



L'ombre du palmier
Pour vos projets en permaculture

MA FERME EN PERMACULTURE

Chapitre 2 Connaître l'environnement du projet

Leçon 3 La biorégion: le climat



QU'EST QU'UNE BIORÉGION?

CONCEPT

La biorégion s'inscrit dans la continuité de toutes les tentatives pour définir une échelle territoriale cohérente en rapport avec l'établissement des communautés humaines. Le territoire doit fournir suffisamment d'espace pour accéder à des ressources variées et pouvoir les gérer durablement. Ces ressources doivent permettre l'autonomie des peuplements pour les principaux besoins: eau, énergies, alimentation, habitat, argent. Ces peuplements doivent pouvoir atteindre un certain nombre, difficile à définir, pour pouvoir opérer des macro-fonctions comme avoir des systèmes de mutualisation efficaces, et permettre un certain brassage culturel.

La biorégion forme un ensemble homogène du point de vue de la Nature et des façons d'habiter le territoire, avec une échelle ni trop grande, ni trop petite. On peut la décrire à travers un climat, un biome, et une culture.

POURQUOI S'INTÉRESSER À LA BIORÉGION?

La biorégion conditionne directement votre accès aux ressources, les ressources naturelles mais aussi sociales. C'est une bonne échelle pour travailler votre réseau, en gardant une empreinte écologique faible. Bâtir une communauté de permaculture est un des objectifs de tout projet en permaculture. Lorsque cette communauté n'existe pas, c'est très difficile de constituer des équipes de travail, de trouver des clients, des fournisseurs, d'avoir des relais d'entraide. Dans la biorégion, cela reste facile de se rencontrer en personne régulièrement. Les ressources circulent avec peu de pertes, c'est très dynamique.

OÙ SE TROUVE VOTRE BIORÉGION?

Pour cette première étape de la méthode du design, vous pourrez vous contenter de définir la biorégion à travers son climat local, appelé étage bioclimatique, et l'expression de la Nature associée, le biome attendu.

Je vous invite à suivre la formation «Bâtir une communauté de permaculture dans sa biorégion» (en cours de développement) pour initier un développement local et changer le monde !



LE CLIMAT, NOTIONS DE BASE

La position d'un lieu sur la planète impose un certain nombre de facteurs régissant les conditions de vie. Bien que la preuve de notre action sur le climat est maintenant faite, un individu ne saurait s'affranchir de ces déterminismes climatiques.

Quoi qu'il en soit, la Terre n'en est pas à son premier bouleversement climatique, qui représente la phase 4 du cycle des écosystèmes. En effet, le climat lui aussi obéit à un cycle ou plutôt des cycles dont certains s'effectuent sur des centaines de milliers d'années.

Ce dont nous parlons dans ce chapitre c'est du climat actuel, afin de comprendre les schémas sur lesquels nous avons peu ou pas de prises, comme les grands courants atmosphériques et océaniques. Nous mettrons aussi en évidence les techniques employées par la Nature pour influencer ces grands schémas et créer des microclimats.

Je vous propose de visionner cette vidéo issue du site du CNRS. Si le plugin flash est installé sur votre ordinateur, vous pouvez visionner l'animation directement sur le site du CNRS (<https://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosclim/>).

On sait tous qu'il ne fait pas la même température partout sur la planète mais pas forcément pourquoi. Or le climat, c'est quelque chose d'assez permanent, vous ne pouvez pas à vous seul le changer. Il impose et conditionne la quantité et la qualité des ressources naturelles dont vous disposez à commencer par l'eau et la chaleur.

L'abondance n'a pas le même visage à Paris ou à Tunis! La Nature, bien que suivant les mêmes principes universels, ne fonctionne pas de la même façon.

TRANSCRIPTION DE LA VIDÉO

INTRODUCTION

Le climat de la terre résulte principalement de trois facteurs:

- l'énergie solaire
- l'effet de serre
- et les circulations atmosphériques et océaniques

La répartition géographique et saisonnière de l'énergie solaire dépend quant à elle:

- de la rotondité de la terre
- de l'inclinaison de son axe
- et de son orbite autour du soleil

Les différentes aires climatique en sont la traduction. Elles conditionnent la répartition de la vie sur terre.



SOLEIL ET EFFET DE SERRE

Le soleil est l'étoile centrale du système solaire qui est constitué de Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune. A la surface du soleil il fait très chaud environ 6000 degrés celsius.

Ni trop proche ni trop éloignée du soleil la terre est la seule planète du système solaire à héberger la vie en abondance, grâce à une température moyenne de surface de 15 degrés celsius qui permet la présence d'eau liquide.

L'énergie solaire et la présence d'une atmosphère sont les deux éléments qui conditionnent cette température. Comme les vitres d'une serre, certains gaz présents naturellement dans l'atmosphère notamment la vapeur d'eau et le gaz carbonique entravent l'évacuation de la chaleur d'origine solaire et permettent d'obtenir cette température clémente de 15 degrés celsius.

C'est le phénomène de l'effet de serre naturel. Sans cet effet de serre la température à la surface de la Terre serait de moins 18 degrés celsius et la vie si elle s'avérait possible serait fort différente.

Le soleil nous envoie un rayonnement composé:

- d'un peu d'ultra violets
- et surtout de lumière visible
- et d'infrarouges proches.

30% de ce rayonnement est directement réfléchi par les nuages, l'atmosphère et la surface de la terre. Les 70% restants sont absorbés pour 20% par des gaz présents naturellement dans l'atmosphère et pour 50% par les océans et le sol.

En définitive ce sont donc seulement 50% du rayonnement solaire initial qui arrivent au niveau de la surface de la Terre. Cette absorption du rayonnement solaire réchauffe l'atmosphère et surtout la surface de la terre.

En retour, l'atmosphère et la surface de la terre vont évacuer cette énergie convertie en chaleur en direction de l'espace. Cette évacuation de chaleur se fait sous forme de rayonnement infrarouge moyens. Une partie de ce rayonnement infrarouge terrestre, 10%, s'échappe directement vers l'espace. Les 90% restants sont captés par les gaz à effet de serre présents naturellement dans l'atmosphère.

Ces gaz à effet de serre, principalement vapeur d'eau et gaz carbonique, ayant capté de la chaleur d'origine solaire et de la chaleur montant de la surface du globe, réémettent cette énergie sous forme de rayonnement infrarouge. Une partie de ce rayonnement, les deux tiers, retourne vers le sol le chauffant donc une deuxième fois après que le soleil l'a déjà fait une première fois. Le tiers restant s'échappe vers l'espace.



Cette explication simplifiée de l'effet de serre ne tient pas compte par exemple du phénomène d'évaporation de l'eau liquide à la surface de la terre qui est à l'origine de la formation des nuages. Cette évaporation contribue au réchauffement de l'atmosphère et de plus elle joue un rôle essentiel dans le cycle de l'eau.

C'est cet échange constant entre la surface de la terre et les gaz à effet de serre qui permet à la Terre de bénéficier d'une température moyenne de 15 degrés celsius. L'effet de serre naturel de notre atmosphère est donc un phénomène bénéfique sans lequel la vie telle que nous la connaissons n'aurait pas été possible.

Quand dans l'actualité on parle d'effet de serre en l'associant à une notion de danger c'est de l'intensification de l'effet de serre naturel dont on veut parler. Elle résulte de l'augmentation des gaz à effet de serre due aux activités humaines, en particulier la combustion de carburants fossiles. On estime que cette intensification de l'effet de serre explique une partie importante du réchauffement planétaire observé ces 50 dernières années.

On cherche actuellement à mieux chiffrer ce qui peut advenir d'ici la fin du 21e siècle.

MOUVEMENTS ET INCLINAISONS

En un point donné, la température moyenne mesurée à la surface de la Terre n'est pas constante tout au long de l'année. C'est le phénomène de l'alternance des saisons.

Dans les zones tempérées, l'année voit la succession de quatre saisons. Il y a trois raisons à ce phénomène:

- la révolution de la terre autour du soleil
- la rotondité de la terre
- l'inclinaison de l'axe de rotation journalière de la terre., l'axe des pôles par rapport au plan de son orbite autour du soleil .

La Terre tourne autour du Soleil sur une orbite en forme d'ellipse contenue dans un plan: le plan de l'écliptique. L'excentricité de cette orbite est si faible que notre planète se déplace pratiquement sur un cercle. La Terre effectue ce tour complet autour du Soleil en une année.

Compte tenu de la rotondité de la Terre, à l'équateur les rayons arrivent perpendiculairement à la surface. Et plus on se rapproche des pôles, plus les rayons arrivent obliquement par rapport à la surface de la terre.

Donc pour la même quantité d'énergie solaire arrivant au sol, la surface réchauffée sera plus petite à l'équateur qu'aux pôles. La quantité d'énergies reçue par unité de surface au niveau du sol sera donc plus grande à l'équateur qu'aux pôles.



D'autre part, plus on se rapproche des pôles, plus les rayons solaires doivent parcourir une grande distance dans l'atmosphère où ils perdent de leur énergie. Au final, la quantité d'énergie reçue est par exemple deux fois plus importante à l'équateur qu'à 60 degrés de latitude.

Mais révolution autour du soleil et rotondité de la Terre n'expliquent pas le phénomène des saisons. Il est dû uniquement au fait que l'axe des pôles n'est pas perpendiculaire au plan de l'écliptique. Ou si on préfère que le plan équatorial de la Terre et le plan de l'écliptique ne sont pas confondus: ils forment un angle appelé obliquité, qui est de 23,5 degrés.

Si cet angle était nul, pour une même latitude, celle de Paris par exemple, on constaterait qu'en décembre et juin la quantité d'énergie solaire reçue serait la même. Il n'y aurait donc pas de différence de température entre l'hiver et l'été.

Dans la réalité, on constate qu'en décembre les rayons du soleil arrivent très inclinés à cette latitude, la quantité d'énergie solaire reçue est faible: c'est l'hiver.

En revanche en juin à la même latitude, les rayons du soleil arrivent beaucoup plus perpendiculairement, la quantité d'énergie reçue est forte: c'est l'été.

En dehors des zones tempérées, on ne retrouve pas cette alternance régulière de quatre saisons bien marquées. Entre les deux tropiques, par exemple, le soleil est toujours suffisamment proche de la perpendiculaire pour que la différence de température entre été et hiver ne soit pas très marquée. Il n'y a alors souvent que deux saisons au sens climatique: une saison des pluies et une saison sèche.

ATMOSPHÈRE ET OCÉANS

Le moteur principal des mouvements atmosphériques est le Soleil. Celui-ci réchauffe la surface de la Terre qui réchauffe à son tour l'air ambiant.

Au contact de la surface terrestre, les masses d'air se réchauffent et ont tendance à monter. Car l'air chaud est moins dense que l'air froid. Au niveau du sol se produit alors une dépression ou basse pression.

Les masses d'air froid ont quant à elles, tendance à descendre et à former des anticyclones ou haute pression au niveau du sol.

En s'élevant l'air chaud se refroidit et lorsqu'il redescend vers le sol il se réchauffe à nouveau. Cette circulation en boucle s'organise à l'échelle de la planète en fonction du bilan d'énergie.

En moyenne sur le globe le bilan est nul. Mais il se caractérise par une accumulation d'énergie aux basses latitudes et un déficit aux pôles.



La circulation s'organise depuis les hautes pressions polaires vers les basses pressions équatoriales au niveau du sol et le retour se fait en haute atmosphère. Ce n'est pas une seule cellule mais trois cellules disposées en bande selon les latitudes qui vont s'organiser dans chaque hémisphère.

L'air chaud et humide qui monte du sol dans les régions de basse pression équatoriales se déplace vers les pôles nord et sud de part et d'autre de l'équateur en se refroidissant. Vers 30 degrés, cet air tropical rencontre l'air froid polaire, redescend en surface et revient vers l'équateur sous forme d'alizées.

Cette cellule tropicale transfère la chaleur de l'équateur vers les tropiques entre 30 et 60 degrés. Une cellule inverse se met en place, marquée par des vents du sud au nord. Plus au nord, l'air froid et dense s'écoule vers les latitudes tempérées formant la troisième cellule.

En outre la rotation terrestre affecte ce déplacement des masses d'air: les vents soufflant des hautes pressions vers les basses pressions sont déviés sur leur droite dans l'hémisphère nord et sur leur gauche dans l'hémisphère sud.

L'air chaud et humide qui monte du sol dans les régions de basses pressions équatoriales est dévié vers l'est lors de son déplacement vers le nord. Il se transforme vers 30°N en un puissant courant jet qui surplombe la région de rencontres au sol entre l'air tropical et l'air polaire. Cette région est caractérisée par un **front thermique instable qui engendre les perturbations** atmosphériques dont l'activité est très efficace pour le transfert de chaleur du sud au nord.

Le **transfert d'énergie thermique** de l'équateur vers les pôles est également **assuré par l'océan** où un système de courants se met en place pour contrebalancer l'inégale répartition de l'énergie thermique reçue en surface. La circulation océanique de surface est principalement due à l'action des vents. Elle est affectée comme les vents par la force de coriolis. Elle est aussi sensible aux variations du niveau de la mer et du champ de pression.

- En moyenne, les océans transportent de la chaleur de l'équateur vers les pôles par les grands courants de bord ouest: gulfstream et Kuroshio dans l'hémisphère nord
- et les courants du Brésil et des aiguilles dans l'hémisphère sud.

Ces eaux se refroidissent, plongent aux latitudes tempérées et reviennent **vers l'équateur** en profondeur. Mais des particularités géographiques régionales importantes modifient ce schéma général. Ainsi seul l'**océan pacifique** suit ce schéma.

L'**océan indien**, bloqué au nord par la barrière du continent indien, **transfère de la chaleur vers le sud** à toute latitude. Et l'**océan atlantique** ouvert sur l'océan arctique **transfère de la chaleur vers le nord** à toute latitude.



Ce fonctionnement de l'océan atlantique, partie prenante du tapis roulant de la circulation générale, est lié à sa capacité de former des eaux profondes dans la région subarctique. En effet, une branche des eaux chaudes et salées de l'atlantique remonte vers l'arctique le long des côtes européennes.

Elle se refroidit progressivement et devient ainsi plus dense. Lorsque le point de congélation est atteint, une partie des eaux se transforme en banquise rejetant son sel dans les eaux environnantes; ce qui en augmente encore la densité. Ces eaux froides et salées très denses plongent par gravité entre 2000 et 4000 mètres de fond. Elles forment alors un courant profond qui transporte vers le sud les eaux froides formées au nord, **assurant un transfert en profondeur dans l'atlantique nord**, du même ordre que le transport assuré par les courants de surface.

CLIMAT ET BIOMES

Le climat d'une région est défini par les valeurs moyennes et les variations de ces données météorologiques.

Concernant la répartition du vivant, ce sont les caractéristiques de températures et de précipitations (pluie grêle ou neige) qui prédominent. **Les températures varient avec les lieux, les saisons, et le moment de la journée.** Elles s'échelonnent de -80°C au plus fort de la nuit polaire antarctique à plus 60°C dans certaines zones désertiques en été à midi .

La carte de répartition des températures moyennes annuelles à la surface des continents permet de distinguer **cinq zones principales**:

- la zone chaude située entre les deux tropiques
- les deux zones froides autour des pôles
- et les deux zones tempérées situées entre les deux.

Les pluies sont essentiellement gouvernées par la circulation atmosphérique. Les **régions désertiques** sont associées aux zones de **mouvement descendant de l'atmosphère**, situées au voisinage des tropiques et aux zones très froides situées près des pôles. Les **régions pluvieuses** sont associées aux zones de **mouvements ascendants de l'atmosphère** au voisinage de l'équateur et dans les zones de basses pressions aux moyennes latitudes.

A l'équateur, il tombe en moyenne 2 m d'eau par an, 70cm dans les régions semi arides sous les tropiques, un centimètre dans les déserts subtropicaux et 1m aux latitudes moyennes.

La carte des climats traduit ces zones de températures et de pluie qui se répartissent selon la latitude. En rouge la zone équatoriale chaude et humide, en jaune les zones arides, en vert les zones tempérées et en bleu les zones froides.

Connaître la disposition de ces grandes aires climatiques permet de mieux comprendre la répartition du vivant en biomes. **Un biome est un ensemble d'écosystèmes caractéristiques d'une aire biogéographique.** Il est nommé à partir de la végétation et des espèces animales qui prédominent. De façon simplifiée on peut ainsi définir onze grands biomes terrestres.



LES DÉSERTS FROIDS

Les calottes polaires groenlandaise et antarctiques représentent le désert absolu où aucune vie n'est possible.

LA TOUNDRA

La toundra n'existe que dans les régions circumpolaires. Elle présente une faune et une flore modeste de landes, de pelouses de mousses et de lichens; et une faune peu diversifiée mais bien adaptée aux conditions de vie extrêmes.

LA TAÏGA OU FORÊT BORÉALE

La flore boréale subarctique est principalement constituée de conifères adaptés au climat froid. C'est la zone boisée la plus septentrionale de la planète

LA FORÊT TEMPÉRÉE OU MIXTE

Composée à majorité d'arbres à feuilles caduques. Le type d'arbres est déterminé par l'influence du climat océanique, continental, ou mixte. On la trouve en Europe, en Asie, et en Amérique du Nord. La faune est abondante et variée

LES PRAIRIES OU STEPPES

Appelée aussi Pampa en Argentine ou Velde en Afrique du Sud, la prairie est recouverte de plantes herbacées annuelles.

LE MAQUIS

Situé principalement dans la région méditerranéenne ou à climat comparable, tels la Californie ou le Chili. La végétation est adaptée à ce climat chaud et sec en été et doux en hiver.

LES DÉSERTS CHAUDS

Régions arides où la faune et la flore sont presque inexistantes mais très bien adaptées.

LA SAVANE

Elle se développe sous un climat tropical alternant saison humide et saison sèche plus courte. Elle est formée de hautes herbes plus ou moins parsemée d'arbres et arbustes.

LA FORÊT TROPICALE HUMIDE

Située dans la zone équatoriale, elle est caractérisée par des arbres de grande taille et par une grande richesse en espèces animales et végétales.

LA FORÊT TEMPÉRÉE HUMIDE

Caractéristique des zone tempérée où les précipitations sont abondantes, au nord Ouest de l'Amérique du Nord, au sud du Chili, en Tasmanie et en Nouvelle Zélande. Elle est peuplée de conifères ou de feuillus.

LA MONTAGNE

Ensemble de biome qui diffère selon l'altitude et non plus selon la latitude.. Les feuillus présents dans les zones basses font place aux conifères puis à la toundra alpine. Les sommets sont des déserts enneigés ou rocheux.



Ces différents milieux influencent l'implantation, les activités et les rythmes de vie d'une grande partie de l'humanité. Les zones désertiques, les plateaux d'altitude, les zones subarctiques où les conditions de vie sont particulièrement difficiles ont des densités de population très faibles. Les zones tempérées sont au contraire favorables à l'établissement des populations humaines. Les régions proches de la mer sont également de plus en plus peuplées alors qu'elles sont soumises à des risques climatiques importants de catastrophes répétées.

LES SCHÉMAS ASSOCIÉS AU CLIMAT

Comme nous l'avons fait avec les 7 piliers de la soutenabilité, je vous propose d'identifier les schémas qui caractérisent le climat au travers de ses fonctions.

A QUOI SERT LE CLIMAT ?

Avec des conditions diversifiées, vous l'avez vu, le climat offre des habitats variés et donc des formes de vie variées, organisées en divers écosystèmes. Le climat assure la répartition des pluies et de la chaleur. On peut en déduire des fonctions clés pour assurer cette répartition. Il faut :

- collecter et stocker
- distribuer

On peut ajouter une autre fonction qui intervient dans la répartition parfois brutale, c'est la fonction «Multiplier/Augmenter»

COMMENT FAIT LE CLIMAT POUR RÉPARTIR L'EAU ET LA CHALEUR ?

Voici les principaux schémas qui assurent la collecte et le stockage de l'eau la chaleur. En effet, la plupart des schémas assurent les 2 fonctions en même temps.

- L'**accumulation, la masse thermique**, c'est la propriété de certaines matières à emmagasiner la chaleur, qu'elles stockent plus ou moins longtemps, selon leur vitesse de déphasage. Dans le cas du climat, les principaux éléments à masse thermique sont **le sol et les océans**.
- **La rétention** assure sur le maintien des conditions, la diminution des pertes. Concernant la chaleur, on parle d'**isolation**. L'air est l'élément qui procure aux autres leur propriété isolante. En conséquence, l'élément principal qui assure l'isolation de la planète, c'est **l'atmosphère**. On peut mentionner les **nuages**, avec leurs gouttes en suspension entourée d'air. Un **sol** normal contient 50% d'air, et cette porosité assure également une isolation en retenant la chaleur au niveau de la surface et des couches supérieures. Pour l'eau, il s'agit d'être **imperméable**. Ce sont les roches dures (la **lithosphère**) qui assurent principalement cette fonction.

Ces deux schémas combinés créent le **réservoir** : un espace disposant d'un accumulateur et d'une enveloppe qui retient l'élément accumulé.



La **distribution** quant à elle se fait aussi grâce à plusieurs schémas:

- Les **courants** en premier lieu: les grands courants atmosphériques et océaniques régis par l'effet de convection et la gravité, les vents
- L'**évaporation** et la **condensation** qui créent les nuages, la rosée, le brouillard
- Les **cycles temporels** des saisons, jour/nuit, et à plus grande échelle, période glaciaire/réchauffement
- La **ramification** intervient particulièrement dans le cycle de l'eau: les pluies sont collectées dans divers réservoirs qui convergent vers des exutoires eux aussi ramifiés, distribuant ainsi l'eau douce sur de vastes territoires.
- La **porosité** assure plutôt la distribution verticale
- La **spirale**, bien visible dans les cyclones et les tornades incarne les mouvements des courants qui se heurtent à des masses plus denses. On les voit nettement sur les images satellites.

La fonction augmenter/multiplier ne sert pas toujours nos besoins humains comme on vient de le voir avec la spirale des cyclones ou des tornades. La spirale concentre à sa base pour disperser avec force dans le haut de l'entonnoir. Plus subtilement, l'effet bordure concentre les eaux et la chaleur dans les zones d'interface pour augmenter leur potentiel à soutenir plus de vie. Voir l'article complet avec photos

