

**Etude de Développement des Oasis Sahéliennes (EDOS)
en République du Niger**



SUPPORT DE FORMATION SUR L'ECO VERGER

Agence Japonaise des Ressources Vertes (J-GREEN)

Février 2008

SOMMAIRE

PREAMBULE	3
I. CONTEXTE	4
II. OBJECTIF DU SUPPORT	4
III. RESULTATS ATTENDUS	4
IV. EFFETS ATTENDUS DU VERGER POTAGER	4
V. MISE EN ŒUVRE DU VERGER POTAGER	5
5.1. Le choix du site	5
5.2. La protection du site	5
5.3. LA HAIE VIVE OU BRISE VENT	5
5.4. LES DEMI-LUNES FORESTIERES PLANTEES AVEC ZIZIPHUS	5
5.5. LA PRODUCTION MARAICHERE	8
5.5.1. La préparation du sol	8
5.5.2. La pépinière	9
5.5.3. Le repiquage des plants semenciers	9
5.5.4. Entretien	9
5.6. LES CULTURES INTERCALAIRES	10
5.7. LES MOYENS DE CAPTAGE, D'EXHAURE ET DE DISTRIBUTION	12
5.7.1. Le captage	12
a) Les retenues d'eaux	12
b) Les puisards	12
c) Les puits maraîchers	12
d) Les forages maraîchers	12
5.7.2. L'exhaure	12
a) La puisette	13
b) La pompe manuelle	13
c) La pompe à pédale	13
d) Le groupe motopompe	13
5.7.3. La distribution	13
1) Les canaux en terre	14
2) Le réseau californien	14
5.8. La gestion du site	14

PREAMBULE

Le présent support de formation élaboré dans le cadre de L'Etude de Développement des Oasis Sahéliennes en République du Niger (EDOS) est un outil destiné aux agriculteurs leur permettant d'approprier et d'internaliser les techniques sur la conduite d'un « verger-potager ».

I. CONTEXTE

L'Etude de Développement des Oasis Sahéliennes en République du Niger (EDOS) a pour objectif principal de réduire la pauvreté et lutter contre la désertification par le biais du développement rural aux environs des ouvrages du Programme Spécial du Président de la République (mini-barrages et seuils d'épandage).

La conduite d'un verger-potager dans le cadre de l'EDOS vise de façon générale l'amélioration du cadre de vie en milieu rural à travers :

- L'augmentation du revenu du paysan et la lutte contre la pauvreté ;
- La restauration et la protection de l'environnement ;
- La diversification des sources de revenu en milieu rural ;
- L'auto suffisance alimentaire et l'amélioration de la nutrition des populations.

Le verger-potager est un mode cultural qui combine le maraîchage, les techniques d'économie d'eau et l'agroforesterie sous irrigation.

II. OBJECTIF DU SUPPORT

L'objectif du support est de doter les agriculteurs avec un ensemble d'outils leur permettant de comprendre et de maîtriser les techniques sur la conduite d'un « verger-potager ».

III. RESULTATS ATTENDUS

Les résultats attendus du guide de formation sur le verger-potager sont :

- Des agriculteurs outillés de connaissances sur les techniques culturales qui combinent le maraîchage à l'agroforesterie ;
- Des agriculteurs avec une large appréhension et maîtrise du mode d'économie d'eau avec l'irrigation à infiltration lente ;
- Des agriculteurs outillés de connaissances sur non seulement les techniques de conservation des eaux et du sol mais aussi de protection de l'environnement.

IV. EFFETS ATTENDUS DU VERGER POTAGER

Le verger-potager est système de culture innové dans le cadre de l'EDOS. Les effets escomptés sont :

- Des sites maraîchers protégés contre les menaces de l'érosion hydrique et éolienne du fait de la présence des rangées d'arbres et des demi-lunes forestières ;
- La fertilité des sols améliorée suivant les espèces d'arbres utilisés qui fournissent du paillis et une biomasse des racines ;
- Des sources de revenus en milieu rural abondantes et diversifiées. Les arbres à usages multiples tels que le *Ziziphus spp* procure du bois de chauffe, des fruits etc qui complètent les revenus issus des cultures maraîchères ;
- L'économie d'eau assurée grâce au système d'irrigation à infiltration lente à l'aide des bouteilles d'eau ;

V. MISE EN ŒUVRE DU VERGER POTAGER

La mise en œuvre du verger-potager est fonction des moyens de l'agriculteur. Toute fois les éléments à prendre en considération sont les suivants :

5.1. LE CHOIX DU SITE

Le site approprié pour l'installation d'un verger-potager est une zone de faible dépression (pente faible) et où la nappe phréatique est peu profonde (vallée). Une retenue d'eau artificielle ou naturelle à vocation agricole est également adaptée pour la conduite d'un verger-potager.

5.2. LA PROTECTION DU SITE

Le site doit être protégé surtout dans le cas où il est isolé et sans protection. Des mesures de protection peuvent être envisagées suivant les moyens du promoteur. Mais si le site est intégré dans une superficie exploitée, sa protection est fonction de celle des parcelles contiguës. Dans le cas où il est envisagé une protection mécanique du verger-potager, elle peut se faire à l'aide si possible d'une clôture grillagée ou en barbelée. Il faut toujours prévoir un portail d'accès de préférence perméable pour ne pas être endommagé par le vent. Cette clôture permet ainsi de protéger les jeunes arbres mais aussi les cultures maraîchères.

La protection due à la présence des arbres ainsi que la clôture barbelée ou grillagée se renforcent mutuellement.

5.3. LA HAIE VIVE OU BRISE VENT

La haie vive constituée d'espèce d'arbres adaptés à la zone concernée en une rangée avec un écartement approprié. Le nombre des plants est fonction du périmètre du bloc. Par exemple, il faut en moyenne 44 plants pour un bloc de 44 x 44 mètres et sur un site de 1 ha dont les côtés mesurent 100 sur 100 mètres, il faut une prévision de 186 plants. Pour la production en pépinière il faut prévoir 150 g de semences de bonne qualité pour une densité pouvant aller jusqu'à 3 graines par pot plastique. Les semences et les plants sont disponibles au niveau des centres semenciers et même auprès de certains producteurs privés.

Elle sert de protection au site contre les dégâts des animaux et de protection environnementale (eaux de pluie, vent).

La plantation se fera en saison de pluie après un cumul pluviométrique d'au moins 100 mm. La mise en défens s'impose pour une période de 3 ans.

5.4. LES DEMI-LUNES FORESTIÈRES PLANTEES AVEC LE ZIZIPHUS SPP

Les demi-lunes forestières sont des mesures utilisées pour lutter contre l'érosion hydrique généralement sur les terrains de glacis à faible pente (< 3%). Les eaux de pluie au lieu de ruisseler sont captées pour une infiltration lente et maintien de l'humidité. Se sont des ouvrages simples, demi-circulaires en forme de moitié d'une lune.

Dans le cas du présent verger-potager, les dimensions adoptées pour les demi-lunes sont les suivantes :

- Diamètre : 2 m
- Rayon : 1 m
- Bourrelet de terre : 20 à 30 cm
- Profondeur fossé : 20 à 30cm

- Ecartement sur la ligne 3 m
- Ecartement entre les courbes : 10 m.

Les demi-lunes seront plantées d'espèces à usages multiples telles que le *Ziziphus SPP* suivant l'écartement de 5 mètres sur la ligne et 10 mètres entre les lignes lorsque cela est possible. On aura ainsi 8 plants sur la ligne pour un total de 5 lignes soit un besoin de 44 plants. Aussi pour le verger potager de 1 ha de 100 x 100 mètres, il faut en moyenne 176 plants de *Ziziphus spp.*

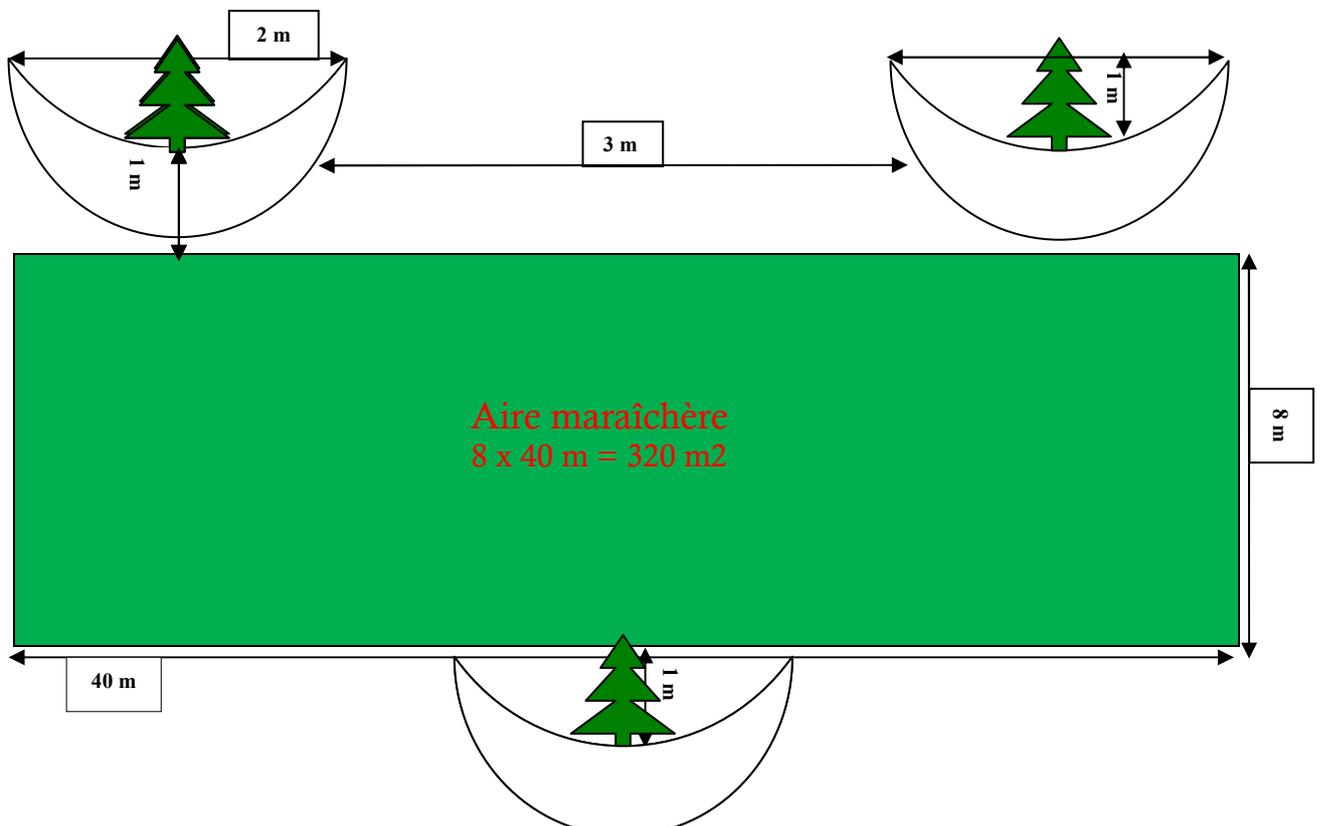
Pour la production en pépinière il faut prévoir 500 g de semences de bonne qualité pour une densité pouvant aller jusqu'à 3 graines par pot plastique ou par poquet à l'intérieur des demi-lunes en cas de semi direct. Les semences et les plants sont disponibles au niveau des centres semenciers et même auprès de certains producteurs privés. La plantation peut se faire en semi direct ou avec des plants lorsque l'irrigation est possible.

Un apport de fumure organique au niveau des demi-lunes est vivement souhaité avant toute plantation.

Les plants du *Ziziphus spp* sont des cultures d'arbres utiles associés au maraîchage. Le *Ziziphus spp* est choisi pour ses rôles multiples (fruit, bois de chauffe, fourrage, etc). Les fruits (frais ou séchés) constituent une source importante de vitamines aux consommateurs et de revenus pour les agriculteurs. Les arbres sont plantés au milieu des demi-lunes à la limite des planches maraîchères.

Les plants du *Ziziphus spp* vont assurer une protection du site par l'atténuation de la force des brèches du vent ayant échappé au rideau fait par les espèces d'arbres du brise-vent.

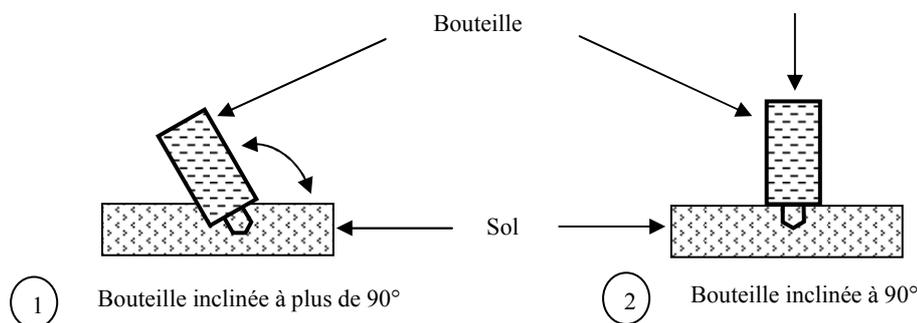
Pour un site de 1 ha de 100 x 100 mètres où il est possible de faire 4 blocs de 44 x 44 mètres, par exemple, la disposition des demi-lunes et des plants du *Ziziphus spp* par rapport aux cultures qui lui sont associées est illustrée par le schéma ci-dessous :



Le système d'irrigation est l'irrigation par infiltration lente à l'aide des bouteilles d'eau minérales remplies et disposées sur le rayon du champ racinaire de la plante ;
 Cette méthode vise à obtenir une grande efficacité en matière d'économie d'eau en arrosant la surface du sol doucement limitant ainsi au maximum l'évaporation de l'eau. Le principe est simple :

- ☞ Enlever le bouchon, et remplir la bouteille d'eau
- ☞ Faire un trou près de la plante à irriguer à une distance convenable, d'une taille suffisante pour tenir droit la bouteille
- ☞ Enfoncez la bouteille dans le trou, la tête (l'ouverture) en bas, sans la boucher

Placer la bouteille préalablement remplie d'eau à une position idéale : plus l'angle d'inclinaison de la bouteille est différent de 90° , plus l'eau s'infiltré rapidement dans le sol



1. Bouteille remplie d'eau placée dans le sol



2. L'eau s'infiltré lentement dans le sol

La vitesse d'écoulement de l'eau peut être ajustée mais c'est surtout l'expérience qui nous permettra de réguler aisément celle-ci :

- ☞ Pour ralentir la vitesse d'écoulement de l'eau, enfoncez la bouteille plus fort dans le sol, pour accélérer, c'est le contraire ou bien soulever la bouteille un peu après l'avoir enfoncée.
- ☞ Pour ralentir, poser la bouteille verticalement, pour accélérer, poser la bouteille de biais
- ☞ La vitesse d'écoulement sera faible si le sol est argileux, et élevée si le sol est sablonneux

Les Plants du *Ziziphus spp* doivent être entretenus de façon régulière. Ainsi :

- La fumure d'entretien est la fumure organique ou le NPK à raison 2 kg/m^2 ;
- Le sarco-binage s'il existe de mauvaises herbes dans les DL ;
- Le traitement préventif (3 à 4 traitements).

5.5. LA PRODUCTION MARAICHÈRE

Les cultures maraîchères sont pratiquées au choix de l'agriculteur et la conduite culturale est fonction des spéculations. Les planches des différentes spéculations sont entretenues de façon associée avec le *Ziziphus spp.* Par exemple entre les lignes du *Ziziphus spp.*, on peut aménager une aire maraîchère de 8 x 40 mètres pour un bloc de 1936 m². Il existe un espacement de 1 m entre l'aire et les lignes du *Ziziphus spp.* La rotation et l'association des cultures sont toute fois conseillées.

L'estimation des semences potagères est fonction des spéculations retenues par l'agriculteur. Pour certaines cultures on peut acheter les plants près au repiquage (oignon, tomate etc) produits par des pépiniéristes expérimentés. Les semences sont disponibles au niveau des boutiques d'intrants appropriées et agréées et même auprès de certains producteurs privés.

La mise en valeur effective du site se concrétise avec l'installation des cultures maraîchères. Ces dernières sont fonction des moyens matériels et financiers du producteur. Il existe des fiches techniques pour chaque type de spéculations. Toute fois les travaux suivant sont nécessaires :

5.5.1. La préparation du sol

Il s'agit du labour, de la confection des planches, le planage.

- Le labour est un ameublissement de la couche superficielle. C'est une opération importante car elle permet une meilleure utilisation des réserves hydriques et minérales du sol ;
- La confection des planches : les planches sont confectionnées en fonction de la nature du site. Des parcelles de superficie variable jusqu'à 2 m² sont délimitées et séparées par des allées de 0,5 m ;
- Le planage : les planches doivent être ameublies avec concassage des grosses mottes afin d'obtenir des surfaces bien planes.



Aménagement parcellaire au niveau de l'aire maraîchère

5.5.2. La pépinière

Il faut préalablement préparer le terrain et confectionner les planches de la pépinière :

- Apport de 1 à 2 kg de fumure organique et 25 à 30 g de fumure minérale NPK 15-15-15 par cm² à la préparation du sol ;
- Pré irrigation de 50 mm ;
- Semis avec des graines saines préalablement traitées avec des produits chimiques ;
- Irrigation journalière pendant la première semaine ;
- Irrigation tous les 2 jours pendant 3 à 4 semaines ;
- Apport d'urée 50 kg/ha après dix jours ;
- Sarclo-binage et traitement phytosanitaire au besoin.



Pépinière d'oignon au niveau d'un site maraîcher.

5.5.3. Le repiquage des plants semenciers

Lorsque les plants auront atteint une hauteur de 15 à 20 cm (5 semaines après le semis environ), il y a lieu de procéder au repiquage. Il faut néanmoins :

- Pré irriguer les planches à repiquer ;
- Eliminer les plants présentant des signes de maladies ou de malformation ;
- Repiquer à la densité requise suivant les spéculations.

5.5.4. Entretien

- Le plan d'irrigation est fonction des spéculations. Le plus souvent deux (2) bon arrosages par jour sont nécessaires pendant les premières semaines aux heures de basse température ;
- La fumure d'entretien varie de 100 à 200 kg d'urée/ha en deux apports suivant les spéculations ;
- Le sarclo-binage aux besoins ;

- Le traitement préventif (3 à 4 traitements).

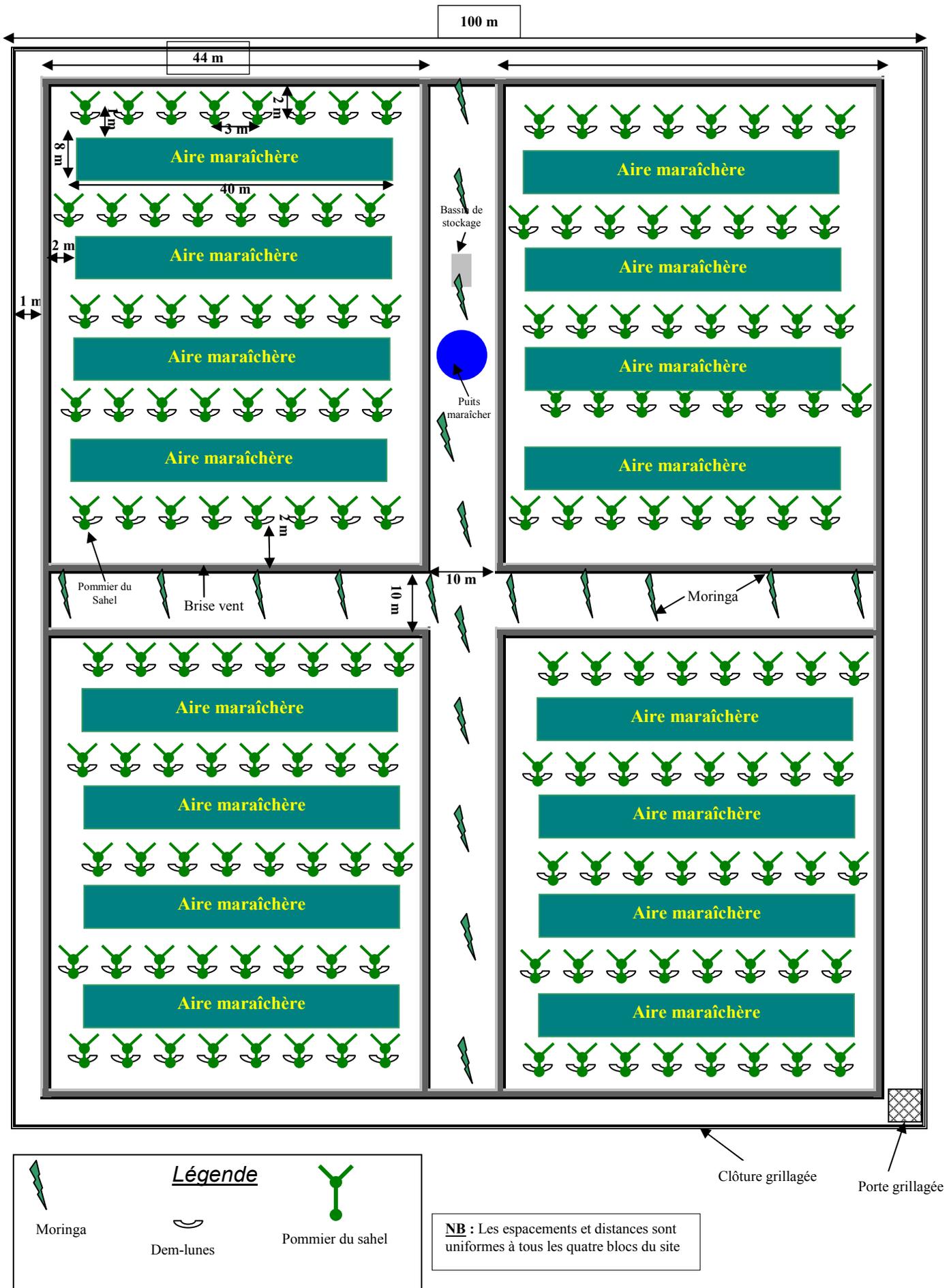


Travaux d'entretien : sarclo -binage.

5.6. LES CULTURES INTERCALAIRES

Les cultures intercalaires concernent la plantation en ligne tout autour du bloc ou suivant la limite des parcelles des différents exploitants lorsqu'elles sont contiguës. Les espèces préconisées sont les plantes utiles, peu exigeantes et pérennes qui peuvent s'associer au maraîchage telles le *Moringa spp.* L'écartement entre les plants est de 10 mètres en une seule ligne au bon milieu des allées qui séparent les blocs. Par exemple pour le site de 1 ha (100 x 100 m) une prévision de 22 plants suffit. Le semis direct est envisageable et des semences de bonne qualité d'environ 100 g suffisent pour ce verger potager. Cela est valable pour la production en pépinière.

Le schéma suivant illustre un verger-potager de référence d'une superficie de 1 ha et dont les côtés mesurent 100 x 100 mètres.



5.7. LES MOYENS DE CAPTAGE, D'EXHAURE ET DE DISTRIBUTION

Le dispositif de captage, d'exhaure et de distribution est fonction de la superficie du site, elle-même fonction des moyens de mise en valeur du producteur.

5.7.1. Le captage

Le captage est l'ensemble des sources d'eau utilisées pour assurer l'irrigation des superficies emblavées. Il en existe plusieurs.

a). Les retenues d'eaux

Le verger-potager peut être à proximité d'une source d'eau permanente ou non, naturelle ou non. Le plus souvent elle est utilisée en premier lieu jusqu'à son tarissement avant d'envisager les autres sources d'eaux.

b). Les puisards

Le plus souvent utilisés pour irriguer de petites superficies (< 200 m²). Ils ont une profondeur variable de 2 jusqu'à 6 mètres suivant la nature du sol et de la nappe. Ils sont saisonniers et occasionnent la destruction et l'utilisation de beaucoup de branches d'arbres.



1. Puisard maraîcher d'une profondeur de 2 à 3 m



2. Puits maraîcher d'une profondeur de 8 m.

c). Les puits maraîchers

Ce sont des puits bétonnés d'une profondeur pouvant aller jusqu'à 12 mètres en moyenne. Les superficies irriguées sont importantes.

d). Les forages maraîchers

Ils sont réalisés à la tarière manuelle en tuyau PVC de diamètre 110 ou 120 mm et de profondeur allant jusqu'à 12 mètres. Les moyens d'exhaure utilisés sont le groupe moto pompe, la pompe à pédale ou manuelle.

5.7.2. L'exhaure

L'exhaure est l'ensemble des moyens permettant d'extraire l'eau d'irrigation à partir du moyen de captage. Il en existe plusieurs.

a). La puisette

Moyen d'exhaure confectionné à l'aide d'un récipient (seau,alebasse etc) de contenance moyenne relié à une corde pour permettre le pompage de l'eau. Le système est adapté aux petites superficies. La traction est le plus souvent humaine. Dans certains cas, on utilise des animaux (âne, bœuf etc).

b). La pompe manuelle

C'est une pompe fabriquée par des forgerons artisans préalablement formés. Elle est adaptée pour des superficies n'excédant pas 1/2 ha.

c). La pompe à pédale

Couramment appelé pompe « Niyya Da Kokari ». Elle s'adapte mieux avec les forages. Elle convient également aux autres moyens de captage. Elle est adaptée pour des superficies n'excédant pas 3/4 ha.



Pompe à pédale Niyya Da Kokari connectée à un réseau californien

d). Le groupe moto pompe (GMP)

Le GMP est un moyen d'exhaure utilisé pour irriguer de superficies importantes dépassant 0,5 ha. La puissance des moteurs est variable et donc les capacités de pompage d'eaux différentes. Il s'adapte aux différents systèmes de captages.

5.7.3. La distribution

La distribution est le lien entre le captage et l'exhaure et permet d'acheminer l'eau d'irrigation jusqu'à la plante. Il existe plusieurs types dont entre autre :

1) Les canaux en terre

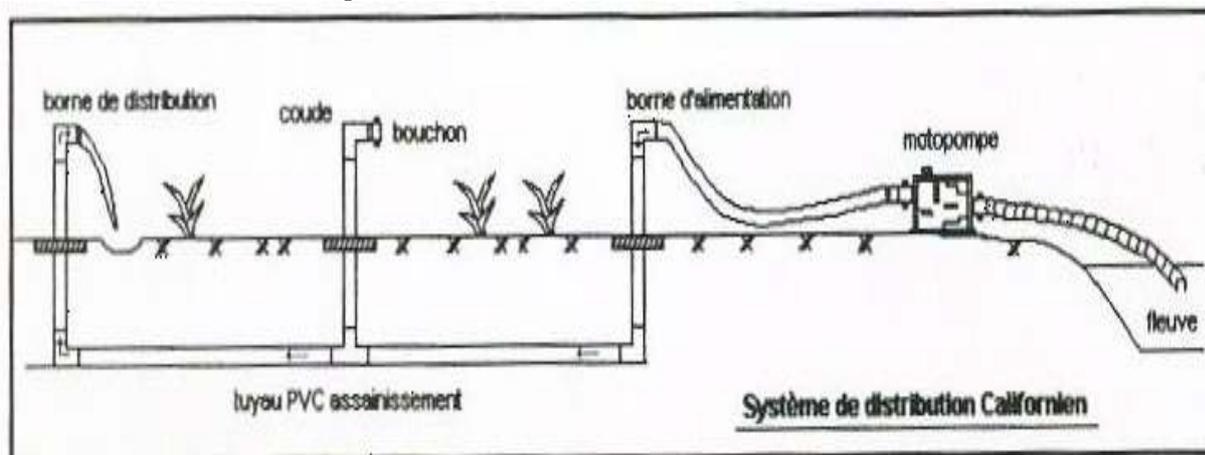
Espace en terre aménagé entre les planches pour permettre l'écoulement de l'eau. Il est fonction de la longueur maximale des canalisations, de la pente et de la nature du sol.



Le moyen d'exhaure est la puisette en calabasse et le moyen de captage est un puisard.

2) Le réseau californien

La distribution par réseau californien ou « Zamani » a pour principe d'acheminer l'eau par des canalisations avec des tuyaux plastiques enterrées jusqu'à des bornes de distribution situées sur des points hauts du jardin. Ces bornes permettent d'alimenter les canaux, ou bien d'arroser directement la plante.



Utilisation recommandée :

Le réseau californien dit Zamani est recommandé pour vaincre les contre pentes. Il est très bien adapté dans les jardins à sol sableux car il permet de diminuer les pertes lors de l'irrigation et permet un gain en temps d'irrigation considérable. On peut alimenter le réseau Zamani avec une motopompe mais aussi avec une pompe manuelle ou à pédale.

5.8. LA GESTION DU SITE

Si le verger-potager est communautaire, les exploitants doivent s'organiser pour une bonne gestion et une exploitation rationnelle.