

Table des matières

INTRODUCTION.....	2
L'OBSERVATION DU TERRAIN.....	3
L'EAU	6
CRÉER DU SOL.....	7
LA PLANTATION	9
LA MONOCULTURE VS. LA POLY CULTURE	11
LA TECHNIQUE DE RIGOLE ONDULÉE.....	13
LA TECHNIQUE DU CARRE AMELIORE.....	19
ANNEXES.....	22

Ce guide est préparé avec amour par:

Gabriella Rousseau (Ngoné Ning Ngom)

Lisa Charbel (Yadjay Youm)

Maude Richard (Awa Faye)

Sari Hawa (Malek Sène)

Jardins sans frontières

Un grand merci à la communauté de Baback Sérère pour sa générosité et sa richesse humaine!

Introduction

Une petite histoire...

Dans les années 1960, au Japon, il y avait un homme prénommé Masanobu et qui travaillait en ville. Il a un jour compris qu'il n'y était pas heureux, et décida donc de plier bagages et retourner vivre dans son village natal. Le village se situait sur une île où les habitants cultivaient le riz. Traditionnellement, les cultivateurs utilisaient des pesticides et des engrais chimiques dans les cultures.

Masanobu observa que la façon dont les habitants cultivaient la terre nécessitait un travail très intensif : labourer la terre, la retourner, acheter et épandre les produits chimiques, désherber constamment. Ces observations le découragèrent et il se mit à réfléchir sur cette façon de faire, en parcourant son île. Un jour, alors qu'il se promenait, il découvrit par hasard une rizière abandonnée depuis 25 années. Personne ne semblait avoir touché ce sol durant toutes ces années, et pourtant, le riz y était fort et abondant. Plus encore que dans les cultures actives! Aussi, parmi cette culture sauvage s'étaient faufilees d'autres espèces, certaines comestibles, qui contribuaient naturellement à la bonne croissance du riz.

La morale de l'histoire

On peut apprendre beaucoup de la nature, simplement en observant son fonctionnement. Elle peut notamment nous enseigner comment mieux gérer nos cultures. Par exemple, une forêt n'est ni entretenue, ni engraisée avec des produits chimiques. Pourtant, la forêt est dense et abondante. Cela nous montre que, lorsque la nature est laissée à elle-même, elle peut croître et se défendre seule. La forêt tire cette force, notamment de par sa diversité. Elle est peuplée d'une grande quantité d'espèces qui interagissent entre elles. Les plantes qui poussent ensemble s'entraident et s'échangent les ressources de leur environnement, comme l'eau, la lumière, les minéraux, etc. C'est un écosystème. En agriculture, on appelle ce concept la polyculture. Il s'agit de cultiver les plantes de sortes qu'elles puissent interagir entre elles, comme dans la nature. Comment interagissent les plantes dans la brousse?

De plus, nos ancêtres vivaient eux aussi de l'agriculture, au temps où la monoculture extensive, les pesticides et les engrais chimiques n'existaient pas. On peut également croire qu'ils se nourrissaient de leurs récoltes et qu'ils s'en portaient bien, sinon mieux que nous aujourd'hui. Donc, il nous suffit donc de se souvenir de nos ancêtres et de valoriser leurs pratiques agricoles.

L'observation du terrain

Chaque terrain a ses caractéristiques propres. Les aspects physiologiques du sol sont forcément inégaux d'une parcelle à l'autre. Donc, on peut affirmer que les façons de travailler la terre et de cultiver sont aussi différentes. Différentes techniques, méthodes et systèmes peuvent être utilisés.

Bien connaître les caractéristiques physiques de son terrain permet d'optimiser la santé et le rendement des cultures qu'on y fait. Aussi, cela peut permettre de réduire et de faciliter le travail des hommes. Quelles sont ces caractéristiques?

A. Orientation du terrain

On peut poser la question suivante :

- Quelle est la disposition du terrain par rapport aux points cardinaux? Où est le nord? Cela nous permettra de déterminer la trajectoire du soleil, la provenance des vents dominants, et de mieux penser la disposition de nos cultures sur le terrain.

B. Ensoleillement et ombrages

Le soleil et l'ombre sont des ressources importantes pour les cultures, et il faut attentivement observer les emplacements et les périodes d'ensoleillement et d'ombre. Il faut savoir que certaines plantes ont besoin davantage de lumière, alors que d'autres poussent mieux à l'ombre.

On peut poser les questions suivantes :

- Où est situé l'Est, où le soleil se lève?
- Et où est situé l'Ouest, où le soleil se couche?
- Y a-t-il des points d'ombre sur le terrain (arbres, bâtiment, murs, etc.)? Est-ce que ces ombrages changent selon la période de l'année?

Lorsque les zones d'ombres sont identifiées, on peut prioriser les cultures qui préfèrent l'ombre à ces endroits. Aussi, on peut volontairement créer des zones d'ombres si on le souhaite, en créant des murets, en posant des ombrières, ou simplement en semant des arbres! Aussi, l'ombre est également utile pour le repos des travailleurs!

C. Les vents

On peut poser les questions suivantes :

- Le terrain est-il situé dans une région venteuse?
- D'où viennent les vents dominants? Est-ce que ces directions changent selon la période de l'année?
- Y a-t-il des zones qui sont protégées du vent (mur, haie, bâtiment, etc.)?

Les vents peuvent affecter les cultures, voire les détruire lorsqu'elles ne sont pas protégées. Par exemple, le haricot est une plante à la tige très fragile qui s'abîme facilement sous le vent. Il faut donc connaître les vents dominants, et les gérer au besoin. On peut par exemple, confectionner des haies brise-vent à partir de plantes vivantes ou de tissus (par exemple, des sacs de riz). Certaines espèces arbustives sont très robustes et peuvent atténuer les effets néfastes du vent, comme le gombo.

D. Le sol

On peut poser les questions suivantes :

- Quel est le type de sol? Dior ou deck?
- Contient-il des matières toxiques impropres à la culture? Plastiques, déchets, etc.
- Contient-il des éléments qui peuvent affecter nos plantations? Par exemple, une bute de calcaire!

Il est important d'avoir une idée de la qualité du sol qu'on souhaite cultiver. Rappelons qu'un sol peut toujours être enrichi avec du compost, du fumier et d'autres fertilisants naturels. Aussi, recouvrir le sol peut limiter l'érosion et diminuer (jusqu'à éliminer) la croissance des mauvaises herbes. On peut utiliser du paillis, des écorces d'arachides, etc.

E. Les ressources

On peut poser la question suivante : qu'est-ce qu'on a sur le terrain?

- Arbres ou plantes déjà existants
- Matière quelconque : paille, bois, fumier, roche, etc.

On peut retrouver toutes sortes de ressources sur le terrain qui peuvent nous aider à établir les cultures. Il est important de savoir les repérer, et de voir comment les utiliser, au lieu de les voir comme des obstacles. Il faut parfois faire preuve de créativité!

F. L'eau

L'eau est bien sûr une ressource indispensable au travail agricole. Elle peut être présente sur le terrain sous plusieurs formes sur le terrain, et une fois de plus, il faut savoir les repérer.

- La pluie (visualiser les précipitations durant l'hivernage)
- Un cours d'eau (allant du ruisseau, jusqu'au fleuve)
- L'homme et l'arrosage : acheminement de l'eau (ex : par calèche, camion, etc)
- Forage ou abduction
- Puits (nappe phréatique)

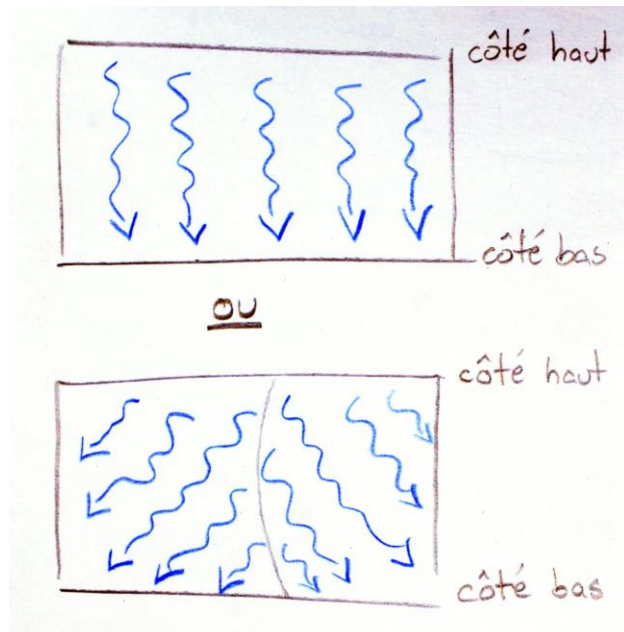
Une fois les apports d'eau évalués, il faut réfléchir à la façon de *maîtriser* cette eau et optimiser son utilisation.

G. La pente

Un terrain naturel n'est presque jamais plat. Il est intéressant de connaître les inclinaisons et ondulations sur son terrain. En sachant cela, on peut surtout mieux évaluer et maîtriser le ruissellement de l'eau.

On peut poser les questions suivantes :

- Y a-t-il une pente générale sur le terrain? Comment est-elle? Où se dirige-t-elle?
- Varie-t-elle d'un coin à l'autre du terrain? Par exemple :



- Cette pente est-elle forte ou faible?
- Y a-t-il des éléments spéciaux ou ponctuels? Par exemple : diguette, bute, petite colline, bassin naturel, etc.

En conclusion, observer pour connaître son terrain est une première étape très importante dans la conception d'un espace maraîcher. En connaissant les différentes caractéristiques physiques de notre terrain, on peut mieux en contrôler les ressources, tout en répondant simultanément aux besoins de l'homme et de la nature.

L'eau

Dans l'étape d'observation de notre terrain, nous avons identifié les trois sources d'eau qui sont à disposition :

- L'eau de pluie : gratuite
- L'eau du puits : gratuite mais pas fiable
- L'abduction (au forage) : payante

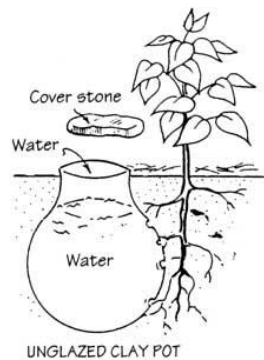
Tout d'abord, il est préférable et recommandé de maîtriser adéquatement l'apport en **eau de pluie** sur le terrain. Lors des pluies durant l'hivernage, elle peut être stockée sur le terrain et dans le sol, afin d'en profiter au maximum. C'est d'ailleurs l'objectif principal de la technique de la rigole ondulée.

L'eau du puits est la deuxième source d'eau à disponibilité. Il est important de mettre en place des techniques d'agriculture qui permettent d'optimiser les épisodes d'arrosage. On économise l'eau, et on évite le gaspillage. L'eau est une ressource précieuse et limitée! Aussi, il est primordial de s'assurer du bon fonctionnement de la pompe et d'en faire un suivi auprès des personnes-ressources.

Enfin, en dernier recours, l'eau provenant de **l'abduction** est également disponible. Toutefois, on voudra utiliser cette eau uniquement lorsque les deux autres sources d'eau manqueront.

Les pots d'argile : une méthode d'irrigation goutte à goutte ancestrale

L'idée est d'enterrer des pots en argile dans le sol en prenant soin de maintenir le niveau de la bouche à la surface du sol, puis les remplir d'eau. (attention : les pots ne doivent être ni vernis ni peints)



Les pots d'argile sont poreux et permettent à l'eau qui se trouve dans le pots de s'écouler hors du pot à travers ses pores. Il s'agit d'un système naturellement automatique. Quand le sol s'assèche, l'aspiration se développe et l'eau s'infiltré lentement dans le sol autour d'elle. S'il pleut, le sol est très humide donc il n'ya pas de tension de l'eau et les pots ne libèrent pas d'eau. Le sol prend juste ce dont il a besoin, au moment où il en a besoin.

Étant donné que les pots sont enterrés, l'eau est distribuée de manière plus efficace au niveau de la racine plutôt qu'au-dessus de la surface du sol.

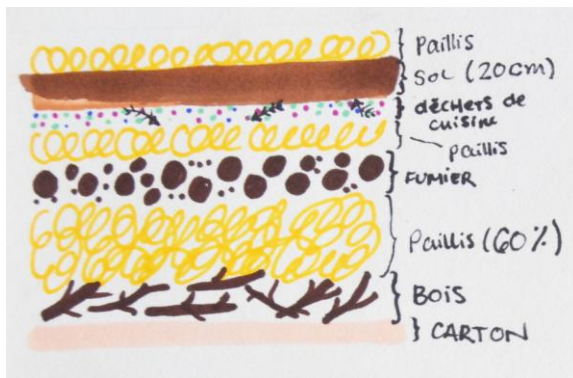
Il faut assurer de sceller la bouche du pot pour empêcher les insectes et les débris de pénétrer à l'intérieur et pour aider à réduire la perte d'eau par évaporation. S'il n'y a pas de couvercles adaptés pour les pots, on peut utiliser des pierres plates

Créer du sol

Le sol qu'on retrouve au Sénégal est très sableux. C'est un sol qui draine très facilement l'eau et donc, qui ne retient pas bien les éléments nutritifs (nourriture des plantes). L'arrosage et l'application de compost réguliers sont essentiels.

La permaculture propose de créer du sol riche, fertile. Comment? En appliquant les différentes couches de sol, telles que nous les verrons dans les techniques de rigole ondulée et de carré amélioré.

Quelles sont les couches et leur fonction?



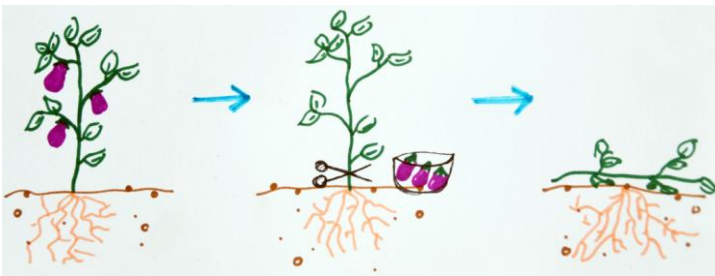
- **Le carton** : il imperméabilise le sol, et permet de mieux stocker l'eau dans l'espace cultivé. Il est aussi biodégradable, alors il se décomposera et entrera dans la composition du sol dans quelques années. Il est important d'utiliser du carton naturel, et non pas du carton traité ou ciré. Il faut aussi retirer tout plastique ou métal du carton.
- **Le bois** : Une couche de branche de bois aère le sol. La structure mélangée des branches laisse des espaces vides qui permettent à l'air de circuler. Aussi, ils limitent la compaction du sol. Enfin, le bois est aussi biodégradable et créera du sol dans quelques années.
- **Le fumier** : il enrichi le sol en minéraux et de matières organiques végétales. En présence d'eau et d'air, il se transformera en compost et alimentera les plantes.
- **Le paillis (ou foin)** : il permet de garder l'humidité dans le sol en limitant l'évaporation de l'eau. On optimise l'utilisation de l'eau. Le paillis peut aussi servir à limiter l'apparition de mauvaises herbes. Puis, avec le temps, il ajoute de la matière organique au sol et de limite la perte de l'azote par volatilisation.

- **Le sol** : la couche de sol est la couche dans laquelle on sème. Celle-ci a une épaisseur d'environ 20 cm.

Où trouver les couches?

- Carton: les poches de ciment, des boîtes, etc.
ATTENTION: éviter le carton ciré, plastifié et traité
- Bois: des branches, des tiges sèches de mill, etc.
- Paillis: herbes sèches, écaillés d'arachides, etc.
- Fumier: de vache, mouton, cheval, etc.
ATTENTION: éviter le fumier d'âne car il est très dur.
- Matière organique: arêtes de poisson, restes de légumes, coquilles d'oeufs.
ATTENTION: éviter la viande crue, les oignons et les pommes de terre.

Pour créer du sol, il est important de laisser les racines des plantes dans le sol, une fois les légumes récoltés, et de laisser les tiges et feuilles sur le sol. Pourquoi? Pour garder davantage de matière organique dans et sur le sol.



L'importance d'avoir un bon sol : Il faut nourrir le sol pour nourrir la plante. Jumelés avec un bon sol, les apports en nutriments dans le sol, notamment par le compost et le paillis, permettent d'entretenir des cultures plus en santé.

Le compost

Le compost est le résultat du recyclage de matières organiques. Le compost est une substance foncée, brun noirâtre et fragmentée qui sent bon les bois. C'est de l'humus contenant des organismes vivants et des minéraux pouvant servir de nourriture aux plantes.

Le compost retient son eau et ses substances nutritives et ne les libère qu'au fur et à mesure que les racines de la plante en ont besoin. Un compost de qualité est aéré, ne sent pas mauvais, n'est pas acide et ne contient ni mauvaises graines ni germes pathogènes.

Le compost est un excellent amendement du sol. Il possède une forte concentration en matières organiques et aide à rendre à la terre plusieurs de ses caractéristiques qui se sont épuisées avec le temps et l'utilisation.

Il contient beaucoup des nutriments qui améliorent la croissance des végétaux.

De quoi a-t-on besoin pour faire du compost? (Les différentes couches)

1. Couche d'écorces de mille
2. Couche de fumier
3. Couche de paille
4. Couche de cendre
5. Couche d'écorces de mille
6. Couche de fumier
7. Couche de paille
8. Couche de fumier
9. Déchets organiques

-Insérer à volonté et continuellement des déchets organiques de cuisine, comme les épluchures de légumes, les tiges de sabsab, les fleurs de bissap, les écailles de poissons etc...

-Arroser intensément deux fois par semaine

-Retourner une fois par mois

-Environ 3 mois (+ ou -) pour avoir un compost de qualité

Est-ce qu'on utilise des engrais chimiques?

Non. Le sol serait suffisamment riche pour les plantes si :

- La composition et l'ordre des couches sont respectés
- On ajoute du compost fréquemment SUR le sol
- On ajoute du paillis fréquemment sur le sol
- On laisse les racines dans le sol après la récolte, ainsi que les feuilles et tiges
- On ne marche pas sur les lieux de cultures
- On pratique la polyculture en alternant les familles de plantes.

Les engrais chimiques polluent le sol, créent une dépendance et sont très dispendieux, sur le long terme. Or, ne pas les utiliser revient à améliorer le rendement de ses cultures, tout en conservant un sol sain.

La plantation

Comme nous verrons dans la technique de la rigole ondulée, la plantation se fait dans la terre qui provient des 20 premiers cm extraits du sol au moment du creusage. Pourquoi? Parce qu'il contient *plus de vie* (microbes, vers, autres insectes gentils), parce qu'il offre une meilleure *structure* pour accueillir des racines, et parce qu'il est *peu compacté*. S'il est peu compacté, il contient plus de poches d'air et, donc, plus d'espace pour stocker de l'eau.

À l'inverse, on veut délaissier les 20 derniers cm extraits lors du creusage, car ils ont moins de vie microbienne et sont plus compactés. Ce sol est moins fertile.



Attention! La bute de calcaire a, avec les années, réduit la qualité du sol qui l'entoure. La terre y est très dure (pour le travail et pour les racines), et le pH du sol est modifié, de sorte qu'il y a moins de nutriments pour les plantes. Alors, lorsqu'il faudra creuser près de l'emplacement du calcaire, il faut prélever les 20 cm du bas pour planter.

Faut-il remuer le sol au moment de planter?

La permaculture propose de ne pas remuer le sol, pour éviter de tuer les insectes, les microbes et les champignons qui travaillent naturellement à créer un bon sol. Ne pas remuer le sol permet de :

- Moins travailler
- Mieux retenir l'eau dans le sol
- Garder la structure et la vie dans le sol
- Conserver les éléments nutritifs (plus de nourriture pour les plantes)

Qu'est-ce que la compaction?

C'est un sol devenu très très dur. Ce sol ne contient pas d'air, l'eau y pénètre peu ou pas, et les racines y poussent difficilement. C'est pourquoi il NE faut PAS MARCHER sur les cultures, lorsqu'elles sont construites selon la technique des couches vues précédemment.

La *grelinette* est un instrument conçu «décompacter» le sol. Il est en forme de ``U`` avec des petites dents. Lorsque le sol est compacté, on enfonce les dents dans le sol et on fait vaciller l'instrument d'avant-arrière, avec la force du levier. Ainsi, on travaille le sol en profondeur, sans la retourner.

***Attention! Il faut faire attention de ne pas marcher sur le sol en utilisant la grelinette!



La monoculture vs. la polyculture

Qu'est-ce que la monoculture? C'est la culture d'une seule plante sur de grandes superficies, et ce sur plusieurs campagnes. La monoculture peut apporter plusieurs problèmes :

- Baisse d'éléments nutritifs pour les plantes, donc un appauvrissement du sol
- Favorise la croissance des mauvaises herbes donc on a de la compétition aux légumes pour les ressources (espace, nutriments, eau, soleil)
- Favorise l'apparition de pestes (maladies et insectes nuisibles)
- Donne une mauvaise structure au sol (un autre type d'appauvrissement du sol)

Donc, ironiquement, la monoculture peut causer une diminution du rendement de la culture. Alors, pour éviter ces problèmes, la permaculture propose de faire de la **polyculture**.

Qu'est-ce que la polyculture? C'est la culture de plusieurs plantes et arbres sur une même appartenant à différentes familles (voir la section sur la rotation des cultures pour connaître les familles de légumes), et ce sur une même superficie. Avoir une grande diversité de légumes favorise un jardin en santé, évite d'épuiser le sol en nutriments puis réduit l'apparition d'insectes nuisibles et maladies.

La polyculture implique aussi le *compagnonnage* des plantes (voir Annexe le tableau de compagnonnage des plantes). Cela consiste en l'association de certaines espèces qui ont des effets bénéfiques l'une envers l'autre. Dans le jardin, les légumes s'entraident pour mieux se nourrir et combattre les pestes. Cette méthode permet en partie de limiter l'usage de pesticides et d'engrais chimiques.

Par exemple, le maïs est une plante qui requiert beaucoup d'azote (élément naturel dans le sol). Aussi, par sa grandeur, il offre une protection contre le soleil et le vent aux plantes voisines plus petites. Le haricot, quant à lui, ajoute de l'azote dans le sol, et il est sensible au vent. Alors, cultiver le maïs et le haricot ensemble est un exemple de bon compagnonnage.



Un autre exemple de bon compagnonnage est le navet et la salade. Le navet est un «légume-racine» qui conserve l'humidité dans le sol. Ses ennemis sont l'altise et la mouche du chou. La salade est très sensible au manque d'eau et ses ennemis sont la limace et la punaise. Ses deux légumes forment un bon compagnonnage car 1) ils sont de familles différentes et 2) ils ont des ennemis différents et 3) ils se complètent dans leur besoin en eau.

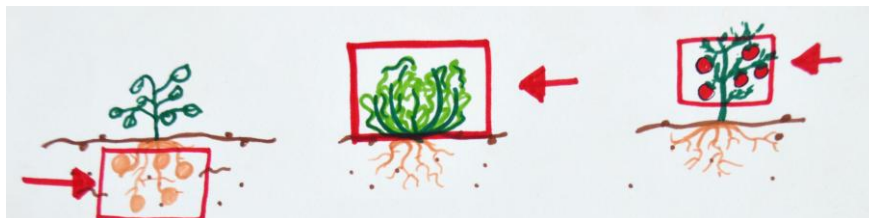


Pour rendre la méthode de compagnonnage plus simple, on peut suivre le tableau des familles de légumes et se rappeler qu'il faut mélanger les trois types de légumes :

Les légumes-racine

Les légumes-feuille

Les légumes-fruit



Lorsqu'on sème dans le jardin et que l'on n'a pas le tableau de compagnonnage sous la main, il est important d'alterner les trois familles de légumes.

Aussi, en polyculture, il est important d'inclure des arbres dans les cultures, comme par exemple des arbres fruitiers tels que le citron, de la papaye ou de la mangue. Ceux-ci apportent plusieurs avantages :

- Ils créent de l'ombre

- Ils gardent l'humidité dans le sol
- Ils contribuent à une bonne structure du sol (plus de vie dans le sol)
- Ils fixent le sol (réseau racinaire fort et profond)

Les pesticides

Les pesticides sont des produits chimiques utilisés pour protéger les plantes cultivées. Il existe trois catégories de pesticides :

- Les fongicides : contre les maladies dont les champignons
- Les insecticides : contre les insectes ravageurs
- Les herbicides : contre les mauvaises herbes

La permaculture propose de NE PAS utiliser les pesticides pour plusieurs raisons :

- ils sont réputés pour être nocifs à la santé de l'homme dans l'application des produits et la consommation des légumes
- ils nuisent aussi à la santé du sol sur le long terme
- ils tuent tout, y compris les plantes et insectes bénéfiques qui sont déjà présents dans le jardin
- ils polluent les sources d'eau près du jardin
- surtout, ils coûtent très cher (\$\$\$)

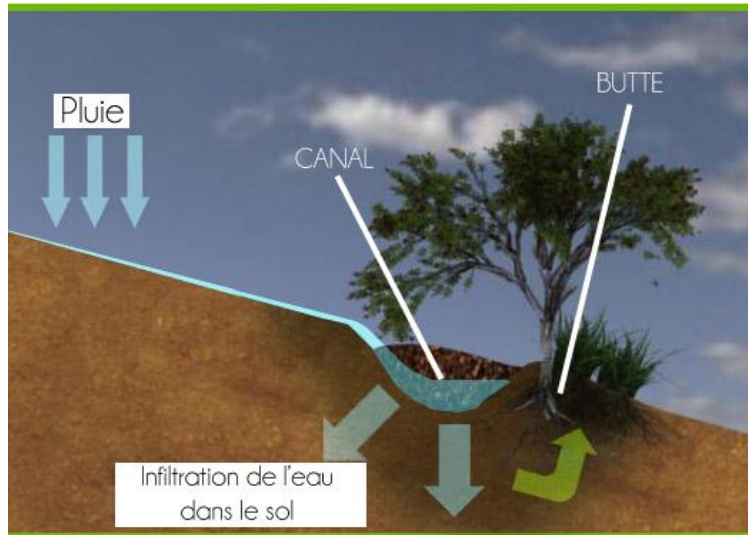
Aussi, très important, les produits chimiques coûtent très cher et développent une dépendance. Lorsqu'on commence à utiliser les pesticides, il devient très difficile, voire impossible, de cesser l'utilisation.

Pour éviter l'utilisation des pesticides

- 1) Planter une grande variété de végétaux, pour augmenter la biodiversité dans le jardin. Il attire ainsi une aussi grande variété d'insectes et d'oiseaux qui sont bénéfiques aux plantes. La permaculture propose la *polyculture* (voir section précédente).
- 2) Faire le dépistage quotidien des agents indésirables sur les plantes, en vérifiant la santé des feuilles.
- 3) Intervenir avec des «bio-pesticides» dès que l'on trouve des insectes ravageurs nuisibles (voir en annexe pour les bio-pesticides).
- 4) Toujours couvrir le sol de paillis pour réduire la croissance des mauvaises herbes, et ainsi diminuer les tâches de désherbage.
- 5) Utiliser la binette pour désherber efficacement, plutôt que de les arracher à la main.

La technique de rigole ondulée

Une baissière, ou une rigole ondulée, est une sorte de canal suivi d'une butte (un petit mont).

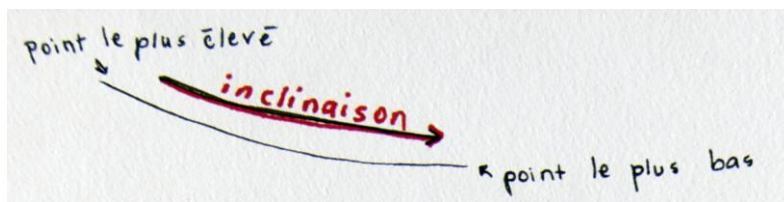


La rigole est perpendiculaire à l'inclinaison du terrain et est creusée de manière à suivre les ondulations (les contours) du terrain **dans le but de collecter et de stocker l'eau de pluie**, qui autrement, s'écoulerait rapidement hors du terrain.

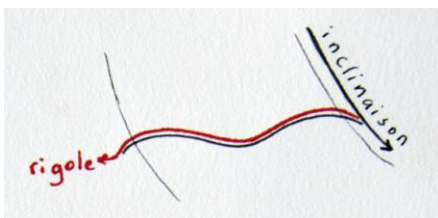
Qu'est-ce que l'inclinaison et l'ondulation d'un terrain?

Un terrain n'est jamais plat. Il y a des inclinaisons et des ondulations, comme nous l'avons vu dans le chapitre sur l'observation du terrain.

Inclinaison : En identifiant le point le plus élevé d'un terrain et son point le plus bas, nous pouvons déterminer son inclinaison, c'est-à-dire le sens dans lequel l'eau de pluie s'écoule.

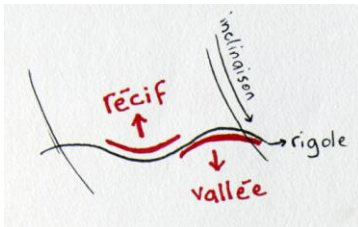


Une rigole est creusée perpendiculairement à l'inclinaison du terrain.

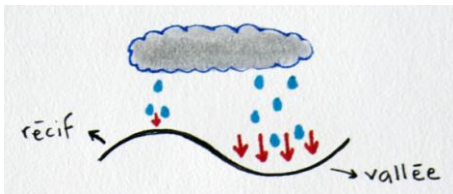


Ondulation : il nous faut déterminer les ondulations du terrain. Les ondulations sont les courbes du terrain, perpendiculaires à l'inclinaison, qui permettent d'identifier les parties du terrain où l'eau de pluie coule de façon plus concentrée. En observant le terrain, on

remarque qu'il y a des endroits qui "sortent" (les récifs) et d'autres qui "rentrent" (les vallées).



L'eau de pluie, quand elle coule sur le terrain, ruisselle de façon plus abondante et plus rapide dans les zones qui "rentrent": les vallées.



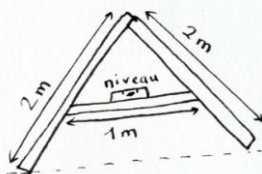
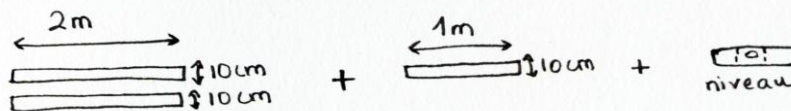
Comme mentionné plus haut, une rigole ondulée suit les ondulations du terrain et est donc perpendiculaire à l'inclinaison du terrain.

Comment trouver les ondulations d'un terrain?

Pour trouver les ondulations (vallées et récifs) d'un terrain, on utilise un outil de niveau qui est facile à fabriquer localement, le "A".

Matériel nécessaire pour fabriquer un outil de niveau: le "A" de niveau :

- 2 planches de bois de 2m x 0.10m
- 1 planche de bois de 1m x 0.1m
- 1 niveau de maçonnerie



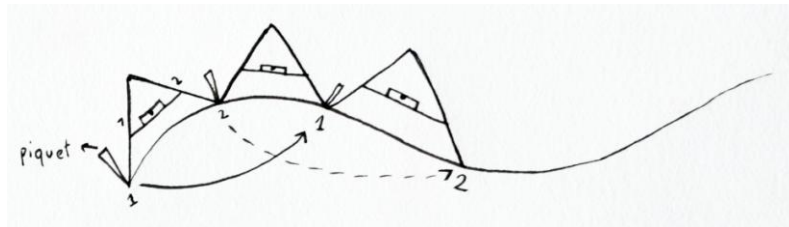
IMPORTANT: vérifier le "A"

Pour confirmer que l'outil soit efficace, il faut trouver une surface à niveau (par exemple, le plancher d'une maison) et s'assurer que les deux pattes du "A" sont au même niveau

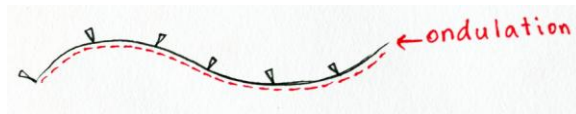
(quand la bulle d'air du niveau se trouve au centre). Le "A" de niveau est maintenant prêt à être utilisé.

Dessin de la rigole ondulée

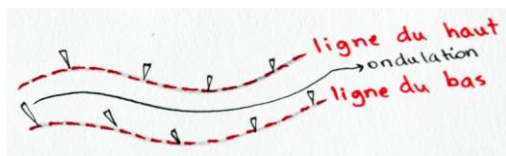
- 1- Commencer par délimiter le début de la rigole avec un piquet de bois.
- 2- Positionner une extrémité du "A" à cet endroit (1)
- 3- Pivoter l'autre extrémité du "A" (côté 2)
- 4- Pivoter le côté 2 jusqu'à ce que la bulle d'air du niveau se trouve au milieu. Cela indique que les deux jambes du "A" sont au même niveau.
- 5- Planter un deuxième piquet à cet endroit
- 6- Renouveler cette action à partir du deuxième piquet. C'est maintenant le côté 2 du "A" qui reste fixe et le côté 1 qui pivote.
- 7- Continuer la même action, toujours en alternant les côtés 1 et 2.



En reliant les piquets, on peut voir une ligne imaginaire sur le sol. C'est l'ondulation de la rigole.



ATTENTION! Si les deux pieds du "A" ne sont pas à niveau, deux lignes se dessineront. Si c'est le cas, il faut relier les piquets du haut pour faire une ligne, et ceux du bas pour en faire une autre. On obtiendra deux lignes parallèles qui formeront l'ondulation qu'on recherche. C'est ce qu'on a vu avec les stagiaires du credil/mer et monde en 2013.



Une fois l'ondulation trouvée, il reste à creuser le canal et la bute en suivant cette ondulation.

Le canal et la butte de la rigole

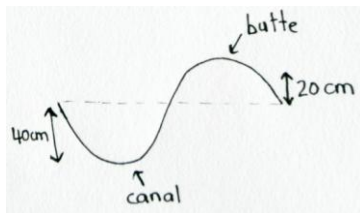
Le canal sert à récolter l'eau de pluie et l'eau d'irrigation et à la retenir dans le sol le plus longtemps possible, comme une sorte d'étang. On limite donc le ruissellement de l'eau hors de notre terrain, réduisant ainsi considérablement le besoin d'irriguer durant la période sèche. À long terme, on alimente aussi la nappe phréatique.

La construction du canal

1- Creuser

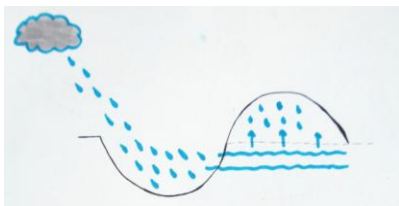
Une fois la ligne d'ondulation trouvée, il faut creuser sur la ligne un canal d'une largeur d'environ 75 cm (environ 35 cm de part et d'autre de la ligne d'ondulation) et d'une profondeur d'environ 40 cm.

Les premiers 20 cm creusés sont la partie la plus fertile du sol et doivent être mis de côté pour plus tard. Ils composeront la couche supérieure de la technique de création du sol vue précédemment. Les derniers 20 cm creusés serviront à former la butte.



2- Mettre à niveau

Il est important de niveler le fond du canal en utilisant le "A" de niveau. Ainsi, l'eau de pluie sera distribuée également dans le canal, et on limite donc qu'elle s'accumule dans les "vallées" du canal.



3- Les couches de sol

Il reste maintenant à remplir le canal avec les différentes couches vues précédemment, afin d'assurer l'humidité et la richesse du sol en créant du compost à même le sol.

L'ordre d'application des couches est très important :

- 1- Carton
- 2- Bois (ou tiges de mil)
- 3- Fumier et paillis en plusieurs couches successives
- 4- Les premiers 20 cm de terre creusée (terre qui avait été mise de côté au creusement)



4- Irriguer

Il faut irriguer pendant 3 à 4 jours avant de planter et de semer, afin d'humidifier le sol.

5- Planter et semer

Après avoir préparé le sol avec toutes ces étapes, il est prêt à recevoir les plantes et les semis. Il est important de planter et de semer les variétés de légumes et de fines herbes en se basant sur le tableau de compagnonnage (voir en annexe).

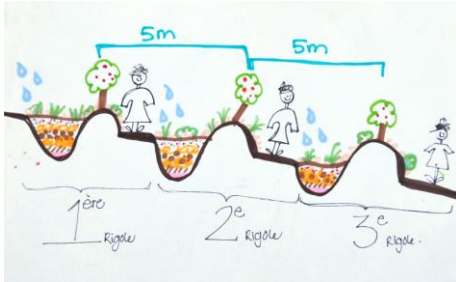
6- Paillis, fumier et compost

Recouvrir en TOUT TEMPS le sol avec du paillis, fumier et compost permettra au sol de s'enrichir sans avoir recours aux fertilisants chimiques, et limitera l'évaporation de l'eau de pluie et d'irrigation.

Particularités de la butte (rappel)

- La butte suit le canal en aval. En plus de pouvoir accueillir des semences, elle contribue à limiter le ruissellement de l'eau. L'eau récoltée dans le canal permettra d'irriguer la butte.
- Comme avec le canal, il faut irriguer la butte 3 à 4 jours avant d'y planter.
- Il est important de recouvrir constamment la butte de fumier, de paillis et de compost.
- Sur la butte, on pratique le compagnonnage de légumes et de fines herbes, mais on y ajoute aussi des arbres fruitiers. Les arbres doivent être plantés à une distance de 5m l'un de l'autre. Mais il faut éviter les arbres trop gros comme les manguiers ou les acajous, qui risquent de faire trop d'ombre ou prendre trop d'espace.

ATTENTION : Il faut au moins 3 rigoles ondulées pour avoir un système de récolte d'eau efficace



Les avantages de la rigole ondulée

- 1) Optimisation du stockage de l'eau: l'eau de pluie entre dans le canal creusé et irrigue les plantes dans le canal et sur la bute.
Le surplus d'eau, au lieu de s'échapper du terrain, reste stockée dans le sol et alimente la nappe phréatique.
- 2) Humidité: les couches et le paillis gardent l'humidité dans le sol et empêchent l'évaporation de l'eau
- 3) Sol sain: au moyen et long terme, les couches et le paillis aideront à bâtir un sol sain et riche en éléments minéraux, essentiels à la bonne santé des plantes
- 4) Polyculture et agroforesterie: associer différentes plantes pour encourager la protection contre les insectes ravageurs. Aussi, les arbres apportent de l'ombre et de l'humidité et structure au sol.
- 5) Pour le plaisir des yeux ☺

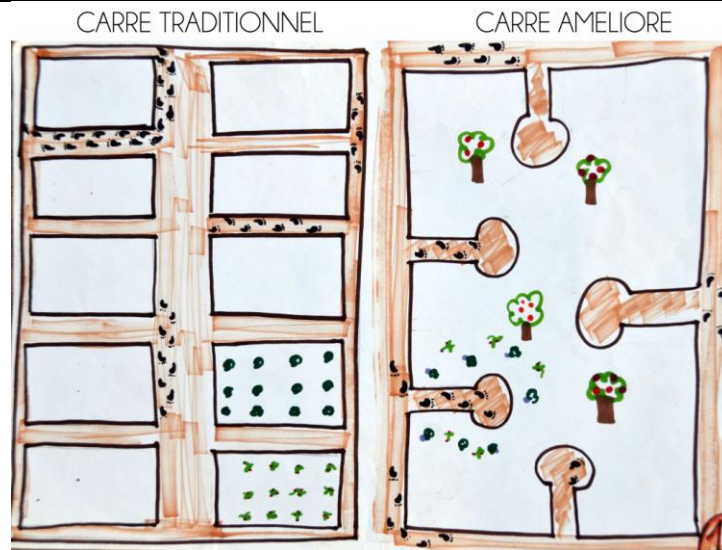
La technique du carré amélioré

Le carré amélioré est une technique de permaculture qui offre plusieurs avantages. Celle-ci ressemble aux planches traditionnelles déjà utilisées dans le maraichage ici au Sénégal. Par contre, on y apporte certaines modifications pour améliorer 3 aspects de la technique :

- L'augmentation de l'espace de plantation.
- L'augmentation de la quantité d'eau recueillie, et une meilleure maîtrise de celle-ci.
- L'enrichissement du sol avec de la matière végétale et autre.

Le tableau suivant présente une comparaison brève entre le carré traditionnel et le carré amélioré. Ces points seront détaillés à la suite.

PLANCHES TRADITIONNELLES	CARRÉ AMÉLIORÉ
Passage entre les différents carrés	Petites entrées tout autour du carré
Peu ou pas creusé	Creusé d'environ 40 cm
Une seule couche sous-terrainne : sable ou argile (selon le terrain)	Cinq couches sous-terrainnes : Carton, bois, fumier, paillis, sable ou terre.
Pas de couverture du sol planté	Sol planté constamment couvert de paillis, de coques d'arachide, et de déchets ménagers.



Maintenant, abordons en détail chaque avantage qu'apporte le carré amélioré face au carré traditionnel.

Les passages : Pour exploiter un plus grand espace de maraichage, les carrés améliorés évitent d'avoir des espaces de passage qui coupent le carré de bord en bord. Pour permettre une récolte et un travail efficace, on remplace ces passages par de petites entrées en forme de serrure de clé. De cette façon, debout sur une « serrure », on est capable de travailler les plantes à notre portée.

Le creusage : Le creusage nous offre un avantage important en ce qui concerne le stockage de l'eau. Durant la saison sèche, l'eau d'arrosage est mieux stockée dans la terre, et s'évapore moins vite. Ainsi, on a moins besoin d'arroser. Durant la saison des pluies, les précipitations sont recueillies de manière plus efficace. Cela permet de réalimenter la nappe phréatique, en gardant l'eau plus longtemps sur le terrain.

Le remplissage : Après avoir creuser le carré d'une profondeur de 40 cm, on remplit ce dernier de différentes couches. Chacune de ces couches joue un rôle important dans le

fonctionnement du carré. Les différentes couches nous permettent de créer un nouveau sol riche et fertile, qui facilitera la croissance de nos plantations.

Les couches sont le carton, le bois, le fumier, le paillis (ou le foin), le sol puis recouvert finalement de paillis. Toutes les fonctions de ces couches sont expliquées un peu avant dans la section Créer du sol.



L'ensemble de nos couches nous permet de créer un nouveau sol riche, qui permettra à son tour la croissance de plantes fortes et saines, et une bonne production de fruits et légumes. De plus, la composition nous évite l'utilisation de fertilisants chimiques qui coûtent de l'argent et qui nuisent à la santé du sol et de l'humain. Il est aussi pertinent de noter qu'une meilleure maîtrise de l'eau est aussi un avantage, puisqu'on évite d'acheter de l'eau ou d'en puiser davantage.

Quand les différentes couches sont mises en place, il est important d'humidifier le sol avant de le planter. A ce moment là, et comme expliqué précédemment, on applique une polyculture et une rotation de culture qui nous permettent d'optimiser la croissance de nos plantes.

La plantation d'arbres dans le carré amélioré peut être très bénéfique à l'ensemble. Les arbres de taille petite/moyenne donnent un ombrage désirable pour certaines variétés de légumes. De plus, ils réduisent l'évaporation et stockent de l'eau dans leurs racines, et donc gardent le sol humide. Aussi, les arbres empêchent l'érosion du sol.

Concernant l'entretien à long-terme des carrés améliorés, il est très important de garder le sol **couvert de paillis**. Cette couverture réduit sensiblement l'évaporation de l'eau, et réduit l'érosion du sol. En plus de ce paillis, il faut constamment enrichir notre sol de **matières organiques**. En recouvrant notre sol de déchets ménagers (épluchure de carottes et d'autres légumes, écailles de poissons, etc.) et de fumier, on est constamment en train de produire du compost sur place. Il est important de répéter qu'il faut éviter de mettre dans le compost des oignons et des pommes de terre puisqu'ils risquent d'apporter des pestes qui vivent dans le sol et qui sont très difficiles à éliminer.

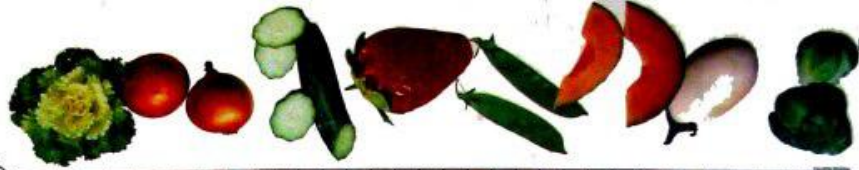
Annexes

1- Tableau de Compagnonnage

Tableau de compagnonnages

La tomate apprécie le voisinage de l'ailliet d'inde qui repousse les parasites par son odeur. Le concombre aime pousser au pied de grands tournesols qui lui procurent à la fois ombre et soutien... Trouvez et adoptez les plantes copines des légumes de votre jardin.

	Ail	Aubergine	Artichaut	Basilic	Bette	Betterave	Carotte	Céleri	Chou	Concombre	Cornichon	Courges	Cresson	Echalote	Epinard	Fève	Fraisier	Framboisier	Haricot	Laitue	Mâche	Melon	Navet	Œillet d'inde	Oignon	Pêcher	Persil	Pois	Pomme de terre	Poireau	Radis	Souci	Tomate	Tournesol		
Ail																																				
Aubergine																																				
Artichaut																																				
Basilic																																				
Bette																																				
Betterave																																				
Carotte																																				
Céleri																																				
Chou																																				
Concombre																																				
Cornichon																																				
Courges																																				
Cresson																																				
Echalote																																				
Epinard																																				
Fève																																				
Fraisier																																				
Framboisier																																				
Haricot																																				
Laitue																																				
Mâche																																				
Melon																																				
Navet																																				
Œillet d'inde																																				
Oignon																																				
Pêcher																																				
Persil																																				
Pois																																				
Pomme de terre																																				
Poireau																																				
Radis																																				
Souci																																				
Tomate																																				
Tournesol																																				



26 n° 1027 du 21 février 1999 bon mariage mauvais association

2- Bio-pesticides

-Le thé de neem : Les feuilles de neem protègent les plantes de plus de 200 insectes ravageurs.

Recette :

1kg de feuilles de neem broyées dans 5 litres d'eau

Laisser reposer 24heures

Vaporiser sur et sous la plante

Utiliser 1 fois chaque 5 jours pendant 4 semaines

-Bouillie d'ail L'ail protège les plantes des insectes et éloigne aussi de plus gros prédateurs comme les écureuils.

Recette :

2 gousses d'ail pour 1 litre d'eau

Laisser reposer 24heures

Vaporiser sur et sous la plante, et autour du jardin

Utiliser 1 fois chaque 5 jours pendant 4 semaines

-Boullie de piment fort : Très efficace, le piment fort donne aux insectes ravageurs la sensation de brûlure. Il éloigne aussi les plus gros prédateurs.

Recette :

100g de piments forts broyés dans 1 litres d'eau

Laisser reposer 24heures

Vaporiser sur et sous la plante

Utiliser 1 fois chaque 5 jours pendant 4 semaines

3- Les plantes et leurs besoins

Besoin en eau	Legume	Nombres de mois avant recolte	Distance de plantation
ô	Tomate	3 mois et demi	20cm
ô	Aubergine	3 mois et demi	45 cm
ô	Navet	2 mois et demi	3cm
ô	Diawatou	3 mois et demi	30cm
ôô	Salade	1 mois et demi	25cm
ôô	Concombre	2 mois	45cm
ôô	Courgette	2mois	60cm
ôô	Betterave	2 mois et demi	5cm
ôô	Gombo	3 mois et demi	45cm
ôôô	Piment fort	3 mois et demi	20cm
ôôô	Carotte	3 mois et demi	3cm
ôôô	Oignon	3 mois et demi	25 cm
ôôô	Poivron vert	3 mois et demi	20cm
ô	Un peu d'eau		
ôô	Moyen d'eau		
ôôô	Beaucoup d'eau		

4- Les Tâches quotidiennes dans un jardin maraîcher

Matins et soirs avant de semer ou de planter :

- Arroser
- Recouvrir de compost ou de fumier
- Recouvrir de paillis en abondance
- Arracher les mauvaises herbes

Matins et soirs pendant 2 à 3 semaines après avoir semé ou planté

- Arroser délicatement en gardant le passoir sur l'arrosoir
- Recouvrir de compost ou de fumier au besoin
- Recouvrir de paillis léger mais de façon à recouvrir toute surface de sol
- Arracher les mauvaises herbes
- Arracher les fleurs produites par les plantes durant le premier mois
- Surveiller les plantes pour d'éventuels insectes ravageurs
- Préparer les bio-pesticides au besoin
- Au besoin, appliquer les bio-pesticides sur les plantes en les vaporisant (NOTE : cette tâche devrait se faire en soirée pas en matinée)

Quotidiennement après les 3 premières semaines

Matin :

- Recouvrir de paillis léger
- Observer les plantes pour de possibles problèmes d'insectes
- Préparer les solutions de bio-pesticides au besoin
- Arracher les mauvaises herbes
- Arroser les plantes qui en ont besoin (quand le sol est sec)

Soir :

- Arroser toutes les plantes et les arbres
- Appliquer les solutions de bio-pesticide au besoin
- Repiquer les plantes qui ont besoin d'être repiquées