



L'ombre du palmier
Pour vos projets en permaculture

MA FERME EN PERMACULTURE

Chapitre 4 Connaitre le site

Leçon 5 Comprendre le cycle de l'eau sur votre parcelle



VOS RESSOURCES EN EAU

LE RUISSELLEMENT

Le ruissellement c'est le surplus que vous pouvez collecter et valoriser lorsque la surface sur laquelle la pluie tombe ne peut plus l'infiltrer. Plus une surface est dure, compacte, plus le ruissellement intervient rapidement, et donc le montant collectable est plus important.

Vous en savez un peu plus maintenant sur la lecture du paysage avec les quelques notions vues dans la leçon sur les cartes. Alors par où le ruissellement rentre sur un terrain?

Prenez le temps de bien lire la phrase, mais vous allez voir c'est logique. L'eau rentre par le point le plus bas sur la bordure la plus haute. L'eau circule de l'amont vers l'aval, mais l'eau lorsqu'elle ruisselle, elle creuse et finit par choisir un chemin privilégié: le point le plus bas de la bordure la plus haute. Si vous avez lu la fiche sur les schémas de l'eau, vous savez que l'érosion n'est pas la cause de la dégradation des sols, c'est un symptôme qui prépare la guérison. L'érosion intervient lorsque le sol est nu et qu'il commence à se compacter.

Alors selon le degré de dégradation de votre sol et de celui de vos voisins en amont, ce point sera facile à trouver, car il y aura des traces de ravinement, de formation de gouttières, voire pire. Il se peut aussi qu'il y ait plusieurs points d'entrée de l'eau selon la complexité de la topographie.

Les points d'entrée de l'eau de ruissellement sur votre site vous permettent de définir votre bassin versant. C'est à dire la portion paysage qui ramène l'eau chez vous. C'est plus facile à voir sur une carte topographique mais vous pouvez tout même l'évaluer visuellement grâce aux traces d'érosion. Des observations en cours de bonnes pluies sont également très utiles pour comprendre les mouvements de l'eau.

POURQUOI LE BASSIN VERSANT EST IMPORTANT?

Parce que, selon votre position, vous pourriez connaître des inondations. Ensuite si vous voulez capter cette ressource et en faire profiter vos systèmes, vous aurez besoin d'évaluer les montants en jeu pour dimensionner vos ouvrages de collecte et bien gérer les débordements. Que vous ayez de l'eau disponible facilement par une source, un puit ou le réseau public, vous portez la responsabilité de gérer cette ressource avec bon sens et dans le cadre de la soutenabilité. L'eau de pluie étant la seule source réellement renouvelable.

Mettre en œuvre les moyens d'optimiser les flux de ruissellement afin qu'il profite au paysage et à vos systèmes, c'est crucial pour équilibrer votre bilan hydrique. En effet, rares sont ceux qui peuvent aujourd'hui mener de façon profitable une ferme en pluvial dans le bassin méditerranéen. Donc si vous empruntez de l'eau au sol, il faut la rendre, et avec des intérêts, si possible ☑ Par contre, avec un élan territorial commun, il serait tout à fait possible de renverser ce fait et revenir à une conduite pluviale pour les vergers rustiques et grandes cultures et de diminuer significativement les besoins des cultures encore irriguées.



LES POINTS DE SORTIES

On s'y intéresse, car finalement, vos points de sortie sont les points d'entrée de vos voisins en aval. Ils correspondent donc à des lieux de concentration de l'eau. Et ils vous permettent de matérialiser le chemin de l'eau sur votre site. Ce chemin peut être un point de départ pour le placement d'ouvrages vous permettant de capter et infiltrer ou stocker cette eau.

L'EAU SOUTERRAINE

L'eau du sous sol peut être disponible plus ou moins facilement. Lorsqu'elle jaillit d'une source, c'est bien sûr la façon la plus simple de la capter.

Sinon, il faut la puiser à différentes profondeurs, et bien sûr le coût et la difficulté augmentent. Cependant, il y a des endroits où la nappe n'est pas accessible et là, s'il n'y a pas non plus l'eau du réseau et que vous avez le choix, envisagez un autre lieu! Vivre uniquement avec l'eau de pluie en méditerranée c'est faisable dans les zones humides, mais sinon c'est un facteur TRES limitant, ce sera une vie difficile, en tout cas très frugale.

En méditerranée c'est de plus en plus difficile d'envisager une ferme en pluvial, comme je l'ai déjà dit, donc irriguer à partir de la nappe c'est quasi obligatoire pour maintenir une productivité homogène. Mais obtenir une productivité homogène a plus à voir avec le moment de l'irrigation que la quantité. On peut donc sécuriser son approvisionnement et ses rendements avec une irrigation d'appoint issue de la nappe, sans pour autant sortir du cadre de la soutenabilité. Et bien sûr, il s'agira de favoriser le retour à la nappe de cette eau empruntée lorsqu'il pleut.

Attention à vous renseigner sur le débit de votre source ou forage. L'eau souterraine semble parfois intarissable, mais vous ne pouvez pas puiser en continue. Le niveau baisse temporairement durant le pompage puis remonte après, plus ou moins rapidement. Par contre si vous puiser trop, vous et vos voisins, le niveau descend irrémédiablement, enfin tant que tout le monde continue à puiser plus que ce qui revient dans la nappe.

ET SI LA NAPPE EST SALÉE?

En Tunisie c'est une chose assez commune pour les nappes phréatiques. C'est souvent dû à la nature de la roche. La teneur en sel de l'eau est un facteur limitant la croissance des plantes. Vu que c'est un phénomène assez courant, certaines plantes s'y sont adaptées. Mais en irriguant avec des eaux salées, on risque la mort des sols.

Moi qui suis dans cette situation et qui n'a pas voulu exploiter jusqu'à présent cette nappe salée, et bien je vous dis que de l'eau salée, c'est mieux que pas d'eau, enfin jusqu'à un certain point. Bien sûr, il faudra redoubler de précautions pour éviter les conséquences négatives sur le sol. En effet, lorsque l'eau va s'évaporer, les sels vont cristalliser et saler le sol. Et ça, ça va tuer la vie du sol, et ça va aggraver la baisse de productivité car les ions salés en particulier les chlorures de sodium vont occuper la place des autres ions utiles comme les ions calcium dans le complexe argilo-humique.



Vous saviez déjà que le sol doit être couvert, mais là c'est d'autant plus important, car **vous voulez à tout prix éviter la cristallisation des sels et leur remontée capillaire.**

Le problème de l'eau salée, est fortement atténué dans un sol riche en matière organique, filtrant et à pH neutre à acide.

En pratique, vous veillerez avant tout à **diminuer le besoin d'irriguer en ayant un sol vivant et riche en matière organique** puis vous veillerez à:

- irriguer aux périodes fraîches et lorsque le sol est moins chaud que l'air. Pas d'irrigation en été.
- irriguer sous la litière, jamais sur sol nu
- irriguer plus fréquemment pour éviter les variations de pression osmotique dans les plantes
- conserver un sol drainant qui facilite la percolation des sels en profondeur

Je ne recommande pas de vous équiper d'osmoseur pour dessaler l'eau car de fait les sels ne disparaissent pas. L'osmoseur les concentre dans une partie de l'eau qui est ensuite rejetée... dans la nature. En prenant les précautions citées, en irriguant judicieusement des plantes plus tolérantes, vous pouvez valoriser des eaux légèrement salées sans nuire.

L'EAU DE LA RIVIÈRE

Vous êtes peut-être des chanceux et votre terrain est parcouru ou bordé par une rivière en eau toute l'année ou pas. Alors même si la rivière coule toute l'année, en général son débit est variable entre la saison sèche et la saison des pluies. Il est donc recommandé de faire des réserves en période d'abondance et d'éviter de puiser en saison estivale. Puiser dans un cours d'eau peut-être soumis à autorisation, en tout cas, là aussi, une attitude de bon gestionnaire est à privilégier. L'abondance est relative et pas permanente. Puiser l'eau d'une rivière, même avec un faible courant, ça se fait facilement à l'aide d'un bélier hydraulique. Vous pourrez aussi transformer ce courant en électricité grâce à une turbine.

L'EAU DU RÉSEAU PUBLIC

L'eau du réseau public peut être de l'eau potable ou pas, qui provient généralement de la nappe. Selon qu'elle est agricole ou domestique, son prix varie, mais c'est l'eau la plus chère. Sa qualité aussi varie. Le seul intérêt du réseau, c'est normalement la disponibilité, et donc une certaine sécurité d'approvisionnement. C'est pourquoi, lorsque c'est possible, je recommande de prévoir au moins la possibilité de se raccorder. Cela aussi d'un autre point de vue pragmatique, en cas de cession de la parcelle, l'adduction aux réseaux est toujours un plus.



L'EAU DU RÉSEAU PUBLIC

L'eau du réseau public peut être de l'eau potable ou pas, qui provient généralement de la nappe. Selon qu'elle est agricole ou domestique, son prix varie, mais c'est l'eau la plus chère. Sa qualité aussi varie. Le seul intérêt du réseau, c'est normalement la disponibilité, et donc une certaine sécurité d'approvisionnement. C'est pourquoi, lorsque c'est possible, je recommande de prévoir au moins la possibilité de se raccorder. Cela aussi d'un autre point de vue pragmatique, en cas de cession de la parcelle, l'adduction aux réseaux est toujours un plus.

L'EAU USÉE

Toutes les eaux usées même celles des toilettes peuvent être traitées par les processus biologiques et réutilisées au jardin. Toutefois, dans une logique de bon sens, l'usage des toilettes à compost devrait être la norme, ce qui non seulement diminue le besoin d'eau mais aussi les problèmes à traiter les pathogènes.

Mais à la ferme, les eaux usées peuvent provenir de plusieurs sources: les étables, les ateliers comme une miellerie, une huilerie, la station de lavage des légumes, du matériel agricole. Ces eaux contiennent différentes substances qu'il est préférable de faire digérer par la vie du sol avant que ces eaux ne reprennent le chemin de la nappe.

Donc si l'eau arrive sur un sol bien vivant, couvert d'une bonne litière, vous pouvez la déverser directement, pour des eaux grises. On parle de pédoépuration. Si la destination finale n'est pas un sol vivant, ou si vous voulez stocker l'eau épurée pour une utilisation différée, la phytoépuration sera l'autre option. Pour les eaux très chargées en résidus comme de la graisse (margines) ou les eaux noires, il est préférable de laisser décanter, soutirer l'eau et l'envoyer vers la phytoépuration puis composter la partie très chargée. Je ne vais pas détailler ici ces techniques.

Retenez que toutes les eaux usées peuvent être recyclées facilement à la ferme. Bien entendu, le risque de polluer la nappe sera d'autant plus infime que vous utilisez des produits naturels simples et peu ou pas toxiques pour les microorganismes.

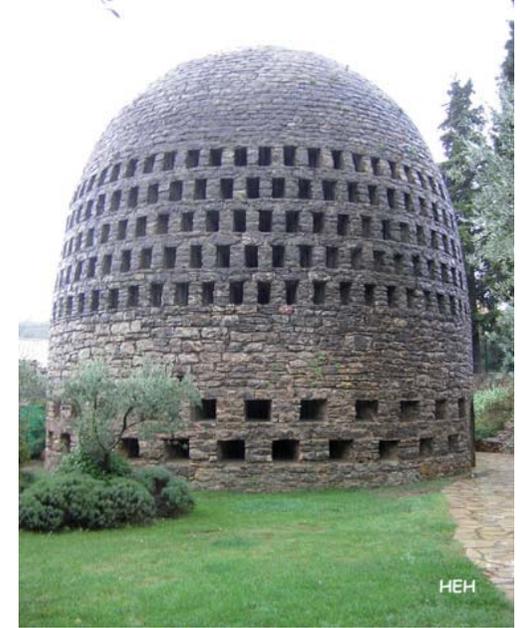
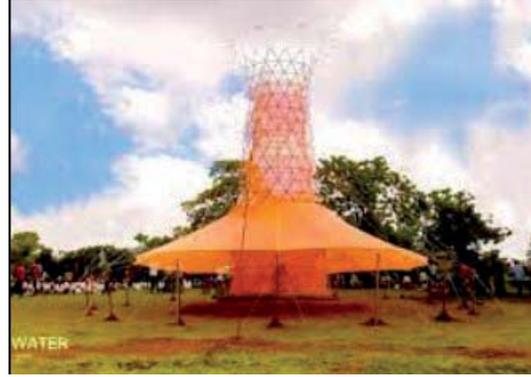
L'EAU DE L'AIR

Lorsque les autres options sont limitées ou absentes, vous pouvez consacrer des moyens aux techniques qui permettent de condenser l'eau de l'air.

Il y a plusieurs dispositifs, modernes ou ancestraux, mais tous fonctionnent sur le même principe: une grande surface de contact avec l'air pour maximiser la capacité d'échange. Il faut pour cela pouvoir garantir que le matériau va être plus froid que l'air suffisamment de temps, ou que la compression va forcer l'air à se débarrasser de son eau pour pouvoir circuler. C'est ce qui arrive lorsque l'air doit traverser un trou dans une paroi par exemple.

Pourquoi j'ai dit consacrer des moyens? parce que pour collecter des volumes significatifs les ouvrages doivent mesurer une grande superficie, comme vous pouvez le voir avec les dispositifs suivants:





VOS BESOINS

Parlons maintenant de vos besoins en eau. Pour cela explorons rapidement les usages de l'eau et les technologies appropriées à chaque zone.

USAGES DE L'EAU

- **Domestiques:** Vaisselle, hygiène corporelle, ménage, toilette, cuisine, boisson, refroidissement par évaporation, lessive
- **Techniques:** Travaux, refroidissement des machines, force motrice, masse thermique, éteindre un incendie, contre-poids, potentiel, diluant, lavage, dissolution
- **Loisirs:** Piscine, plan d'eau, art plastique, sports nautiques
- **Agricoles:** Irrigation, abreuvement, lavage, aquacultures, compost

TECHNOLOGIES APPROPRIÉES POUR LA ZONE 1

- **Collecte:** toiture, terrasses, condensateur
- **Stockage:** citerne enterrée, jarre, nappe, château d'eau
- **Distribution:** pompage (électrique, éolien, force animale/humaine), conduite en cuivre, gravité, vase communicant
- **Qualité:** distillation, filtration, osmose inverse
- **Energie:** thermosiphon, moulin à aube, chute (potentiel), turbine
- **Eaux usées:** phytoépuration, pédoépuration, compostage, tuyaux pvc



TECHNOLOGIES APPROPRIÉES POUR LA ZONE 2

- **Collecte:** toiture, chemins
- **Stockage:** citernes, nappe, sol, mare
- **Distribution:** pompage (électrique, éolien, force animale), conduite en bois/terre cuite, gravité, vase communicant
- **Qualité:** filtration, ultra-violet, oxygénation
- **Energie:** moulin à aube, chute (potentiel), turbine
- **Eaux usées:** phytoépuration, pédoépuration, compostage, tuyaux pvc

TECHNOLOGIES APPROPRIÉES À LA ZONE 3

- **Collecte:** canaux, chemins, route, impluvium
- **Stockage:** nappe, sol, retenues, buttes antiérosives
- **Distribution:** pompage (électrique, éolien, force animale), immersion, gravité, canaux
- **Qualité:** filtration, ultra-violet, oxygénation

TECHNOLOGIES APPROPRIÉES POUR LA ZONE 4

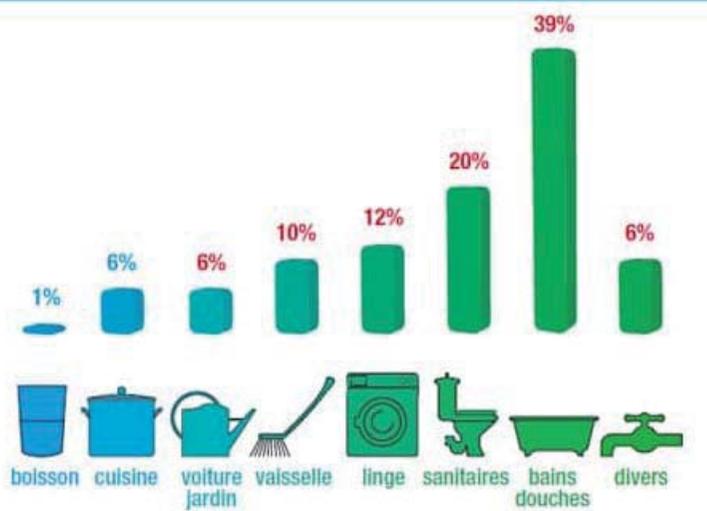
- **Collecte:** canaux, route, impluvium
- **Stockage:** nappe, sol, retenues, buttes antiérosives
- **Distribution:** gravité, canaux
- **Qualité:** filtration, ultra-violet, oxygénation, vie aquatique

BESOINS DOMESTIQUES

Le mot «besoin» est trompeur, car dans les pays industrialisés, l'eau est largement gaspillée: les consommations moyennes oscillent entre 250L/Jour et par habitant aux Etats Unis, Japon, Australie à 130L/J/H en Europe de l'Est. Tandis qu'en Afrique Sub-saharienne, la consommation n'est que de 10 à 20L/J/H, couvrant à peine les besoins vitaux. Selon l'OMS, un minimum de 50L/J/H est nécessaire pour couvrir ces besoins de bases, 100L/J/H pour avoir un certain confort, cela incluant les toilettes à eau.

Voici quelques données moyennes si vous voulez estimer votre besoin ou optimiser votre consommation:





50 000 / 80 000 litres

200 litres

15/20 litres au m²

60/80 litres

35/60 litres

12/16 litres

10/12 litres

3/6 litres

BESOINS POUR L'IRRIGATION

Vous allez être déçus sans doute, car je vais vous laisser dans le flou sur cette question. Mais peut-être serez-vous soulagé! Car si vous avez suivi des cours d'agronomie, vous avez été introduit à différents paramètres destinés à évaluer le besoin en eau des cultures. Et peut-être comme moi, vous aurez renoncé à ce type de calculs complexes dont les auteurs avouent eux-mêmes le manque de fiabilité. En effet, il y a quantité de variables, différentes d'un champ à l'autre, pour estimer ces besoins. Pour en citer quelques uns, il y a en premier lieu la culture et son stade végétatif, puis la structure du sol, son taux de matière organique, son taux de couverture, puis le climat, la saison. Et puis il y a l'effet combiné de ces paramètres et de leur spécificité locale.

Autant dire que la majorité des agriculteurs utilisent des méthodes empiriques et ne font pas vraiment de calculs. En ce qui concerne les permaculteurs, nous orientons nos stratégies pour diminuer au maximum le besoin d'irriguer:

- Cultiver un sol vivant riche en matière organique
- Choix des cultures adaptées au terroir et à la zone du design
- Collecte du ruissellement

Nous faisons des calculs pour gérer les événements extraordinaires afin d'en limiter voire éliminer les effets négatifs comme les inondations et valoriser efficacement le ruissellement comme je l'ai dit plus haut.

Ce que nous faisons aussi, c'est du **suivi et de la planification**. A partir des données de terrain, sur la consommation, la productivité, nous pouvons ensuite ajuster nos pratiques pour améliorer l'efficacité de l'eau. Retenez qu'un sol riche en matière organique doit rester constamment humide. Cela semble parfois paradoxal, car vos plantes pourront montrer des signes de stress hydrique alors que le sol n'est pas sec. C'est parce qu'un sol vivant consomme plus d'eau pour ses besoins, mais il en met aussi d'avantage à disposition des plantes.



Cependant je suis comme vous, comment savoir si les sources sont en rapport avec les besoins et vice versa si on ne peut se faire une idée, même grossière des montants en jeu?

Alors je vais quand même vous donner quelques repères, qui correspondent à des moyennes d'usages.

- Potager: 8L/m²/J cultivé
- Verger: 2,6 m³ /an /arbre adulte

BESOIN DES ANIMAUX

J'ai pour vous des consommations moyennes pour la plupart des animaux d'élevages:

- Poule: 1/4L /J
- Oie, canard: 0.6L/J
- Mouton, Chèvre: 5 à 10L/J
- Vache: 40 à 80L/J (selon le poids et la saison)
- Cheval: 20 à 60L/J

AUTRES BESOINS

Si vous avez des ateliers, comme une miellerie, une huilerie, la consommation d'eau peut grimper avec les opérations de lavages. Là aussi c'est difficile à estimer, mais je vous recommande d'investir dans des équipements qui permettent l'économie. Bien sûr, votre consommation a un impact moindre si votre eau est recyclée et valorisée à nouveau dans vos systèmes.

Pensez aussi aux travaux de construction, toutes les techniques nécessitent de l'eau pour la construction elle-même et le nettoyage des outils, chantiers...

LE CYCLE DE L'EAU DANS VOTRE PROJET

Vous allez réaliser un diagramme comme celui ci-dessous pour visualiser vos sources et vos besoins et comment tout ça est connecté, au sein de votre système et avec le territoire. Vous pouvez réaliser ce diagramme à l'aide du logiciel VUE ou bien celui de votre choix, ou même à la main si vous pouvez ensuite le scanner et l'uploader.



