

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET



Faculté des Sciences de la nature et de la vie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire

Présenté par

Melle BENSALD Ouissem

En vue de l'obtention
du

Diplôme de Master

Spécialité : Pathologie des écosystèmes

Impact de La Permaculture Sur L'écosystème Et L'environnement

Président : Mr GUEMOUR Djilali

Promotrice: Mm .MOKHFI Fatima Zohra

Co-promoteur: Mr. ABDALI Mustapha

Examineur: Mr. BERREYAH M

Année universitaire : 2014/2015

Remerciements

En premier lieu et avant tout, nous tenons à remercier le tout puissant dieu de nous avoir octroyé la volonté et le courage d'achever ce travail.

La bonne réalisation de ce Mémoire n'a été rendue possible que grâce à l'aide, l'encouragement et au concours d'un grand nombre de personnes auxquelles je tiens à exprimer mes vifs remerciements.

*Mes remerciements vont tout particulièrement à **Mm MOKHFI FATIMA ZOHRRA**, qui a bien voulu assurer mon encadrement, Je lui dois une immense reconnaissance et un très grand respect.*

*J'exprime ma profonde gratitude à **Mr GUEMOURDJ** maitre de conférences à l'université de Tiaret, qui a accepté de présider le jury et analysé mon travail, aussi pour sa gentillesse, sa compréhension et ses judicieux conseils scientifiques.*

*Saurai-je trouver les mots pour manifester toute ma gratitude à **Mr ABDALI MUSTAPHA** qui m'a aidé à réaliser mon mémoire, toujours prêt à partager son savoir et ses qualités scientifiques, mais aussi humaines. Son support et ses précieux conseils m'ont toujours redonnés le courage dans les moments les plus difficiles.*

Un grand Merci pour la confiance qu'il m'a accordé.

*Je remercie également **Mr BERREYAH M** d'avoir accepté de juger et d'examiner mon travail, pour sa gentillesse et pour ses conseils précieux.*

*Je remercie également **Mm TITA**, pour ses encouragements et ses conseils précieux. Je remercie vivement **Mr AGGAD**.*

*Je remercie également **Mr MESARE R** le propriétaire de la ferme.*

*Je remercie vivement **Mr DOUCENE, Mr MANSOURE, Mr SAID, Mm BENHAMOUDA, M^{lle} HENNED et M^{lle} SEDDI**, pour leurs disponibilités, leurs soutiens, leurs supports, ses encouragements et nos discussions durant toutes les étapes de ce mémoire .*

*J'adresse mes sincères remerciements et ma profonde gratitude aux enseignants de la faculté surtout : « **Mr AITHAMMOU, Mr WALIDE, Mr SAROUMOME, Mr KEOUADRJA ET Mr ABDESSLEM** ».*

*Mes sincères remerciements à toutes les personnes de la wilaya de Tiaret, en particulier : **Mr YAALA M, Mr RAGUAE ABD, Mr HACHMIE M, Mr SARAOUI ET Mr ACHOUR**.*

Je remercie infiniment tous les membres du laboratoire de physiologie végétale, hygiène et pathologie animal, pédologie et de biotechnologie pour leurs soutiens et leurs précieuses aides.

Dédicaces

Je dédie ce travail :

A ma très chère mère.

A mon adorable très cher père pour leur affection, sacrifices, disponibilité et leurs efforts afin de me voir réussir.

A mes adorables Malek, Affaf, Amira et Khadija.

A mes grands-parents maternels, Mama Zahra, papa Khaled, Djilali Sahraoui, Karime, Hichem, Nourdine, Kamel, abd eljalile et Azize.

Mes très chères sœurs : Akila, Badia, Nedjma, Amel, Sarah, Yassemine, Cilia, wahiba, khadija et Yaya.

A mes très chers frères : Mohamed, Mounir, Zakaria, Bilal, Nadire, Acile et Yousef.

A la mémoire de mes grands-parents paternels.

A Mes oncles et tantes maternels et paternels : Merci pour tous ceux que vous avez fait pour moi.

A mes très chères amis : Mofida & Abdou et leur familles.

A mes amis Souad, Hassiba, Soussou, Chrifaa, Lila, Fatima, Nadira, Hiba, Karima, Kawethar, Khaled, Omar, Madjid, Amine et Farouk.

A tous les membres & adhérents de l'association Poumon Vert, le Club scientifique Ibn Khaldoun et à la spécialité de l'environnement et propreté

De la direction de l'environnement Tiaret

A tous mes cousins et cousines.

A toutes les familles Bensaid, Moudjahed, Abdali, Saheri, Senousis et Zaoui.

A Vous

Bensaid Ouissem

« La Nature ne commet pas d'erreurs. Le bon et le mauvais sont des conceptions humaines. »

Frank Herbert.

Liste des abréviations

°C : Degré Celsius

C : carbone

Cm : Centimètre

E : Est

Ha : Hectare

J : Jour

K : Potassium

Kg : Kilogramme

M : Mètre

N : Azote

N : Nord

O : Ouest

P : Phosphore

PH : Potentiel hydrogéné

S : Sud

Liste des figures

Figure.I.1 : Zones de la permaculture	6
Figure.I.2 : Butte sandwich de Robert Morez.....	10
Figure.I.3 : Coupe d'une butte en lasagne.....	10
Figure.I.4 : Butte selon Sepp Holzer	11
Figure.II.1 : Localisation de la ferme.....	18

Liste des photos

Photo.I.1 : Orientation des buttes	9
Photo.I.2 : Cultures sur buttes à la ferme du Bec Hellouin	12
Photo.I.3 : Association de cultures	12
Photo.I.4 : Gestion d'eau.....	16
Photo.II.1 : Etat initial de la ferme	19
Photo.II.2 : Matériels utilisés dans l'ouverture des potiers.....	21
Photo.II.3 : Matériaux rassemblés pour la réalisation des buttes.....	23
Photo.II.4 : Création des buttes arrondies.....	24
Photo.II.5 : Création de la butte en lasagne.....	25
Photo.II.6 : Différentes couches de la butte en lasagne.....	26
Photo.II.7 : Préparation de semences	27
Photo.II.8 : Création de la marre artificielle.....	27
Photo.II.9 : Elevage équin	28
Photo.II.10 : Lutte biologique.....	29
Photo.II.11 : Germination des cultures	30
Photo.II.12 : Rendement des cultures	31
Photo. II.13 : Plantes adventice.....	32
Photo.II.14 : Culture de maïs le long de la marre artificielle.....	33

SOMMAIRE

Introduction générale.....	1
I. Historique	2
I.2.Problématique.....	3
I.3. Définition de la permaculture.....	4
I.4. Les techniques permacoles en agriculture.....	4
I.4.1.La planification.....	4
I.4.2Critères de planification.....	5
I.4.3 La planification des zones et des secteurs.....	5
I.4.4La planification du paysage.....	5
I.5. L'amendement permanent du sol.....	8
1.6. Création des buttes.....	8
I.6.1. Définition des buttes.....	8
I.6.2 Forme de la butte.....	9
I.6.3.Orientation des buttes	9
I.6.4.Les différentes sortes de butes.....	10
I.6.4.1. La butte auto fertile dite "Butte Morez"	10
I.6.4.2. Les buttes en lasagnes.....	10
I.6.4.3. La butte "forestière" ou La variante permacole.....	11
I.6.4.4. Butte selon Sepp Holzer.....	11
I.6.5. La culture sur buttes.....	12
I.6.6. Associations de cultures.....	12
I.7.Les avantages des buttes	15
I.7.1. Lutte contre l'érosion	15
I.7.2 Gestion de l'eau.....	16
I.7.3. Amélioration du sol.....	16
I.7.4. Lutte contre les « mauvaises » herbes.....	17

II.1. La zone d'étude.....	18
II.1.1. Localisation de la ferme.....	18
II.1.2. L'état initial de la ferme.....	19
II.2. Matériels et méthodes.....	20
II.2.1. Les étapes de réalisation du projet.....	20
II.2.2. L'Observation.....	20
II.2.3. Les Bordures.....	20
II.2.4. Les Ressources.....	20
II.2.5. Le Design.....	21
II.2.6. L'Implémentation« mise en œuvre ».....	21
II.3. Matériels utilisés.....	21
II.3.1. Produits pour réalisation des buttes.....	22
II.3.2. Installation des buttes.....	23
II.3.2.1. Buttes arrondies.....	23
II.3.2.2. La butte en lasagne.....	24
II.4. Associations entre les cultures.....	26
II.5. Plantation des arbres	27
II.6. Création de mare artificielle.....	27
II.3.7. Perspective pour l'élevage des animaux.....	28
II.3.7.1. L'élevage équin.....	28
II.8. La lutte biologique.....	29
II.9. La Maintenance.....	29
II.10. Résultats et discussion.....	30
II.10.1. Réalisation des buttes.....	30
II.10.2. Création des butte.....	30
Conclusion.....	31

Introduction

Introduction générale

Le constat énergétique, social, environnemental ou encore agricole, de la planète est inquiétant. Cette affirmation n'est pas issue d'un scénario catastrophe mais bien de preuves scientifiques avérées. Les problèmes ne viennent pas systématiquement de la surpopulation, mais plutôt des pratiques au quotidien de chacun, amplifiées par le nombre. En agriculture par exemple, il est évoqué, depuis déjà de nombreuses années, que le système agricole "conventionnel" mondial cause plus de problèmes qu'il n'en résout. Aujourd'hui, tout l'écosystème Terre en subit les conséquences (**Markus, 2012**).

Pour répondre à ces problématiques, certains sociologues, scientifiques, philosophes et bien-sûr agriculteurs échangent et élaborent des stratégies. L'une d'elles se nomme "permaculture" agriculture s'inspirant des écosystèmes naturels. Issue des savoir-faire empiriques de nombreuses civilisations, ses connaissances agronomiques sont aujourd'hui comprises scientifiquement. Ses concepts sont réfléchis, adaptables et multifonctionnels. Désormais facilement diffusables, des petites graines de permaculture se sont ensemencées à travers le monde. Certaines ont germé, sont devenues productives et ensemencent à leur tour d'autres régions. Cette synergie planétaire apporte une grande "diversité génétique" à la permaculture (**Adorno, et al, 2012**).

A travers cette analyse conceptuelle, une contribution de permaculture a fait l'objet d'étude au niveau d'une ferme située dans la commune de Mellakou.

De prime abord, des informations ayant trait à la permaculture auront pour objet la première partie de l'étude, les matériels utilisés et la méthodologie de travail ainsi que les résultats obtenues feront l'objet de la deuxième partie.

CHAPITRE I

Synthèse bibliographique

On peut partir de constats généraux : les forêts sont ravagées, brûlées, surexploitées, et parfois reboisées en monoculture.

La pollution de l'air, de l'eau et du sol provoquent les pluies acides, effet de serre, la réduction de la couche d'ozone, les problèmes de santé, l'eutrophisation des cours d'eau, l'extinction de milliers d'espèces d'organismes vivants et est même une menace pour l'intelligence. **(Gautier, 1999)**.

De plus en plus, le climat change : on prévoit que « la température moyenne à la surface de la Terre devrait augmenter de 1 °C à 3,5 °C au cours du prochain siècle **(Bergeron, 2000)** ».

Face à un constat aussi peu reluisant, il est permis de se questionner : Comment notre mode de vie nous va-t-il amené là ? Y va-t-il des alternatives ?

la permaculture est tout une façon de penser et d'aménager un environnement afin de rendre harmonieuses les relations entre les humains, les animaux, les plantes et la Terre **(Stéphane, 2000)**.

I.1. Historique

Le terme "permaculture" est apparu entre 1972 et 1974 suite au contexte négatif des années soixante (bombe nucléaire, exploitation de la terre, arrogances des pollueurs, insensibilité générale face aux humains et à l'environnement). Il fut inventé par l'auteur, environnementaliste, zoologiste et designer Bill Mollison. Il visait le développement d'une science de la terre interdisciplinaire ayant un potentiel positiviste, intégré et global. Ce mot vient de l'expression anglaise "permanent agriculture", soit une agriculture qui se veut permanente et durable. En anglais, on réfère constamment à la notion de "sustainability", véhiculant l'idée d'être soutenue, durable, écologique, etc., en 1981, la permaculture fut enseignée pour la première fois à 26 étudiants **(Mollison, 2015)**

Selon **Stéphane, (2000)**, en 1984, les systèmes proposés constituaient des systèmes viables et prenant soin de la terre. Certains arrivaient même à vivre de leur environnement. Aujourd'hui, il y a des milliers de personnes qui participent aux cours, ateliers, lectures et séminaires. Les diplômés ont formé un réseau qui s'étend dans de nombreux pays.

Évidemment (**Molison ,1986**) n'a pas tout inventé, loin de là ! Il s'est entre autre énormément inspiré de l'agriculture sauvage développée par le Japonais Masan bu Fukuoka.

Pendant près d'un demi-siècle, ce chercheur-paysan a expérimenté et développé sa méthode visant à ne pas labourer ou retourner la terre, n'utiliser aucun fertilisant chimique ou compost, ne dépendre d'aucun produit chimique (**Barbié et Pèd ,2013**).

La permaculture renoue également avec le savoir traditionnel et ancestral. Elle fait une sorte de synthèse de l'ensemble des connaissances millénaires particulières à chacun des peuples de la Terre. Tout comme chaque région possède son climat, son type de sol, sa topologie ainsi qu'une

faune et une flore particulière, de nombreuses pratiques agricoles se développèrent au cours de l'histoire. Ainsi, on s'aperçoit à quel point nous pouvons apprendre des autres. Par l'emphase que la permaculture met sur l'aménagement d'un territoire alliant arbres et plantes, elle se rapproche beaucoup de l'agroforesterie. (**Stéphane, 2000**).

I. 2. Problématique

Depuis les années 50, avec l'industrialisation et la mondialisation, l'agriculture paysanne traditionnelle fut complètement dévalorisée au profit des fermes productivistes et capitalistes. On veut produire plus, on veut exporter, on veut de la technologie, et bien sûr faire davantage d'argent. Rapidement, on a valorisé la monoculture, l'utilisation des engrais chimiques, puis l'application de pesticides.

Beaucoup de problèmes furent mis en lumière depuis de nombreuses années bioaccumulation et concentration des résidus le long de la chaîne alimentaire, induction d'une sélection d'insectes résistant aux traitements nécessitant des épandages toujours plus fréquents, dégradation et la perte de sols, pollution de l'eau et de l'air, risques de cancers, d'empoisonnement, sans compter les autres problèmes non encore détectés (ou non dévoilés). De plus, toute cette concentration des multinationales a amené une grande dépendance des producteurs face aux divers intrants agricoles (semences, engrais, pesticides, machinerie). (**Bourguignon, 2010**).

L'agriculture est devenue malade. En se contentant souvent d'apporter uniquement les composants majeurs ou considérés importants (ex. NPK), on néglige les éléments secondaires (oligo-éléments) qui sont pourtant nécessaires à la plante. Au niveau des animaux, voilà qu'on les bourre d'antibiotiques, qu'on nourrit des herbivores avec de la farine carnée, qu'on les emprisonne dans des cages minuscules. Ensuite, on commercialise tous ces produits dénaturés et/ou transformés et/ou assaisonnés de conservateurs et/ou irradiés et/ou sur emballés. C'est dans ce contexte qu'a vu le jour l'actuelle permaculture (**Stéphane ,2000**).

I.3. Définition de la permaculture

« Permaculture » est un mot que nous avons forgé pour désigner un système évolutif, intégré, d'autoperpétuation d'espèces végétales et animales utiles à l'homme. C'est, dans son essence, un écosystème agricole complet, façonné sur des exemples existants, mais plus simple.

Nous avons conçu le système, tel qu'il est présenté ici, pour des conditions climatiques tempérées ou frais. Si l'on utilise d'autres espèces, ou des espèces supplémentaires, il peut convenir à n'importe quel climat, et a été conçu aussi pour s'adapter à des conditions urbaines. (**Molison, 1986**).

La permaculture se définit comme la conception consciente de paysages, visant à obtenir une production abondante de nourriture, de ressources et d'énergie pour satisfaire les besoins locaux. Les gens, leurs habitats, ainsi que la façon dont ils s'organisent, sont au centre de la permaculture. (**Holmgren, et al ,1991**).

I.4. Les techniques permacoles en agriculture (Molison, 1979)

I.4.1. La planification

Deux éléments sont à la base d'une bonne planification en permaculture. Le premier dit où nous allons, le second comment y arriver. Le premier traite des principes, de la gestion des éléments naturels pour le bénéfice de l'homme et de l'environnement ; le second se rapproche davantage des procédés pratiques du jardinage et de l'agriculture. Par exemple, la forme, le choix des espèces et l'emplacement des brise-vents entrent dans la première catégorie ; le mulching, l'utilisation du fumier ou l'amélioration du sol entrent dans la seconde.

Une fois la planification commencée, deux choses sont essentielles pour une bonne évolution

- observer le résultat, et,
- contrôler ou diriger vers le but souhaité, ou vers une évolution nouvelle.

I.4.2. Critères de planification

Une bonne planification globale du paysage devrait laisser la porte ouverte à des raffinements ultérieurs de façon à ce que l'emplacement initial des structures, des terrassements et des végétaux puisse par son arrangement permettre l'inclusion éventuelle d'autres systèmes énergétiques. En bref, n'excluez pas le soleil comme source d'énergie, et laissez l'eau couler vers le

bas ; stockez-la dans le sol et laissez-la en sortir propre. Laissez l'air chaud et la vapeur d'eau s'élever à leur guise, et ne vous occupez pas de pompes qui forcent les flux naturels à s'inverser.

Les critères pour de tels modèles sont ceux que peuvent actuellement appliquer tous les paysagistes professionnels et les conseillers en architecture ou en agriculture.

I.4.3. La planification des zones et des secteurs

La clé d'une planification efficace en matière d'énergie (donc efficace sur un plan économique) consiste à diviser le terrain en zones et à y disposer les plantes, les parcours des animaux et les structures en rayons ou en secteurs. Les seules choses qui puissent apporter des modifications sont les facteurs locaux de marchés, de voies d'accès et de transport, de pente, d'observations climatiques locales, de zones d'intérêt particulier, telles les plaines inondables ou les coteaux rocheux et les conditions spéciales du sol, telles les latérites ou les sols marécageux.

I.4.4. La planification du paysage (Rudy, 2014)

On peut soutenir que les techniques permacoles répondent à une forme de « genius loci » du paysage. Les échelles de surface entraînant des spécificités mais

n'excluant pas l'approche permaculturelle. Tout type de surface peut convenir, à ce type d'installation (désert, montagne, terres arides, etc.).

En agrologie, ces techniques sont basées tout d'abord sur l'observation d'une structure et/ou d'un paysage dans son intégralité (minéral, végétal, animal) pendant les quatre saisons d'une année, afin de comprendre l'impact et l'interaction éventuelle de ces dernières sur le paysage (vent, pluviométrie, relief, gestion de l'eau de pluie et risques liés comme incendies, etc.), et ce, afin d'initier le travail avec la nature et non contre celle-ci.

Cette phase est cruciale et demande déjà une posture transversale qui se doit d'intégrer des complexités peu ou pas abordées dans les lieux d'enseignements agricoles classiques.

Pour comprendre la nature d'un sol les plantes bio-indicatrices permettent d'éviter des analyses coûteuses.

Un projet est ensuite dessiné par rapport au programme définitif à mettre en œuvre (qui se projette sur plusieurs décennies potentiellement).

Ce projet inclut donc tous les éléments du programme que le dit paysage devra inclure pour faire vivre ce lieu de production en autonomie, permettre à l'homme de subvenir à la majorité de ses multiples besoins (aucuns intrants n'est nécessaire pour la production intensive, les déchets y sont réintégrés, les économies d'énergies sont liés au dessin architectural et paysager et aux techniques de ce système, par mimétisme des biotopes naturels).

Quelques règles pour le dessin architectural et paysager du lieu sont à respecter : il convient de hiérarchiser dans le temps les éléments à mettre en place, de dessiner chaque partie avec le souci

des projeter les contraintes comme les spécificités du lieu (relief, vent, risque incendie), et le zonage qui en découle pour optimiser, l'économie des énergies, des carburants, la pénibilité du travail, les synergies entre les différents biotopes (minéral, végétal, animal, eau).

Pour exemple, l'archétype du zonage dans la méthode de planification de Bill Molison et David Holmgren tiré de :

« Permaculture 1 – Une agriculture pérenne pour l'autosuffisance et les exploitations de toute taille » un zonage est proposé.

En voici une synthèse :

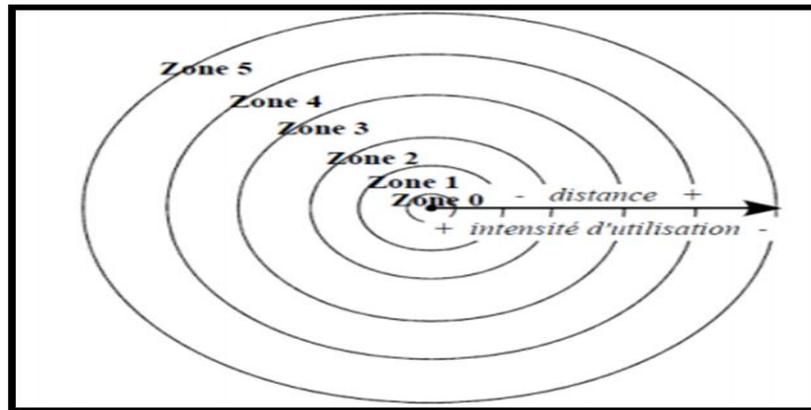


Figure.I.1 : Zones de la permaculture (Rudy, 2014)

* **Zone 0** : C'est la zone de l'habitat.

* **Zone 1** : Proche de la maison, c'est la zone la plus fréquentée où se trouve le potager familial, les plantes aromatiques, le poulailler et le compost de cuisine, éléments qui demandent beaucoup d'attention.

* **Zone 2** : Zone dite en « permaculture intensive ». C'est la zone des principales cultures pour l'usage domestique ou la vente. Les plantations sont denses, avec peu de grands arbres mais avec une couche herbacée très diversifiée et un sous-étage développé, constitué principalement de petites plantes et de buissons fruitiers.

* **Zone 3** : Zone dite en « permaculture rustique ». C'est ici que l'on trouve l'essentiel des plantes vivaces. Cette zone accueille généralement le verger ainsi que le parcours pour certains animaux comme les volailles.

* **Zone 4** : C'est une zone semi-sauvage de sylviculture extensive et de pâtures. La forêt est utilisée pour ses ressources : bois de chauffage, bois de construction, champignons, fourrage pour animaux rustiques). Dans cette zone, les animaux doivent pouvoir vivre et se sustenter de façon autonome.

***Zone 5** : Elle peut être considérée comme une brousse inculte. C'est un espace réservé au développement de la vie sauvage. Il s'agit d'un réservoir de biodiversité utile à la protection du système et à la préservation des grands équilibres naturels. On considère ainsi généralement qu'aucune activité ne doit y être exercée. »

Les auteurs précisent cependant que l'exploitation directe de cette zone consisterait en récolte, chasse ou abattage de bois occasionnels.

L'emplacement des espèces animales et végétales et des structures du système ainsi déterminé en zones de fréquence des visites doit permettre au travail humain d'être utilisé plus efficacement dans le principe de l'économie du geste.

En ce qui concerne l'énergie, il convient d'abord de planifier les plans et structures qui génèrent de l'énergie, ensuite ceux qui l'économise et enfin ceux qui la consomme. Les structures bâties sont implicitement des réservoirs d'énergies potentiels (par ex : la chaleur).

Des points d'eau, étangs, puits sont implantés sur l'ensemble du projet ; le relief, s'il est présent peut servir judicieusement à produire de l'énergie ou permettre le mouvement de l'eau sans apport d'énergie extérieure. Les étangs peuvent servir une aquaculture pour diversifier les productions.

I.5. L'amendement permanent du sol

Dans les pratiques conventionnelles, le labour (profond ou pas), les intrants chimiques de synthèse, les sols nus, la pauvreté de la biodiversité ont un impact colossal sur la dégradation microbiologique du sol, son déséquilibre, sur l'érosion des terres, la perte de biodiversité entraînant l'impact des nuisibles sur une culture et/ou un élevage.

Les techniques permacoles préconisent une couverture permanente, le non labour parfois une simple aération du sol sans retournement afin de préserver la micro et la macro-biologie d'un sol qui potentiellement possède tous les éléments « auto-productifs » d'éléments nutritifs pour la fertilisation du monde végétal qui nourrit le

monde animal qui lui-même nourrira la biologie du sol qui nourrira le monde végétal, etc., quand la biodiversité est « cultivée ».

Le principe étant de créer un cercle vertueux entre tous les éléments présents.

La terre n'est jamais laissée à nu (sans couverture végétale) exceptée peut-être pour les zones de passage préalablement définies par le dessin du projet.

Les associations de plantations d'arbres, de légumineuse avec des vivaces permettent une diversité d'enracinement favorable à ce type de culture intensive.

Les techniques de « mulch » ou de couverture du sol par des matériaux organique et/ou minéral favorisent la rétention d'eau, apportent naturellement le carbone, l'azote, les oligo-éléments, et favorisent le développement des microorganismes, de la faune, participant à la chaîne nutritive des mondes végétal et animal. Le compostage des fumiers d'animaux et de divers apports carbonés et azotés permet la création d'un fertilisant équilibré nécessaire si une parcelle est sollicitée intensivement. (Ançay, 2013).

1.6. Création des buttes

1.6.1. Définition des buttes

Ce sont des couches superposées de matériaux ligneux (carbonés) et de matériaux verts (azotés) et notamment destinés à accueillir des cultures gourmandes. (Dubus, 2014).

1.6.2. Forme de la butte

Il est inutile de chercher à obtenir une butte trop haute. Si la pente devient trop forte, on aura des problèmes d'érosion. 50cm de hauteur entre le fond des allées et le haut de la butte sont un maximum.

La forme convexe, arrondie de la butte permet d'augmenter la surface de feuilles des plantes cultivées, et donc la photosynthèse. Inversement, la plus grande profondeur de terre arable permet aux racines de se développer verticalement, et donc de planter un peu plus serré qu'en potager traditionnel.

De plus, il est possible de planter en quinconce, ce qui permet de densifier encore la plantation.

I.6.3. Orientation des buttes

La permaculture préconise de faire ce que l'on veut, ce qui permet d'une part de tirer partie des particularités du terrain (tous les jardins ne sont pas plats et rectangulaires), d'imiter la nature en créant toutes les variétés possibles d'exposition aux éléments, et aussi de jouer avec les formes dans un esprit plus esthétique.



Photo.I.1 : Orientation des buttes (Hazelipp, 2013)

I.6.4. Les différentes sortes de butes

I.6.4.1. La butte auto fertile dite "Butte Morez"

Le principe vient de la vitesse de décomposition et de la nature des éléments produits lors de la décomposition de différentes couches. Il en résulte un effet "starter" assez impressionnant ainsi qu'une fertilité très importante pendant plusieurs années, due à la dégradation des éléments plus grossiers. Elle peut durer jusqu'à 4 ans. On veillera au départ à installer plutôt des plantes exigeantes (solanacées, courges) pour optimiser les premiers temps d'hyper-fertilité (Morez,2014) .

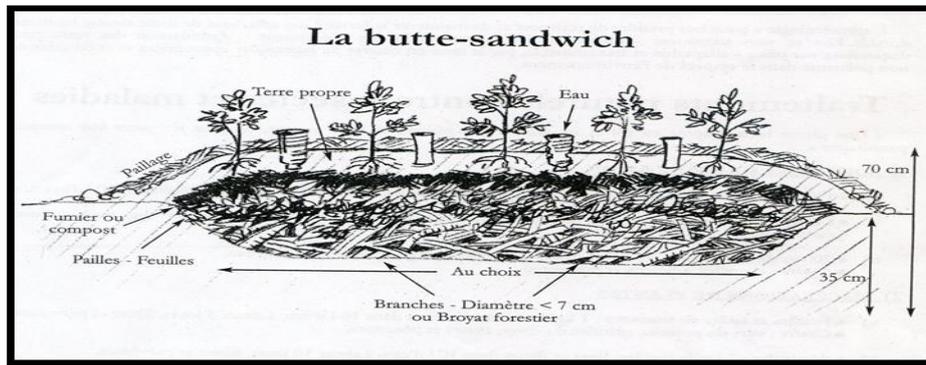


Figure.I.2 : Butte sandwich de Robert Morez (Domenech, 2014)

I.6.4.2. Les buttes en lasagnes

Cette technique a été mise au point par Patricia Lanza, une jardinière Américaine ne sachant comment se débarrasser des déchets de son restaurant et du jardin. Elle a eut l'idée de les empiler par couches successives en alternant matières brunes riches en carbone et matières vertes riches en

azote, sur une épaisseur d'environ trente centimètres, le tout abondamment arrosé pour créer une fermentation, et planter des légumes sur ce substrat (Domenech, 2012).

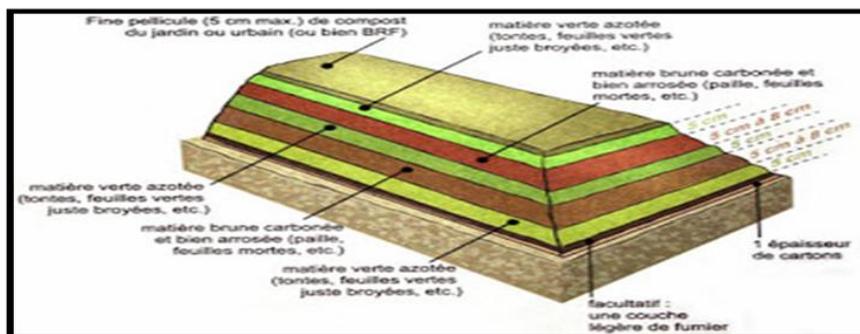


Figure.I.3 : Coupe d'une butte en lasagne (Hazelipp, 2013)

I.6.4.3. La butte "forestière" ou La variante permacole

C'est une très ancienne technique utilisée depuis des siècles en Europe de l'Est. Appelée aussi là-bas "Hugelkultur" cette technique consiste à empiler des matières végétales, les recouvrir de terre, et ensuite cultiver dans ces buttes.

La fertilité de la butte est délivrée par des troncs, branches préalablement coupées quelques mois ou années auparavant. Au fur et à mesure que les troncs vont se décomposer, les racines des plantes au-dessus vont s'implanter plus profondément dans la butte pour y puiser toujours plus d'éléments fertiles.

Les nutriments organiques sont délivrés ici par de gros éléments qui mettront plusieurs années à se décomposer. On peut dire qu'on est là dans du vrai "durable"(Domenech, 2014)

I.6.4.4. Butte selon Sepp Holzer

Le grand vulgarisateur de cette technique est le permaculture autrichien Sepp Holzer.

Ce sont chez lui plusieurs hectares en montagne qui sont cultivés et aménagés par cette technique.

Son ouvrage "La permaculture de Sepp Holzer" fait une complète explication avec détails et schémas pour bien intégrer ce principe. (Domenech, 2014)

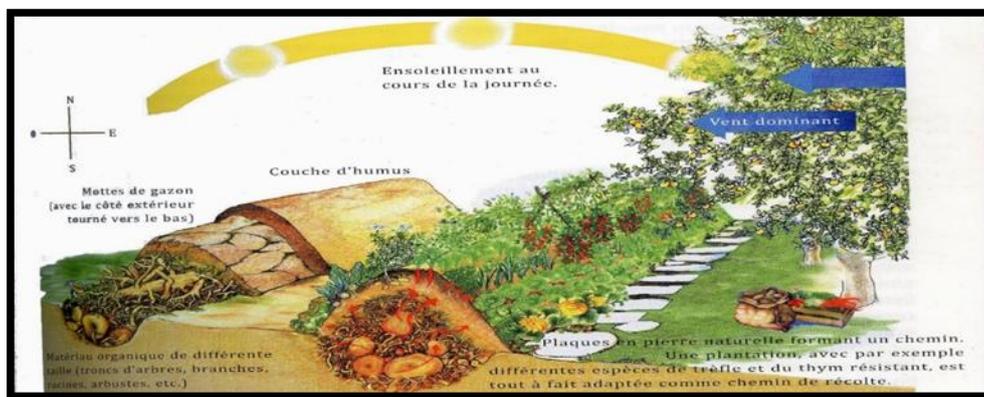


Figure.I.4 : Butte selon Sepp Holzer (Domenech, 2014)

I.6.5. La culture sur buttes (Hazelipp, 2013)

Deux grands courants pratiquent la culture sur buttes : le premier d'inspiration bio intensive, le second d'inspiration permaculturelle. La bio intensive cherche en gros

à maximiser le rendement aussi vite que possible en utilisant tous les moyens biologiques à disposition du jardinier.

La permaculture recherche plutôt à imiter la nature, et à éviter les pratiques trop coûteuses en travail, quitte à obtenir un rendement plus faible ou à prendre plus de temps pour obtenir un résultat. Mais les deux ont des points communs, notamment l'utilisation des buttes, la création d'un écosystème complet, l'amélioration du sol.



Photo.I.2 : Cultures sur buttes à la ferme du Bec Hellouin (**Hazelipp, 2013**)

I.6.6. Associations de cultures

Il est important de travailler les associations de culture. En permaculture, on arrive à un nombre d'espèces important, mais de manière moins calculée, et on veille aux bonnes associations de plantes, et à avoir une densité optimale de végétation.



Photo.I.3 : association de cultures (**Hazelipp, 2013**)

Le tableau ci-dessous explicite mieux les divers associations végétales

Tableau II.1 : les associations de cultures Wagner, (2004).

Légume	Bonnes associations	Mauvaises associations	Bonnes cultures précédentes	Bonnes cultures suivantes
Ail	arbres fruitiers, carotte, concombre, fraisier, oignon, poireau, rosier, tomate	chou, haricot	légumineuse celles que fève, pois	
Betterave rouge	Aneth, haricot, oignon, sarriette	épinard	chou-rave, radis rose	Moutarde
Carotte	Ail, aneth, chicorée, chou, ciboulette, cresson, oignon, poireau, pois, radis, salade, tomate	menthe	poireau restant en place jusqu'au printemps	chicorée, haricot nain tardif
Céleri	Chou, épinard, haricot, poireau, pois, tomate	Céleri	Légumineuse (pois, fève, haricots), épinard d'hiver	Moutarde
Chou blanc, chou rouge, chou de Milan,	betterave rouge, bourrache, carotte, céleri, concombre, épinard, haricot à rames, phacélie, pois, salade,	ail, oignon, autres choux	Légumineuse (pois, fève, haricots), radis rose,	mache, épinard

chou de Bruxelles	tomate		épinard	
chou de Chine	chou-rave, épinard, haricot ,pois	Radis	Laitue ,laitue à couper, chou-rave	éventuellement moutarde
chou-fleur	céleri, haricot à rames, phacélie ,tomate	chou, oignon	Epinard	Mache
chou-rave	betterave rouge ,épinard ,haricot ,poireau, pois ,salade ,tomate	fenouil	épinard, salade	chou de Chine ,mache ,radis d'hiver
Concombre	Aneth ,basilic ,céleri ,chou, épinard ,fenouil, haricot à rames ,laitue, oignon	Radis	fève, moutarde	Moutarde
courgette	Basilic, haricot ,oignon	concombre	légumineuses(fève , pois)	Moutarde
Epinard	Céleri ,chou ,fraisier ,haricot ,pois ,radis, salade	betterave rouge ,épinard	chou-rave et tous les légumes hormis bette et betterave rouge	Haricot ,chou, céleri, tomate et la plupart des autres légumes
Fenouil	chicorée, concombre ,laitue	chou-rave ,haricot, tomate	pois primeurs	éventuellement moutarde

Haricot à rames	betterave, céleri, concombre, épinard, salade	Poireau ,pois, carotte carotte nouvelle		Mache
haricot nain	aneth,betterave,boucrache,céleri,,chou,concombre,fraises,pois,pomme de terre ,radis, tomate, valériane	poireau, oignon, ciboulette	carotte nouvelle	chicorée, ,mache
laitue et autre salade, betterave, chicorée	aneth, betterave, bourrache, chourave, concombre, radis, tomate, épinard ,haricot	cerise, chou, cresson, persil	chou-rave, radis rose	chou, concombre
Oignon	ail, aneth, salade, tomate, rosier, panais, concombre, carotte	chou, haricot, poireau, pois	Moutarde	Chicorée
Poireau	ail, carotte, aneth pinard, fraiser, tomate	Haricot ,pois	chou-rave ,salade	carotte, persil
Pois	Céleri ,chou, épinard, Radi, salade ,carotte	autre pois ,haricots ,oignon,	aucune la meme année	chou de Bruxelles, chou de la chine
Radis	carotte, cresson, haricot ,salade, tomate	concombre	éventuellement moutarde	Mache
Tomate	Carotte ,haricot nain, oignon ,céleri, chou, épinard	Betterave ,chou rouge, fenouil	chou-rave ,épinard ,moutarde	Moutarde

II.7. Les avantages des buttes :

I.7.1. Lutte contre l'érosion

Les bords de la butte doivent être soignés. Comme ils sont en pente assez forte, le risque est d'y avoir de l'érosion et du lessivage d'éléments minéraux. On peut les maintenir avec des planches. Une autre solution est d'y laisser pousser un tapis d'herbes spontanées qui retiendront la terre. On n'arrachera jamais ces herbes. On se contentera de les couper quand elles deviennent trop envahissantes. Elles serviront de fertilisant, soit par passage dans le compost, soit par utilisation direct en paillage.

Les buttes vont s'affaisser au fil du temps. C'est normal : la terre retrouve peu à peu sa densité optimale, qui est supérieure à celle d'une terre nouvellement bêchée. Elle n'en sera pas moins fertile, et plus aérée qu'une terre labourée : sa structure sera beaucoup plus élaborée. Etant donné qu'elles seront alimentées régulièrement par de la matière organique en surface, et qu'elles

ne seront jamais totalement tassées, elles ne disparaîtront pas complètement, si on a pris soin de bien les protéger contre l'érosion (**Ançay, 2013**).

I.7.2. Gestion de l'eau

La butte étant située en hauteur, les éventuelles inondations ne concerneront que les allées, et la terre des buttes sera particulièrement bien drainée.

En revanche, en période de sécheresse, l'infiltration des précipitations se fait au niveau des allées, ce qui permet à la butte d'être mieux irriguée en profondeur. Ceci permet aux racines des plantes de se développer autant que possible.

En climat très sec, on peut inverser la forme du haut de la butte, jusqu'à la rendre concave, pour retenir mieux l'eau.



Photo.I.4 : Gestion d'eau (Hazelipp, 2013)

I.7.3. Amélioration du sol

Il faut plusieurs années pour qu'une planche de culture atteigne son potentiel optimal. Il faut le temps que la structure du sol se rétablisse, que le taux de minéraux et oligo-éléments remonte, que l'humus se réaccumule, et aussi que le jardinier acquière les connaissances et automatismes

nécessaires. Il faut compter 8 ans selon John Jevons pour atteindre une productivité optimale.

C'est aussi le chiffre que donnent les agriculteurs en semi direct sous couvert.

Les optiques permaculturelles s'attachent plutôt à laisser la faune du sol faire le travail d'humification et de structuration du sol (**Dominique ,2009**).

I.7.4. Lutte contre les « mauvaises » herbes

La permaculture utilise le paillage pour couvrir le sol et contrôler les adventices. Un seul arrachage est nécessaire, environ un mois après les semis, ou au moment du repiquage.

A ce moment-là, la végétation semée a suffisamment d'avance et monopolise suffisamment l'espace (aussi bien au-dessus qu'en dessous du sol) pour que la concurrence des plantes spontanées ne soit plus gênante.

Au contraire, elles combleront les éventuels trous laissés par une mauvaise germination, par exemple, et produiront de la biomasse. Les besoins en eau sont fortement réduits par la couverture du sol (**Molison, 1979**).

CHAPITRE II

Partie

Expérimentale

II.1. La zone d'étude

II.1. Localisation de la ferme :

La ferme se situe à 3km de la commune de **Mallakou**,

Mallakou est une ville située dans la daïra de Medroussa et la wilaya de Tiaret.La ville compte **13 107** habitants depuis le dernier recensement de la population.

Entourée par Tagdemt, Medroussa et Guertoufa, Mellakou est située à **17 km** au sud-ouest de Tiaret la plus grande ville aux alentours.

Située à 956 mètres d'altitude, la ville de Mellakou a pour coordonnées géographiques **Latitude: 35° 15' 11" nord Longitude: 1° 14' 4" est.**

La surface de la ferme est de **17 ha**, les infrastructures sont représentés par un habitat, cinq box pour chevaux .une source d'eau parcourt la limite de la ferme (**voir photo satellite**) .



Figure.II.1 : Localisation de la ferme.

Notre travail consiste à prendre en charge cette ferme et de pratiquer les techniques de la permaculture au sens large du mot selon les moyens qui existent à son niveau.

Il s'agit de prendre:

- A. Le soin de la terre :** Prendre soin de l'environnement (animaux, plantes, eau, air, sol...) pour que tous les systèmes vivants puissent se perpétuer et se développer.
- B. Le soin de l'homme:** Dans un souci d'équité et de partage, faire en sorte que tous aient accès aux ressources nécessaires pour leur existence.
- C. Limiter la consommation et partager le surplus :** Minimiser ses propres besoins, éviter le gaspillage et redistribuer les surplus ou le vendre.

II.1.2. L'état initial de la ferme

La ferme est sous forme presque dénudé, ne contient que quelques oliviers et cyprès de la date coloniale, aucune autre culture n'est installée.

Elle contient quatre chevaux (une jument suitée, deux pouliches et un poulain), une chèvre suitée, deux chiens et une chienne pour le gardiennage.



Photo.II.1 : Etat initial de la ferme (2015

II.2. Matériels et méthodes :

II.2.1. Les étapes de réalisation du projet

La réalisation du projet de permaculture doit se baser sur plusieurs étapes :

II.2.2. L'observation :

C'est la première étape à entreprendre, elle permet de récolter des informations qui serviront à comprendre le fonctionnement naturel du site.

Ce n'est pas à proprement parler une étape, car l'observation doit être continue, si elle démarre pour la conception d'un système, elle est ensuite maintenue durant toute sa gestion.

L'observation d'un site sur une année entière, à travers les quatre saisons, permet de considérer de multiples facteurs : la topographie, les cycles biologiques de la faune, de la flore et du sol, les vents et leurs caractéristiques, l'écoulement des pluies et leur densité, l'ensoleillement et les ombres, le débit des cours d'eau, etc. **(Uzan et Véret ,2015).**

II.2.3. Les Bordures

Sont les facteurs limitants du projet, aussi bien matériels (limites géographiques, ressources financières) qu'immatériels (compétence, législation).

Dans notre cas, les limites géographiques de la zone d'études sont des fermes privées limitrophes.

II.2.4. Les Ressources

Incluent les personnes impliquées, les finances, ce qu'on peut faire pousser ou produire dans le futur, ce qu'on veut voir et faire sur le site.

L'évaluation de ces trois premières étapes nous permet maintenant de nous préparer pour les trois suivantes.

C'est une phase où l'on prend en considération toutes les choses à portée de main avec leurs besoins spécifiques, afin d'identifier ses propres besoins en termes d'information (besoin d'une personne ressource compétente dans un domaine).

II.2.5. Le design

Est toujours un processus créatif et intense et l'on doit utiliser au maximum ses capacités à voir et à créer des relations synergiques entre tous les éléments répertoriés dans la phase ressources.

II.2.6. L'implantation« mise en œuvre »

Est littéralement la première pierre posée à l'édifice, quand on aménage soigneusement le site en fonction de la chronologie et de l'agenda décidé. C'est la phase de concrétisation.

II.3. Matériels utilisés

L'étude porte sur :

Le matériel disponible : Broute, hache, fourche, ruban métallique, pelle de terrassier, houes, les gons, carton, déchets ménagers et grains...

- Hache : pour couper les déchets.
- Fourche : pour le brassage des déchets.
- Brouette ; pour le transport.
- Ruban métallique : pour délimiter les buttes.
- Pelle de terrassier : pour le remplissage des éléments.
- Houes : pour travail la butte.

Le matériel à fabriquer : grelinette, tarière manuelle et bêche manuelle.



Photo.II.2 : Matériels utilisés dans l'ouverture des potées (2015)II.3.1. Produits pour réalisation des buttes

A. Fumier de cheval : C'est un ancien fumier bien décomposé en grandes quantités.

B. Résidus de cuisine : Le ramassage se fait au niveau des marchés de fruits et légumes de (Tiaret ville) et le reste de nos cuisines (la collecte s'étale sur plusieurs jours). Ainsi que les cartons au niveau des commerçants et les branches taillées transportées par un camion.

C. Composition des déchets : La qualité des matériaux organiques à composter est une condition indispensable pour un compost de qualité (**CHARNY, 2005**).

La connaissance de la composition des déchets à composter décèle un intérêt indéniable. Nos déchets récoltés sont composés de ce qui suit :

Légumes: Pomme de terre, courgette, carotte, aubergine, navet, salade verte, persil, haricot vert, cardan, chou-fleur, choux, ail, oignon, fève, épinard, poireau, poivron, betterave et petit pois .

Fruits : pomme, peaux de banane, fraise, dattes et tomates...

Autre : carton, marc de café, coquille d'œufs, comme apport de carbone on utilise les feuilles mortes et les branches.

Les déchets collectés sont déversés près de l'emplacement des buttes.

D. Branches : ce sont les branches de tailles des arbres collectés.

E. Déchets de désherbage : il s'agit des déchets.



Photo.II.3 : Matériaux rassemblés pour la réalisation des buttes (2015) .

II.3.2. Installation des buttes

II.3.2.1. Buttes arrondies

Sur la base des étapes précédemment cités, on a installé les buttes ; cette installation est le moment le plus important de la mise en place du jardin. La largeur idéale d'une butte est d'environ **1,20m**. Au-delà d'**1,40 m**, il peut devenir difficile de travailler. A moins d'1m, la butte n'est plus assez large pour créer un écosystème. **1,20 m** permettent de travailler sans marcher sur les buttes et sans fatigue.

Donc on a choisi de créer des buttes de formes arrondies de 1,2 m de largeur et 10m de longueur.

Les buttes sont espacées par des allées de **30** à **50cm** de largeur. **30cm** représentent la longueur d'un pied moyen, **50cm** permettent par exemple de travailler à genoux. A chacun de déterminer s'il souhaite plus ou moins de confort.

On a laissé une distance de **50 cm** entre les buttes réalisées, la couche récupérée est de **0,25m** travaillée à la grinelette.



Photo.II.4 : Création des buttes arrondies (2015).

La forme arrondie de la butte permet d'augmenter la surface de feuilles des plantes cultivées, et donc la photosynthèse. Inversement, la plus grande profondeur de terre arable permet aux racines de se développer verticalement, et donc de planter un peu plus serré qu'en potager traditionnel.

De plus, il est possible de planter en quinconce, ce qui permet de densifier encore la plantation. Une culture en bio intensive bien menée permet de multiplier au moins par deux le nombre de plantes par unité de surface dans un jardin, tout en accroissant la productivité de chacune des plantes.

Les buttes sont des couches superposées de matériaux ligneux (carbonés) et de matériaux verts (azotés) et notamment destinés à accueillir des cultures gourmandes

II.3.2.2. Butte en lasagne

C'est une technique américaine qui consiste à créer du sol quand il n'y en a plus, par exemple dans les conditions très difficiles d'un nouveau jardin de pavillon. En couplant cette technique avec le paillage, c'est la tranquillité assurée dans les plates- bandes (Collaert ,2010).



Photos.II.5 : La création de la butte en lasagne (2015).

Ce sont des couches superposées de matériaux ligneux (carbonés) et de matériaux verts (azotés) et notamment destinés à accueillir des cultures gourmandes.

- un carton : d'origine naturelle (principalement cellulose et lignine), de structure aérée permettant la nidification des vers de terre, donnant du boulot à la microflore du sol et à celle des vers de terre, lent à se décomposer, complètement dégradable, excellente barrière pour les mauvaises herbes : beaucoup de qualités pour cet ingrédient facile à trouver et gratuit. Enlever les papiers collants et les agrafes, le carton doit être exempt de plastique. la couche utilisée est de 5m long et 1m de large ;
- une couche de fumier mélangée avec des déchets ménagers dans le but d'alterner le carbone et l'azote, ce dernier étant apporté par les déchets de cuisine et d'apporter des « inocula de faune » divers et variés dans toutes la construction : compost –fumiers (riche en micro-organismes).
- une couche de branches coupées en morceaux pour favoriser une structure aérée en plaçant des branches çà et là au fur et à mesure de la construction.;
- une couche de déchets verts ;
- une couche de terre (**Voir annexe**).



Photo.II.6 : Différentes couches de la butte en lasagne (2015).

II.4. Associations entre les cultures

La deuxième étape après l'installation des buttes s'intéresse à l'étude des processus des associations entre les cultures, la régénération de la faune et de la flore, le travail sans produits chimiques (pesticide, herbicide..) l'économie de l'eau et de l'énergie.

Il est important de travailler les associations de culture.

- En bio intensive, on cultive généralement deux ou trois espèces complémentaires sur la même planche, en calculant scientifiquement l'espace dont chacune a besoin.
- En permaculture, on arrive à un nombre d'espèces encore plus important, mais de manière moins calculée.

Dans les deux cas, on veille aux bonnes associations de plantes, et à avoir une densité optimale de végétation.

Pour la réalisation de ce travail Les graines de semence des différentes espèces ont été achetées soit dans des sachets conditionnés soit en vrac : Tomates, courgette, betterave, fèves, petit pois, piments, courge, carottes, maïs, tourne sol, Après semer les buttes sont irriguées copieusement à l'aide d'un arrosoir.



Photo.II.7 : La préparation des semences (2015)

Photos.II.7 : Préparation des semences (2015)

II.5. Plantation des arbres

Trente-six pieds d'olivier ont été achetés d'une pépinière et ont été plantés au niveau de la ferme, en attendant l'achat d'autres arbres fruitiers afin de mettre en place une forêt nourricière.

II.6. Création de mare artificielle

Une partie de la source d'eau qui limite la ferme a été déviée, se déversant dans une mare artificielle de 7 mètres de long sur 3 m de large et 1,5 m de hauteur, elle formait un bassin de nage pour les oies et les canards.



Photo.II.8 : Création de la marre artificielle (2015).

II.7. Perspective pour l'élevage des animaux

Beaucoup de designs permacultureux essayent d'utiliser des animaux plutôt que des humains. Quelques types de systèmes agro forestiers combinent les arbres et les animaux brouteurs. Ces animaux sont des animaux domestiques utilisés comme co-travailleurs, en mangeant une nourriture non comestible pour l'humain comme les limaces, les termites, et font intégralement partie de la lutte contre les nuisibles, en fournissant de plus des fertilisants à travers leurs excréments et en contrôlant certaines espèces de mauvaises herbes.

Un poulailler en dur a été bâti pour un futur élevage de poules fermières, Les poules ont toute leur place sur une ferme inspirée de la permaculture (**Loizo, 2015**).

Un clapier en dur a été bâti pour un futur élevage de lapin.

II.7.1. L'élevage équin

La ferme contient cinq chevaux, leur alimentation se base sur le foin et l'orge en graine (**6kg/j/animal**), afin d'économiser l'orge on l'a remplacé par l'orge hydroponique d'où **1kg** d'orge donne plus de **8 kg** après **12** jour avec une hauteur de plant entre **20** et **25 cm**.



Photo.II.9 : Elevage équin (2015).

II.8. La lutte biologique

Selon **Wagner,(2004)**.en permaculture on aménage des endroits pour que les oiseaux y fassent leur nid, et on installe une mare ou on réalise des tas de bois mort qui serviront de refuge aux hérissons: ces ennemis naturels des ravageurs s'installeront dans nos jardins .

Des pierres ont été placées près des buttes pour les alimenter en chaleur et servent en même temps comme habitat pour les petits animaux et les insectes, ainsi que des tas de branches et des troncs d'arbres ont été placés pour le même objectif.

Dans notre étude, on a remarqué la présence des hérissons, coccinelles, des mille pattes qui sont des ennemis des ravageurs, ce qui nous évite d'utiliser les insecticides et les produits chimiques. (**Photo .II.10**)



Photos.II.10 : Lutte biologique (2015).

II.9. La Maintenance

C'est l'étape qui suit la création du jardin, elle est nécessaire pour garder le site à son maximum de santé, en faisant des ajustements mineurs si nécessaire.

Un bon design évitera le besoin de recourir à des ajustements majeurs.

II.10. Résultats et discussion

Ce travail est une contribution à la réalisation et l'implantation d'une permaculture, qui est une méthode conceptuelle

II.10.1. Réalisation des buttes

Malgré les obstacles qu' on a rencontré sur le terrain (manque de matériel et d'expérience les difficultés météorologiques ,manque de main d'œuvre et de temps ,Manque d'eau pour l'irrigation, accès difficile durant les intempéries , on a pue réaliser se travail depuis le mois de **janvier 2015**.

II.10.2 Création des buttes :

Quatre buttes arrondies ont été réalisées, deux entre elles ont été semées, et les deux autres n'ont pas été terminées. Le travail sur ces buttes nous a pris plus d'un mois, vu les intempéries, route impraticable (les visites se faisaient durant les weekends).

L'irrigation se faisait à l'aide d'un arrosoir toutes les deux semaines voir trois (selon les visites), et le semis portait plusieurs espèces de plantes maraichères et graminées. L'association des plantes a été respectée selon les données de la bibliographie

Selon **Wagner,(2004)**, afin d'éviter que les plantes se nuisent mutuellement et d'utiliser au contraire leurs influences positives, il faut une bonne rotation et des voisinages adéquats.

Les semis et les plantations doivent être associés de façon optimale.

Après une quinzaine de jours, les premières feuilles et après germination ont fait leur apparition.

La poussée des plantes a été lente mais ininterrompue malgré l'irrigation trop espacée
(Photo II.11)



Photo.II.11 : Germination des cultures (2015)

Les buttes n'ont pas été paillées faute de non disponibilité de pailles au niveau de la ferme et le prix qui dépassait les 1000 DA au niveau du souk à bestiaux.

Notre culture a donnée un rendement modeste, on a préféré récolter les graines tardivement (semence) pour les utiliser dans la prochaine campagne de semi.



Photo.II.12 : Rendement des cultures (2015) .

Un potager de cultures associées doit être planifié: avec soin. Deux méthodes sont possibles. La première consiste à pratiquer des cultures associées sur chaque planche indépendamment, en changeant chaque année.

On peut alors conserver l'organisation traditionnelle du jardin. Dans la seconde, on abandonne la division habituelle en planches et on passe à la culture en rangs alternés 5, ce qui est le cœur d'un véritable jardin de cultures associées.

On change tous les ans les rangs de légumes, en les décalant chaque année de 20 à 25cm. (Cette façon de faire présente un grand avantage pour la fourniture optimale des éléments nutritifs aux légumes, qui sont plantés dans des sols fraîchement et abondamment fertilisés par du compost.

Les buttes travaillées ne contenaient qu'un petit nombre de plantes adventices par rapport aux buttes non travaillées et le reste de la parcelle ou il y avait une invasion des adventices.

Ce résultat montre l'efficacité de la permaculture comme méthode de lutte contre ces plantes adventices (**Photos.II.13**).



Photo.II.13 : Plantes adventice (2015).

Les dégâts causés par les ravageurs tels que les pucerons ont été minimes, ils n'ont pas été traité, on va créer un ou plusieurs écosystèmes.

Selon **Loizo (2015)** Laisser faire la nature. Une fois les écosystèmes sont équilibrés les populations de ravageurs seront limitées naturellement par leurs prédateurs qui viendront s'installer à côté et se faire une joie de remplacer les traitements chimiques.

La permaculture est souvent longue à mettre en place car il faut le temps que le sol retrouve son équilibre et il faut réussir à équilibrer tout ça.

l'installation de la marre d'eau artificielle nous a permis de semer du maïs tout au long du cours d'eau, ce qui peut assurer un aliment pour les animaux de la ferme, en plus de l'apparition de flore et faune aquatique (algues, fougères, grenouilles, crapauds, canards sauvages...), voir plus tard l'installation d'un micro climat.



Photo.II.14 : Culture de maïs le long de la marre artificielle (2015).

Conclusion

Conclusion

L'étude a fait l'objet d'une contribution à la réalisation d'une permaculture au niveau d'une ferme dans la région de Mellakou ; il s'agit d'une ferme privée presque dénudée.

Malgré toutes les difficultés rencontrées, on a pu démarrer notre étude avec satisfaction et le sol a été réanimé par la présence d'insectes et de petits animaux dont on a pris soin de leur assurer l'habitat et l'alimentation. A travers cette étude on a réalisé des buttes en utilisant des matériaux collectés (déchets ménagers, branches d'arbres taillés, déchets verts, carton non imprimé, fumier de cheval) et on a cultivé des plantes en respectant les bonnes associations.

Les résultats obtenus sont modestes mais satisfaisants pour un début, après quinze jours de la semence les plantes ont germé et la création de la mare artificielle a assuré un endroit de nage pour les oies et un lit de culture de maïs.

La lutte contre les insectes et les ravageurs a été faite d'une façon naturelle sans recours aux produits chimiques, ce sont les oursins et les mille-pattes, ainsi que les coccinelles qui ont assuré la lutte.

A travers les buttes travaillées, on remarque une diminution des plantes adventices par rapport aux terrains non travaillés.

Les résultats palpables demandent un temps minimum de 03 ans, durant lesquels on commence à voir, à analyser, à apporter les changements.

Par le biais de ce travail, qui est une initiation à la mise en place d'un projet de permaculture, on espère avoir contribué à une compréhension des principes ainsi que les objectifs de la permaculture.

Annexes



Annexe 01 : Mélange des matières organiques avec l'humus (2015).



Annexe 02 : Couverture des buttes avec de l'humus (2015).



Annexe 03 : Préparation des buttes arrondies (2015).



Annexe 04 : Recouvrement des buttes avec de la terre végétal (2015).



Annexe 05 : Alimentation des buttes arrondies (2015).



Annexe 06 : Plantation des semences (2015)



Annexe 07 : Arrosage des buttes (2015).



Annexe 08 : Différentes semences (2015).



Annexe 09 : Préparation de la plateforme de la butte (2015).



Annexe 10 : Préparation de la butte en lasagne (2015).



Annexe 11 : Préparation de la butte en lasagne (2015).



Annexe 12 : Lutte biologique (2015).



Annexe 13 : Lutte biologique (2015).



Annexe 14 : Résultats obtenus (2015).

Références

Bibliographies

- ❖ Adorno,J, lafon,M, et al,(2012).La permaculture: une ouverture pour l'agriculture aux hydrocarbures,Etude de licence professionnelle"Expertise Agro-environnementale et conduite de projet " université d'Auvergne 44p.
- ❖ Ançay,A,(2013) .Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture | Vol. 45.
- ❖ Charnay,F, (2005), compostage des déchets urbains dans les pays de développement, élaboration d'une démarche méthodologique pour une production pérenne de compost, thèse doctorat, université de LIMOGES ,229p.
- ❖ Collaert,J, (2010).l'art du jardin en lasagnes parution .édition Edisud.
- ❖ Dominique,S,(2009).Guide du nouveau jardinage sans travail du sol, sur couvertures et composts végétaux .édition Borché.
- ❖ Holmgren,D,et al(1991). Introduction à la permaculture, édition Debard, 576 p.
- ❖ Molison,B,(1979). Permaculture 02 .édition Equilibre .180 P.
- ❖ Molison,B,(1986).Permaculture 01.édition Debar.180p.
- ❖ Stéphane,G,(2000).La permaculture.Etude université Laval.21p.
- ❖ Wagner, H, (2004).le poireau préfère les fraises.édition Tere vivante.120p.

Sites

- ❖ Barbié, O et Pèd, N ,(2013) www.itan.fr/doc/publication/lettre/lettre_itan_21.pdf-
- ❖ Bergeron,E ,(2000) « La météo en 2050 : chaud et orageux en fin de journée », QuébecScience,
<http://www.cybersciences.com/cyber/4.0/2000/05/climat.asp>
- ❖ Bourguignon,C ,(2010):[://youtu.be/CGZtf_Srkqo](http://youtu.be/CGZtf_Srkqo).Conférence « Où va le monde ? Un état des lieux de la planète en 2010 » à l'invitation d'Yves Cochet, député de Paris.
- ❖ Domenech,G,(2012) [www. jardinonssolvivant.fr/decouvrons-les-buttelasagnes](http://www.jardinonssolvivant.fr/decouvrons-les-buttelasagnes),
- ❖ Domenech,G,(2014) [www. le-jardin-nourricier.net/les-differentes-buttelasagnes](http://www.le-jardin-nourricier.net/les-differentes-buttelasagnes)
- ❖ Dubus,G,(2014) [www.un –jardin-bio –com /les lasagnes-buttelasagnes](http://www.un-jardin-bio-com/les-lasagnes-buttelasagnes) ,
- ❖ Gauthier,P,(1999),[http://www.cybersciences.com/Cyber/ docslide.fr](http://www.cybersciences.com/Cyber/docslide.fr) »La permaculture.
- ❖ Hazelipp,E ,(2013) [www. incroyablescomestiblescastres.blogspot.com/.../droit-aux-buttelasagnes](http://www.incroyablescomestiblescastres.blogspot.com/.../droit-aux-buttelasagnes),
- ❖ Loizo,(2015) www.lejardindelozio.fr/plantes/potager-presentation-de-la-permaculture-
- ❖ Markus,I,(2012) www.fichier-pdf.fr/2013/01/07/tpa-permaculture1/preview/page/20/ Documentaire captivant au sujet des abeilles : « More Than Honey.
- ❖ Molison,B (2015) www.ebanque-pdf.com/fr,.html
- ❖ Morez,R,(2014) [www. egaliterre.fr/wp-content/uploads/La-butte-autofertile.docx](http://www.egaliterre.fr/wp-content/uploads/La-butte-autofertile.docx)
- ❖ Rudy,W,(2014)www.fichier-pdf.fr/...se...permacole.../synthe-se-structure-permacole.pdf
- ❖ Uzan,C,etVéret,G,(2015) www.fermesdavenir.org/outils/les-poules-sur-une-ferme-en-permaculture/Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

ملخص:

العمل المنجز ما حوِّذ من تأثير الفلاحة المستدامة على البيئة و النظام البيئي، بما أن الفلاحة المكثفة التي هي مكلفة جدا و ملوثة فإن الفلاحة المستدامة تتضمن الحل الصحي و الدائم من أجل وقاية البيئة. مزرعة في بلدية ملاكو تضمنت هذا المشروع، حيث أنجزت منصات مع احترام الخلل بين النباتات المزروعة و احترام العلاقات فيما بينها، النتائج المحصل كانت قليلة و لكن مرضية، النباتات أعطت مردودا و الحماية البيولوجية كانت مضمونة من طرف الحشرات و الحيوانات.

الكلمات المفتاحية :

البيئة، النظام البيئي، بيولوجيا، دائمة، الفلاحة المستدامة، ملاكو.

RÉSUMÉ

Le présent travail relève de l'impact de la permaculture sur l'environnement et l'écosystème, comme les cultures intensives sont très coûteuses et très polluantes, la permaculture constitue une solution saine et durable pour préserver l'environnement. Une ferme au niveau de la commune de Mellakou a fait l'objet d'étude, des buttes ont été installées et cultivées en respectant les associations des cultures, les résultats obtenus sont modestes mais satisfaisants, les plantes cultivées ont donné un rendement et la lutte biologique est assurée par les insectes et les animaux ennemis des ravageurs.

Mots clés:

Environnement, écosystème, Biologie, Durable, Permaculture, Mellakou.