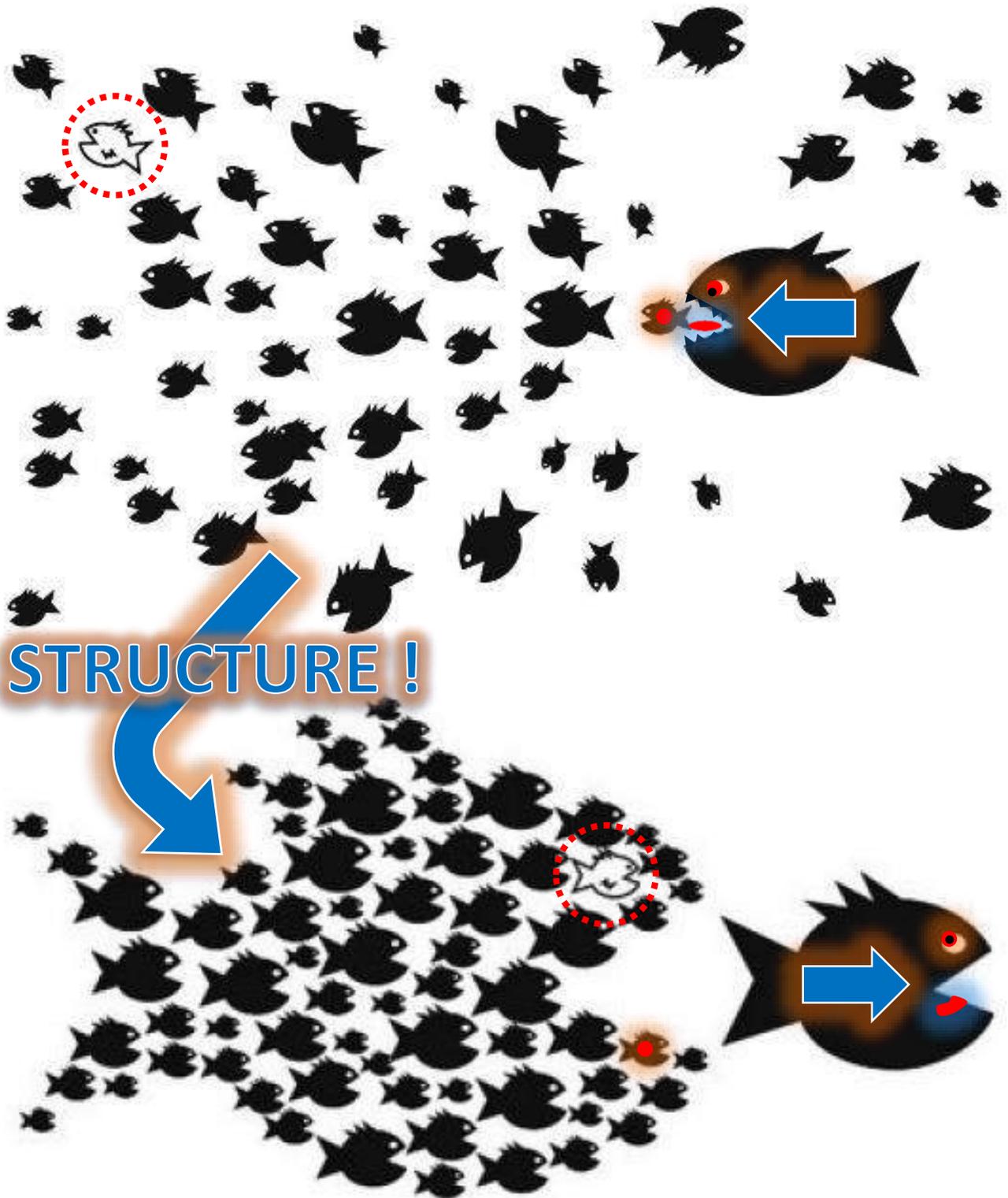
L'EFFET DE NOMBRE

Lorsque l'on s'associe à d'autres personnes de façon efficace pour préparer et réaliser toute une série d'actions importantes pour organiser nos vies, on relève souvent que l'on ne doit plus fournir qu'un quart de l'énergie que l'on consacre à vouloir tout réaliser seul. Pour fixer les esprits, on perlera aussi de **20%** d'inconvénients pour **80% d'AVANTAGES**. Mais, comme « l'émotion ancre l'information », subjectivement on verra couramment des personnes avoir le sentiment inverse. Alors, les inconvénients leur apparaissent comme de véritables obstacles. Pourtant, **OBJECTIVEMENT** les bénéfices sont beaucoup plus importants, et bien réels. Les techniques d'animation, d'apprentissage et de prises de décisions (Sociocratie, World Cafés, Approche NeuroCognitive et Comportementale, Deep Democracy, Holacracy...) devront donc s'adapter à la **COMPLEXITÉ** de l'époque que nous vivons et aux défis nouveaux que nous avons à relever.

11. Motivations et action partagée

DESIGN GLOBAL EN PERMACULTURE

MOTIVATIONS ET ACTION PARTAGÉE



ACTION ET ÉVOLUTION

Pour évoluer vers des façons de vivre adaptées aux nouvelles réalités, nous avons besoin de nous donner **la liberté d'essayer**. C'est précisément ce que les auteurs de cet article tentent de faire en rédigeant ces lignes.

Geoff Lawton suggère que nous **pensions bien 100 heures** avant d'**agir efficacement 1 heure**, plutôt que l'inverse. Souvent, nous agissons après avoir pensé trop vite et trop peu, et la pertinence de notre action s'en ressent.

Henri Bergson dit : originellement **nous ne pensons que pour agir**. C'est dans le moule de l'action que notre intelligence a été coulée. La spéculation est un luxe, tandis que l'action est une nécessité.

Charles Darwin nous rappelle que les espèces qui survivent ne sont pas les espèces les plus fortes, ni les plus intelligentes, mais celles qui **s'adaptent le mieux aux changements**.

Friedrich Nietzsche décrit **la conscience** comme la dernière et la plus tardive évolution de la vie organique, et par conséquent **ce qu'il y a de moins accompli et de plus fragile** en elle.

AGIR ENSEMBLE

Des nouvelles méthodes d'échanges, de fonctionnement et de prises de décision en groupe ont vu le jour. Sociocratie, deep democracy, Holacracy... Elles demandent plus de temps, pour les apprendre et pour les mettre en œuvre, mais elles aident ensuite à **gagner beaucoup de temps**, et même d'argent.

LIBERTÉ ET DISCIPLINE

En observant finement les comportements humains, on voit que notre liberté a besoin constamment de notre discipline, et que notre discipline a constamment besoin de notre liberté. Ce sont **les deux pôles d'une même dynamique**. Pas d'étincelle sans un « + » et un « - ». De plus, pour bien fonctionner, comme les fourmilières, les organisations peuvent se passer de hiérarchie(s), mais elles ont alors besoin de solides **STRUCTURES** de fonctionnement bien pensées, qui dynamisent et font s'exprimer l'intelligence collective. (Voir en fin de chapitre l'article inspiré librement de la conférence de Frédéric Laloux « Reinventing organizations »)



(DÉ)MOTIVATION

... à la recherche d'un véritable bien-être, au travail ou en privé...
Deuxième facteur de stress au travail, le problème de la démotivation touche tous les secteurs et niveaux hiérarchiques. Comment stimuler durablement la motivation au travail ? L'**Approche NeuroCognitive et Comportementale (A.N.C.)** répond à sa façon à cette question en donnant des pistes de réflexion et d'action. Issu des sciences du cerveau et du comportement, le modèle éclaire d'un jour nouveau les mécanismes de la motivation. Il permet de distinguer :

- nos motivations inconditionnelles, donc durables, **résistantes à l'échec**,
- de nos motivations conditionnelles, plus instables car **dépendantes du résultat** et de la reconnaissance, qui nous exposent à la démotivation et au stress.

Basée sur une vision interdisciplinaire de la personnalité humaine, l'ANC apporte :

- des grilles de lecture et des descriptions concrètes des motivations réellement utiles pour **rebondir dans l'échec** et s'envoler dans les succès ;

- les moyens de favoriser la cohabitation constructive des personnalités, notamment de gérer les personnalités « difficiles ».

PÉDAGOGIE

La pédagogie active

Élaborons notre propre savoir, à l'aide du groupe, pour partager notre découverte et nos questionnements, pour mieux nous approprier concepts et connaissances. Nous placer au centre de l'apprentissage est un facilitateur d'intégration qui a fait ses preuves. Confrontons-nous et intégrons-la des expériences, des ateliers, des mises en situations, des conflits cognitifs... Partageons nos expériences avec les membres de notre groupe.



La neuropédagogie

Favoriser un état d'esprit propice à l'ouverture et à la curiosité est important face à une matière innovante qui, parfois, bouscule certaines idées reçues. La neuropédagogie voyage en permanence des cas pratiques aux concepts abstraits, pour générer chez chacun une vision globale du modèle, en s'adaptant à sa personnalité.

L'expérience personnelle

Le mieux est de pouvoir expérimenter, mettre en pratique régulièrement et constater par nous-même la pertinence et l'efficacité de l'A.N.C. en éclairant notre propre parcours d'un regard neuf, pour faciliter la prise de conscience des mécanismes cérébraux impliqués dans nos comportements, et dans ceux des personnes qui nous entourent.

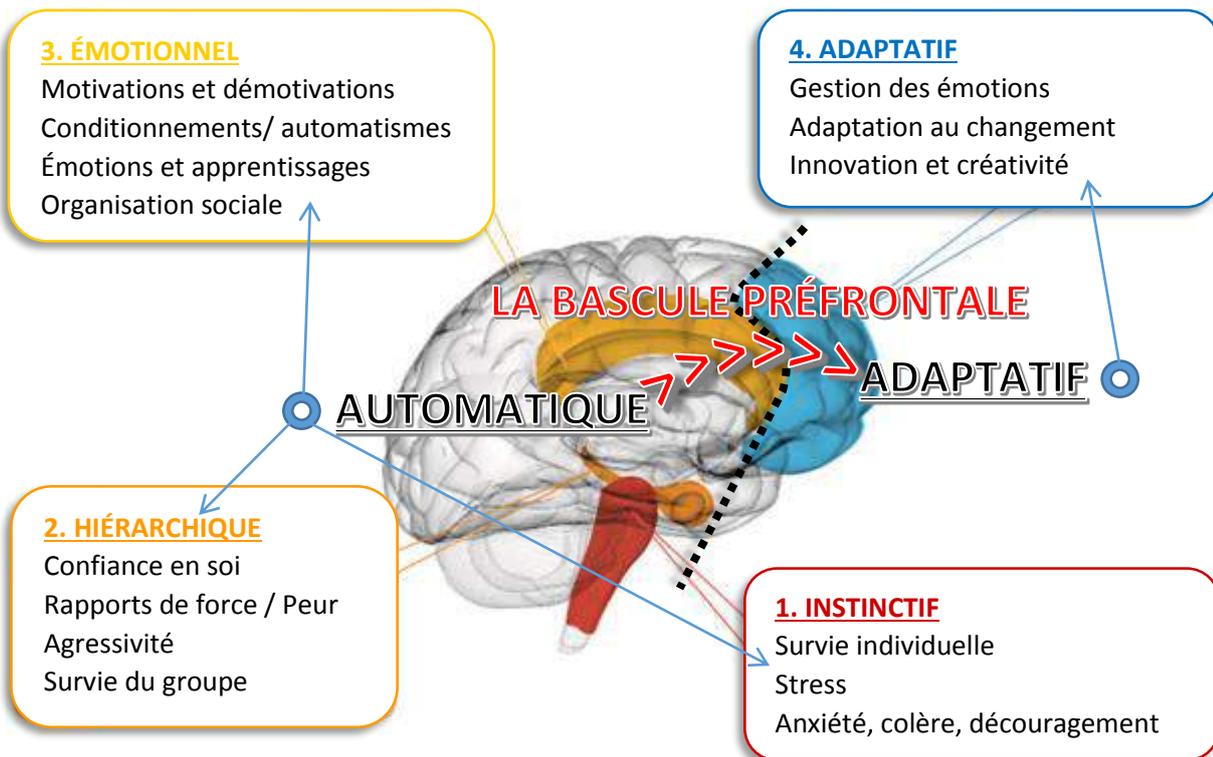
Des liens durables

Faisons-en une expérience émotionnellement riche, qui établit des liens durables entre les membres d'un groupe.

PRATIQUER

Pour apprendre à skier, il faut bien sûr skier. Mais avant de se lancer tête baissée dans une forte pente, apprendre les quelques bases théoriques du ski sera moins dangereux et bien plus efficace. Pourtant, nos actions ressemblent parfois à cela, car nous sommes pressés d'avoir un résultat immédiat. Pratiquer la permaculture doit se faire sur le terrain, bien sûr. Mais en cet instant « t » de l'histoire, nous devons d'abord en apprendre les quelques bases théoriques. Par exemple, nous savons maintenant que si les implantations concernant l'eau, les accès et les structures ne sont pas **bien pensées dès le départ**, il nous faudra ensuite tout recommencer. Sinon, cela ne fonctionnera tout simplement pas. Cette affirmation peut sembler fort catégorique. Pourtant, jamais l'eau ne remonte les pentes. Naturellement, elle va vers le bas.

Selon le Principe de Pareto, 20% de l'effort (temps, ressources, travail...) donnent 80% du résultat. En nous unissant, nous recevons au moins quatre fois ce que nous donnons. De plus, les **inconvénients réels** (et pas imaginaires) seront minimes par rapport aux avantages. Alors, qu'est-ce que la « mise en pratique » en permaculture ? Nous savons que le facteur humain prime sur tout le reste. Notre choix de **survivre en agissant harmonieusement avec les écosystèmes** viendra essentiellement de nous. Il nous faudra donc d'abord **agir sur et avec nous-même**, ensemble. Ainsi, des exercices de mise en confiance du groupe, des jeux coopératifs, des systèmes de prises de décision complexes mais efficaces et bien d'autres outils nous aideront à développer et nous familiariser avec l'action partagée.



Durant la mise en place d'un design qui implique plusieurs personnes, comment maîtriser son stress et celui des autres ? Comment désamorcer les conflits dans ses relations et retrouver la confiance ? Comment se motiver durablement ? Comment fédérer son équipe autour de ce beau projet ? Que faire face à un élément perturbateur ? Que faire face à ses propres intolérances ?

Les sciences du comportement et l'imagerie médicale, entre autres, nous permettent aujourd'hui de mieux comprendre les mécanismes qui sous-tendent nos **MOTIVATIONS** et qui influencent fortement notre **FAÇON D'AGIR**. C'est un peu comme si nous avions quatre grands centres de décision, 4 pilotes dans le cerveau, qui tantôt fonctionnent en bonne harmonie, tantôt pas. En effet, bien que « tout fonctionne avec tout, tout le temps », certaines zones sont spécialisées. Pour tenter de rencontrer sommairement la grande complexité de notre fonctionnement interne, en voici une première **description libre et métaphorique** :

1. INSTINCTIF « **LE BASIQUE DE CHEZ BASIQUE** » : il fonctionne un peu comme un ami interne et **inconscient** qui nous informe de façon fiable que nous avons une façon inadaptée de penser et d'agir. Il nous joue des tours, car il nous pousse à réagir comme si notre vie était en grand danger, alors que ce n'est pas le cas. Il nous met parfois dans des états de stress de fuite : nous sommes de plus en plus **ANXIEUX**, de stress de lutte : nous sommes de plus en plus en **COLÈRE**, ou en stress d'inhibition de l'action : nous sommes de plus en plus **DÉCOURAGÉS**.

2. HIÉRARCHIQUE « **L'AXE DE LA PEUR ANIMALE** » : il nous pousse **inconsciemment** à nous sentir coupable sans raison apparente, de façon irrationnelle. Il nous pousse à nous soumettre facilement. Chez d'autres personnes, plus rares, ce sera l'inverse : flatterie, moqueries, déstabilisation, agressivité « froide ».

3. ÉMOTIONNEL « **LE CIVILISÉ MÉRITOCRATE** » : il nous permet de partager **consciemment** des valeurs et des aversions avec nos concitoyens, il nous joue aussi des tours, car il nous fait croire qu'un échec cuisant ou que quelqu'un qui nous paraît irrespectueux, injuste, cruel... est en train de mettre notre vie en danger (*voir 1. INSTINCTIF*).

4. ADAPTATIF « **LE CŒUR DE L'INTUITION ET DE LA COMPLEXITÉ** » : notre ami génial et connecté à tout le reste, mais pourtant **inconscient**, nous permet de traiter toute situation nouvelle ou complexe avec en notre

fort intérieur une « sérénité dynamique » qui nous permettra d'apprécier mieux toute situation de vie, que l'on trouve tout de suite une solution, ou pas ; même en situation « d'échec », même en situation difficile.

Bien sûr, ceci n'a pas valeur de science exacte, mais tente une première approche de ces mécanismes très complexes, avec des mots de tous les jours.

Aller vers plus d'EFFICACITÉ demande deux choses :

- 1. D'abord réduire nos ATTENTES excessives, et**
- 2. Augmenter les MOYENS réels mis en œuvre**

La « **bascule préfrontale** », nous la connaissons tous. Une bonne idée nous vient au sortir de la douche. Faire du sport modérément nous apaise. Réaliser une tâche complexe nous fait du bien. Jeux d'adresse, petits défis, relaxation dirigée, situations auxquelles on s'adapte, hobby, danse... à chaque fois que nous nous trouvons face à une situation nouvelle et/ou complexe et que nous y réagissons bien, si nous avons la vidéo de ce qui se passe dans notre cerveau à ce moment-là, nous verrions certainement « s'allumer » plus fort notre préfrontal. L'enchantement ou la désillusion ne vient pas tant de ce que nous vivons, mais surtout de **COMMENT** nous le vivons, autrement dit, l'état intérieur dans lequel nous sommes au moment de le vivre. Par exemple, si quelqu'un est déprimé, le plus magnifique paysage peut lui sembler fade. Et si, à un autre moment, la même personne ressent beaucoup de joie, alors elle verra de la beauté même dans un dépotoir.

Réduire nos attentes.

LE COACHING EN PERMACULTURE

Au départ, le coaching est un processus d'accompagnement d'une ou de plusieurs personnes. Il était surtout pratiqué dans le domaine sportif. En permaculture comme dans d'autres domaines, il vise à atteindre des objectifs plus rapidement et plus efficacement que si l'on était seul(s). Le point d'entrée du coaching est un désir, une demande, une envie d'aller explorer d'autres chemins, et de révéler le meilleur de soi-même. Le démarrage d'un coaching commence par la détermination des objectifs, objectifs qui sont régulièrement améliorés, enrichis, affinés, tout au long du processus. Il est important qu'un coach, en plus de son expertise, s'engage à une éthique irréprochable, et à la confidentialité absolue.

En permaculture, il faudra aussi bien rassembler les informations concrètes, de façon à mieux cerner les objectifs : moyens financiers, matériel, plantes, études d'incidence, analyse des ressources, etc. La qualité de la communication avec les clients ou porteurs du projet sera évidemment primordiale, et demandera en permanence une attention particulière, de façon à ce que « la bonne information arrive au bon endroit ».

NOTRE FIDÈLE AMI LE STRESS

Le stress est un très ancien mécanisme interne qui pousse l'animal à réagir en cas de danger de mort. Chez l'humain, ce mécanisme se met souvent en route de façon très **INADAPTÉE**, et **pour de mauvaises raisons**. Notre état émotionnel, notre façon d'agir et nos pensées s'en trouvent exagérément perturbés. On peut en mesurer aujourd'hui les lourdes conséquences sur la santé mentale et physique des individus mais aussi sur leurs performances. Certains parlent parfois de « bon stress ». Pourtant, depuis plus de 40 ans, les thérapies

cognitives ont démontré que le stress est le plus souvent (à 90%) induit par l'irrationalité et la rigidité de nos propres pensées.

Les recherches scientifiques, les neurosciences, l'imagerie cérébrale... nous suggèrent que le stress est une sorte de **SIGNAL D'ALARME FIABLE** lancé par le cortex préfrontal, sommet de l'intelligence humaine, lorsque nous persévérons dans un comportement inadapté ou incohérent. Cette intelligence préfrontale n'accède que difficilement aux mécanismes de la conscience. Alors :

- Si, dans une situation complexe et/ou nouvelle de changement et/ou de non maîtrise, nous réagissons comme d'habitude, de façon « automatique », nous ferons augmenter le risque de réagir mal, voire **dangereusement**.

- Si nous relativisons la situation, tout en gardant intérieurement une « **sérénité tonique** », nous ferons augmenter le niveau de sécurité et d'efficacité. Et nous inspirerons **confiance** à notre entourage, qui nous reconnaîtra plus compétents, même si nous n'avons pas encore trouvé la solution au problème du moment.

OBJECTIFS

Cette approche **pratique ET théorique** sera intégrée au fur et à mesure à la formation en permaculture. Elle s'intéresse à la partie la plus difficile et la plus passionnante : **le facteur humain**. Nous aimons aussi à l'appeler **LA NATURE HUMAINE**. Comment fonctionner **EFFICACEMENT** en étant **FÉDÉRÉS** ? Comment accéder à ses ressources personnelles pour être plus efficace ? Comment gérer son stress ? Comment aborder le changement ? Ces questions nous concernent tous. Les objectifs de cette partie de la formation sont de :

- Favoriser la bascule vers le mode adaptatif de façon plus consciente par des exercices cognitifs et comportementaux
- Gérer son stress face à l'imprévu et au changement
- Révéler ses ressources personnelles et les mobiliser volontairement et en pleine conscience
- Être plus serein et performant au quotidien

Le programme de la formation nous aidera à :

1. Découvrir le cerveau et ses «centres de gouvernance».
2. Pratiquer la bascule interne du «mode automatique» vers le «mode adaptatif» dans différentes situations.
3. Explorer les dimensions du «Mode adaptatif» pour susciter et accompagner la bascule.
4. Expérimenter les exercices de bascule pratiqués par de plus en plus de personnes.



« Donnez-nous de la STRUCTURE ! »

Comment se passer des hiérarchies avec efficacité ?

Texte inspiré librement de la conférence de Frédéric Laloux « Reinventing organizations »
Pierre-Éric Baibay - Juin 2014



NOTRE HISTOIRE

Au fur et à mesure de notre histoire récente (par rapport à toute l'histoire de l'Humanité), nous sommes passés d'un type d'organisation à un autre :

MAGIQUE / TRIBAL : division des tâches...

Il y a +/- un million d'années. Croyances : Les dieux sont proches et nombreux, ils peuplent les forêts et les sols. L'information est dans l'instant. Par exemple, un gibier non consommé rapidement se met à se décomposer.

TRADITIONNEL / AGRICOLE : organigrammes, hiérarchie, procès répliquables, cathédrales, irrigation, pyramides...

Il y a +/- 10.000 ans, c'est-à-dire un centième de notre histoire. Croyances : Les dieux sont éloignés et inaccessibles, dans le ciel. Il faut savoir si les récoltes seront bonnes, le soleil est le dieu principal, le monothéisme se développe, certains s'octroient de puissants pouvoirs entre le dieu et les hommes. L'accumulation de richesses apparaît, la police et les armées aussi, pour protéger les avoirs de quelques-uns. Il faut continuer à envahir d'autres terres, puisque l'agriculture invasive détruit et demande à s'étendre sans cesse. Apparaissent aussi les croyances qu'il faut faire beaucoup d'enfants. L'agriculture invasive « produit » de plus en plus d'humains sur terre. On voit arriver de grandes épidémies, etc.

SCIENTIFIQUE / INDUSTRIEL : Innovations, Recherche & Développement, marketing, stratégies, Ressources Humaines...

Il y a deux ou trois siècles. Croyances : La science s'oppose de plus en plus aux religions.

POSTMODERNE / INFORMATION : Économie de la connaissance, « empowerment », valeurs et culture d'entreprise...

Notre histoire très récente. Les guerres sont de moins en moins territoriales et de plus en plus économiques. Par exemple, attaques sur l'euro, ou sur les états qui ont moins de pouvoir. Les grandes puissances d'argent atteignent des proportions démesurées. Les moyens de contrôle des populations deviennent exponentiels. Croyances : on fait chacun son petit marché en mélangeant par exemple bouddhisme, New Age, thérapies, influences des séries TV et tendances de toutes sortes. En même temps, certains extrémismes reviennent et se développent.

FUTUR ? / FUTUR ? Vers quoi nous dirigeons-nous grâce à l'intelligence collective et le fait d'être **INTERCONNECTÉS**.

Croyances : Quelles seront-elles dans le futur ?

RÉINVENTER LES ORGANISATIONS

Dans les entreprises et les organisations, comment fonctionner sans directeurs, mais avec une structure solide ? Certaines compagnies le vivent déjà dans différents endroits du monde. Trois points principaux guident leurs pas :

1. SELF-MANAGEMENT

Développer des cercles qui s'imbriquent.

Comme tous les systèmes complexes, cette méthode se base sur des **STRUCTURES** bien pensées, et de plus elle fonctionne sans hiérarchie, comme les cellules (qui s'imbriquent sans chef), ou le cerveau, ou une forêt, ou la circulation automobile, ou une fourmilière (pour rappel, à l'opposé, le système soviétique présentait une complexité très faible). Par exemple, toute personne peut prendre une décision, du moment qu'elle ait consulté les experts et toutes les personnes concernées par cette décision. La personne doit avoir profondément réfléchi, et avec toute cette information, elle peut prendre sa décision, qui sera la résultante de toute cette intelligence collective. Ainsi, on réunira **le meilleur des deux mondes**, car :

- **on consulte tout le monde**
- **une seule personne décide**

Chacun peut prendre en charge ce qu'il pense qui doit changer. Plus personne ne peut se plaindre. Tout le monde se comporte en **ADULTE**, car il n'y a plus un « papa » au-dessus de tout le monde, et des « enfants » qui attendent qu'on leur dise ce qu'ils doivent faire.

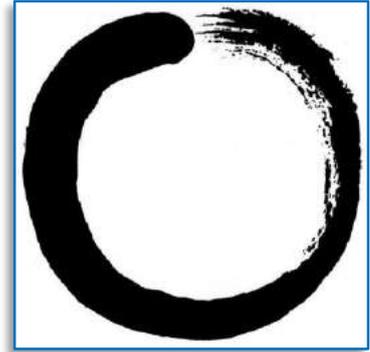


**Le test utile, c'est LA RÉALITÉ,
plutôt qu'un boss qui décide.**

2. WHOLENESS

Être pleinement soi-même quand on va au travail.

Généralement, les organisations poussent à développer des masques professionnels. Il y a ce qui est acceptable et il n'est pas de bon ton de montrer le reste. On finit par ne plus garder que ce qui est considéré comme « rationnel », et à ne montrer à peu près que 1/16^{ème} de qui nous sommes vraiment ! Pourtant, nous savons tous qu'il y a une part profonde qui est en nous et qui est constituée de nos convictions, nos espoirs et nos valeurs.



Cela permet de mettre en avant nos TALENTS, de nous montrer vulnérables en toute sécurité, etc. Par exemple, le conflit est accepté, mais il est demandé à chacun de gérer son hostilité. On peut bannir tous les mécanismes qui AMOINDRISSENT l'autre (lever les yeux au ciel, sarcasmes, etc.)

On passe aussi à des PRATIQUES SPÉCIFIQUES et CONSCIENTES, on fait des tours pour que chacun exprime sa « météo interne », on invite à une minute de silence sur un sujet donné, on utilise un bâton de parole, quelqu'un est chargé d'agiter une clochette s'il voit qu'une personne s'égare ou cherche à monopoliser la parole (rien que le fait de la présence de la clochette, souvent la personne qui parle s'autorégule), on peut créer des moments pour raconter une histoire.

Par exemple, dans une école secondaire de Berlin, on a instauré plusieurs pratiques avec succès. L'une d'elles est que les vendredis après-midi, les 500 professeurs et élèves se réunissent et un micro est ouvert, à la disposition de tous, soit pour REMERCIER quelqu'un, soit pour FÉLICITER quelqu'un, professeur ou élève. Cela dure 40 minutes. Pendant que la personne raconte cette petite histoire, en fait elle parle surtout d'elle-même car elle ose se dévoiler. Cela crée un CLIMAT où les ados et les adultes osent se montrer VULNÉRABLES. Cela a transformé l'école. Pas de violence, pas de racket, les ados débordent d'énergie. Cela évite des dépenses énormes à passer du temps à gérer les débordements classiques dans cette tranche d'âge, et favorise efficacement l'ENTHOUSIASME et l'APPRENTISSAGE !

**Pour se rencontrer de façon plus profonde,
on doit SE MONTRER et OSER se dévoiler.**

3. EVOLUTIONARY PURPOSE

Développer une raison d'être « évolutionnaire ».

On ne voit plus l'ensemble des collaborateurs et leur projet comme un voilier qu'il faut mener à bon port, avec un capitaine qui a tout pouvoir, mais comme un ORGANISME VIVANT qui a son PROPRE POTENTIEL, sa « PROPRE CHOSE À MANIFESTER » dans l'évolution du monde.

Le résultat est qu'on ne dirige plus en forçant, mais on devra ÉCOUTER OÙ cette organisation veut aller, ce qui CHANGE TOUT. On ne parlera plus alors de stratégies, mais bien d'AUTRES PRATIQUES.



Ces mécanismes sont inspirés des **LOIS** de la **NATURE** et des **ÉCOSYSTÈMES**. On gagne énormément de temps à construire des plannings qui sont généralement peu fiables, à étudier des budgets, à vérifier les fainéants... Les objectifs n'ont souvent pas de sens, puisque beaucoup de paramètres changent en cours d'année. Pourquoi nous prendre pour des dieux tous puissants et futurologues ?

**Ce qui est nécessaire : de la STRUCTURE
ET une façon FLUIDE de fonctionner**

EN RÉSUMÉ

D'une part, quelque chose de nouveau émerge, et d'autre part, on observe trois grandes nouveautés :

- 1) Des **STRUCTURES** puissantes, sans hiérarchie
- 2) La création de **PRATIQUES CONSCIENTES**, pour nous amener à être dans la **PLÉNITUDE** de qui nous sommes vraiment
- 3) Ne plus s'échiner à vouloir donner une direction, mais **ÉCOUTER** et **ALLER AVEC** le vent porteur de ce que l'organisation humaine veut faire



MOTIVATIONS ET ACTION PARTAGÉE – CONCLUSION

Devant la tâche à accomplir, nous avons intérêt à prendre le risque de **nous fédérer** si nous voulons que notre espèce vive sur cette planète dans de bonnes conditions. Verrons-nous les nombreuses **difficultés** qui se présenteront sur le chemin comme autant **d'opportunités** pour nous améliorer ? Ou pas ?