



Les techniques de plantation du cactus dans les zones arides pour améliorer sa productivité en luttant contre l'érosion

Monsieur Mohamed BOUJGHAGH, Novembre 2015

I- Problématique des zones arides

Les régions arides sont caractérisées par des déficits hydriques dus aux régimes pluviométriques très faibles (50 à 300mm/an) et irréguliers. Les pluies, généralement orageuses, violentes et torrentielles, tombent en de courtes périodes de l'année. Par leur forte agressivité ces pluies provoquent une érosion continue des sols. Aussi, dans ces zones chaudes, les pertes en eau par évapotranspiration sont souvent élevées (>1500 mm/an).

Dans de tels environnements, toute tentative de valorisation par une culture telle que le cactus, doit passer non seulement par un choix judicieux des cultivars les mieux acclimatés, mais aussi par l'adoption de techniques culturales appropriées et adaptées, notamment celles limitant le ruissellement des eaux pluviales, et donc les pertes en sol, et en éléments minéraux et organiques spécifiques à l'érosion hydrique.

Dans le passé, certains agriculteurs des zones arides ont développé et adopté des stratégies de lutte très efficaces contre l'érosion telles que les cultures en terrasses, la construction de murets, l'édification de cordons pierreux, les brises vent, etc. Ces techniques, considérées à tort comme archaïques, représentent des mesures très efficaces pour lutter contre l'érosion primordiales pour pratiquer une agriculture de subsistance. Ces techniques ancestrales et ces dispositifs, s'ils sont convenablement aménagés et régulièrement entretenus, améliorent les conditions de la production agricole et permettent d'exploiter les terres sur une longue période.

Le but de cette fiche est de traiter d'une manière simple et pratique les meilleures techniques, associées à des aménagements antiérosifs, de plantation du cactus très particulièrement en zones arides.

II- Techniques de plantations du cactus dans les zones arides

Les techniques de plantation du cactus dans les zones arides revêtent une importance capitale pour la réalisation et la réussite des plantations en assurant leur croissance et leur développement au stade jeune, de même que leur productivité, la qualité de leur production et leur pérennité au stade adulte.

Les techniques de plantation du cactus dans les zones arides diffèrent d'une région à une autre selon la topographie et le relief des terrains, l'exposition des versants, le type de sol, etc. Ces techniques correctement pratiquées permettront non seulement de lutter efficacement contre l'érosion hydrique mais, aussi d'assurer un bon développement des plants.

1- Plantation des terrains plats

Les terrains plats, généralement non cultivés mais utilisés comme parcours, présentent un sol souvent profond mais très compact, à cause des piétinements des animaux lors de leurs passages, ce qui empêche l'eau de s'infiltrer en profondeur. Dans un tel sol, il est nécessaire de pratiquer un labour profond de 40 à 60cm, afin de favoriser l'aération du sol et un bon contact avec le plant garantissant par conséquent le développement du système racinaire du plant.

Cette technique permet aussi de faciliter la confection des sillons en cuvettes, de 20 à 40cm de profondeur et de 80 à 100 cm de largeur, cloisonnés tout les 6 à 12m, de manière à collecter le maximum d'eaux pluviales (Figure 1).

Les sillons aménagés en grandes cuvettes seront espacés de 6 à 8m comme interlignes et les niches de plantation (emplacements des plants) seront distantes de 2 à 3m sur chaque ligne.

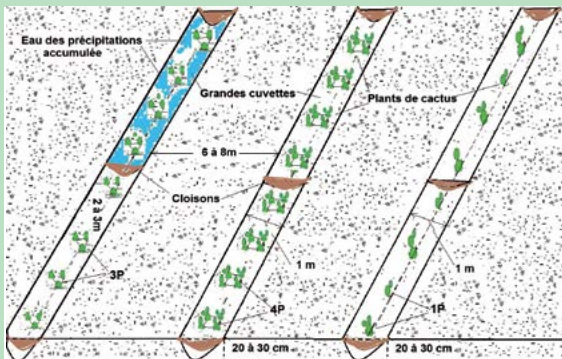


Figure 1 : Représentation schématique d'une plantation de cactus réalisée sur un terrain plat aménagée en grandes cuvettes cloisonnées
 (1P) = un plant par emplacement
 (3P) = trois plants par emplacement
 (4P) = quatre plants par emplacement

Dans chaque emplacement nous procéderons, si possible, à des apports de matières organiques, dont l'origine importe peu (3 à 4kg de fumier par plant), et une fertilisation minérale N-P-K si nécessaire (50 à 100g/élément). Dans chaque emplacement nous planterons soit un cladode simple, soit 2, 3 voire même 4 cladodes simples disposés en triangle ou en carré de 30 à 50cm de côté (Figure 1).

L'excédent du sol retiré des sillons aménagés en grandes cuvettes sera déversé dans les interlignes et profilé, de manière à créer une légère pente vers les cuvettes pour capter le maximum d'eau à la moindre précipitation (figure 2).

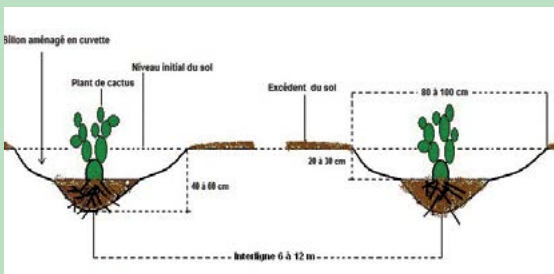


Figure 2 : Coupe transversale de sillons aménagés en grandes cuvettes dans le cas d'un terrain plat

2- Plantation des terrains en pente

Pour les plantations à réaliser sur des terrains en pente (versants d'une montagne ou d'une colline), les méthodes de plantation diffèrent selon le degré d'inclinaison des terrains et de l'exposition des versants à cultiver.

Dans ce cas, trois cas de figures peuvent se présenter :

1. parcelles en pente faible à modérée (pente inférieure à 20°)
2. parcelles à forte dénivellation (pente comprise entre 20 et 30°) et
3. versants en pente raide (supérieure à 30°).

a- Plantation des terrains en pente douce

Dans les endroits à pente douce nous nous contenterons de confectionner des sillons profonds surélevés par des ados pour recevoir les plants (Figure 3). Les ados et les sillons sont construits parallèlement aux courbes de niveau. L'ados en terre permet la concentration des eaux de ruissellement dans les sillons qui seront construits sur toute leur longueur en érigeant des cloisons (Figure 3) tous les 3 à 6m pour éviter le débordement des eaux en excès, qui détruirait inévitablement les diguettes aux endroits les plus sensibles.

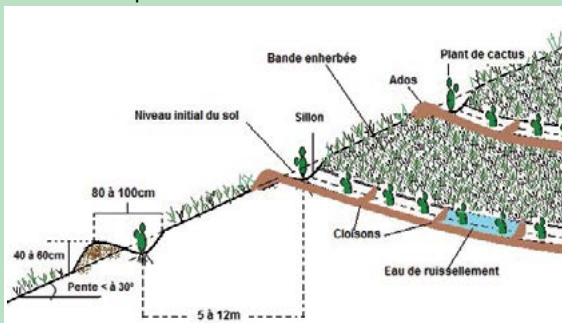


Figure 3 : Schéma de sillons profonds cloisonnés surélevés par des ados aménagés sur terrain en pente douce

Les cloisons seront confectionnées, non seulement pour capter le maximum d'eau au sein de chaque planche mais aussi pour faciliter le passage du surplus d'eau entre elles comme des vases communicants et ainsi éviter tout débordement. Aux extrémités de chaque sillon, il faudra édifier des déversoirs en pierres ou des fascines de branches pour mieux gérer les écoulements en cas de fortes pluies.

Dans les endroits où les sillons ne peuvent pas être travaillés (sol peu profond), nous nous contenterons de creuser des trous de plantation et de confectionner autour de chaque plant des impluviums, en demi-lune ou en forme de «V», très ouverts pour capter le maximum d'eaux pluviales (Figure 4 et 5).

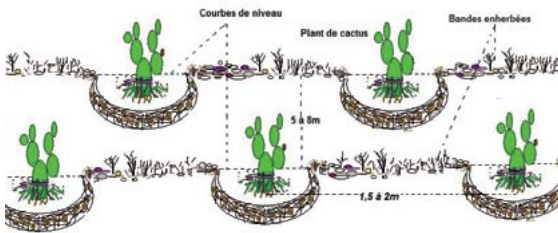


Figure 4 : Impluviums en demi-lune aménagés parallèlement aux courbes de niveau (Echelle non respectée)

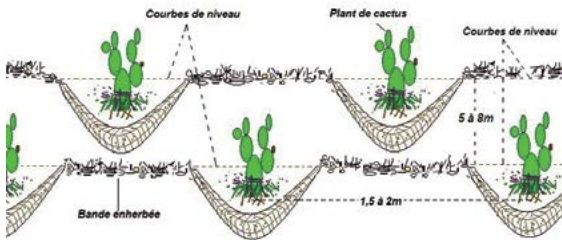


Figure 5 : Impluviums en forme de «V» aménagés parallèlement aux courbes de niveau (Echelle non respectée)

Ces impluviums seront réalisés parallèlement aux courbes de niveau et affinés de façon non seulement à recueillir le maximum des eaux de ruissellement, mais aussi permettre à l'excès d'eau recueillie de passer par l'un des bords pour éviter toute destruction par son passage.

Si des pierres ou des cailloux existent au niveau de la parcelle aux alentours, ils seront déposés tout autour des impluviums pour les renforcer.

Lors de la plantation, les plants seront disposés de façon alternée, et ne seront pas alignés verticalement dans le sens de la pente (Figure 4 et 5) pour éviter la naissance des ravines créés par les eaux de ruissellement. Aussi, une bande enherbée doit être laissée au niveau des interlignes - même par des plantes arbustives pérennes - pour protéger le sol de l'agressivité de la pluie et limiter ainsi au maximum la vitesse des eaux de ruissellement.

La plantation sera réalisée en utilisant un cladode simple (ou 3 à 4 cladodes disposés en triangle ou en carré de 30 à 50cm de côté) par emplacement, dans des sillons ou dans des trous de plantation. Les plants simples, ou ainsi agglomérés, seront distants de 1,5 à 2m sur des lignes de plantation espacées de 5 à 8m.

Par contre, le désherbage sera limité aux emplacements des plants, pour éviter la compétition des mauvaises herbes. Des bandes enherbées doivent être laissées entre les lignes (Figure 3, 4 et 5) afin de ralentir le ruissellement et contrôler l'érosion. Une partie de cette herbe pourra même être fauchée et enfouie autour des plants comme engrais vert, et leur chaume comme mulch pailleux, pour minimiser l'évaporation de l'eau du sol vers l'atmosphère.

b. Plantation des terrains en pente modérée

Dans les endroits à pente modérée, il serait préférable d'aménager des banquettes, parallèlement aux courbes de niveau de niveau (Figure 6). Lorsque des pierres se trouvent à proximité de la parcelle à aménager, des murets de soutènement seront édifiés. Dans les zones où il n'y a pas de pierres, nous nous contenterons de construire des bourrelets de terre correctement tassés et légèrement surélevés au bord pour éviter les débordements des eaux d'écoulement (Figure 7).

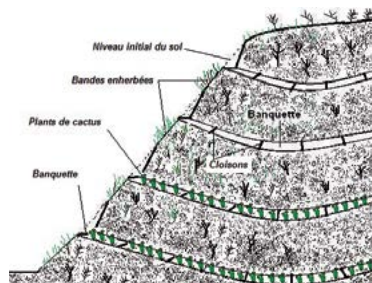


Figure 6 : Schéma de banquettes aménagées parallèlement aux courbes de niveau sur terrain en pente (Echelle non respectée)

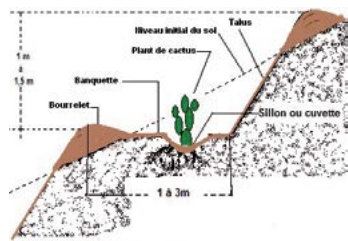


Figure 7 : Coupe transversale d'une banquette aménagée pour la plantation du cactus sur terrain en pente modérée

Les banquettes, accrochées au versant, doivent s'adapter à la pente. Si la pente est faible, la distance entre les banquettes sera plus grande. Au contraire, si la pente augmente, la distance entre les banquettes sera rétrécie et le mur en pierre ou le talus (bourrelet de terre) de soutènement prendra de la hauteur.

Dans ce cas, le désherbage sera limité aux emplacements des plants pour éviter la compétition des mauvaises herbes vis-à-vis des plants de cactus, mais des bandes enherbées

sont fortement préconisées entre les lignes (Figure 4) pour ralentir le ruissellement et contrôler l'érosion hydrique. Une partie de cette herbe pourra même être fauchée et enfiée autour des plants comme engrais vert et leur chaume, utilisée comme mulch pailleux, plaquée contre le sol pour minimiser l'évaporation de l'eau du sol vers l'atmosphère.

La plantation des banquettes sera réalisée dans des sillons profonds, ou dans des cuvettes, en utilisant un cladode simple (ou 3 à 4 cladodes disposés en triangle ou en carré de 30 à 40cm de côté si la largeur de la banquette le permet). La distance entre plants ainsi agglomérés peut varier de 1,5 à 2m sur des banquettes espacées de 3 à 10m en fonction du degré de la pente. Pour mieux stabiliser les berges des banquettes édifiées dans les endroits en forte pente, une distance de 0,5 à 1 m entre les plants est fortement préconisée.

Les sillons de plantation, ou des trous de plantation, seront aménagés en planches, en sillons profonds ou en grandes cuvettes, de manière à capter le maximum d'eaux de ruissellement près des plants. Pour éviter les stagnations ou les débordements des eaux, des déversoirs en pierres ou des fascines de branches disposés aux extrémités des banquettes permettront de mieux gérer l'écoulement des eaux excédentaires en cas de fortes pluies.

c. Plantation des versants en pente raide

Dans les versants à très forte dénivellation (pentes supérieures à 30°) des sillons profonds de 50cm à 1m seront réalisés perpendiculairement au gradient pente (Figure 8). Selon l'épaisseur du sol, ces sillons peuvent être continus, discontinus ou limités à de simples trous de plantation pour recevoir les plants. Les sillons doivent être proches les uns des autres, avec des espacements inférieurs à 3m, pour lutter efficacement contre l'érosion.

Le but de ces aménagements est toujours de ralentir le ruissellement, favoriser l'infiltration de l'eau et évacuer les

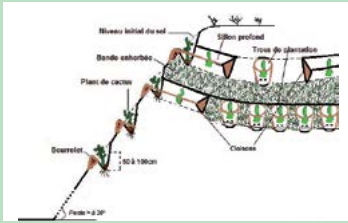


Figure 8 : Plantation de cactus réalisée au fond de sillons et dans des trous de plantation aménagés sur un versant en pente raide (> à 30°)

eaux excédentaires, qui peuvent devenir très dangereux à la moindre précipitation. Dans ce cas, la plantation se fera par de simples cladodes espacés de 50cm à 1m sur la ligne de plantation.

D'innombrables flancs de collines et de montagnes des zones arides, surtout ceux exposés vers le nord, pourraient être exploités, en luttant contre l'érosion hydrique, comme des sites à fort potentiel de production. Le microclimat créé dans ces emplacements, contrairement aux flancs opposés, exposés au sud, sont très favorables au développement du cactus. Dans ces endroits plus abrités, les plants résisteront mieux à la sécheresse car ils bénéficieront au maximum de la moindre précipitation et surtout des rosées matinales.

3- Plantation des terrains rocailleux

Dans les endroits trop «rocailleux», la technique des cordons pierreux et des murettes en pierres (Figure 9) sera

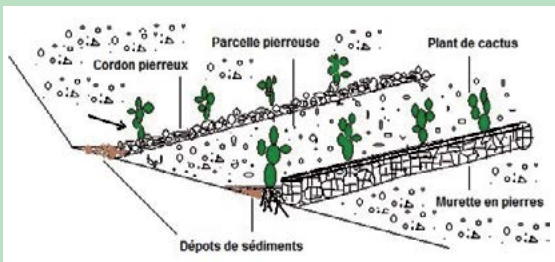


Figure 9 : plantation du cactus le long d'un cordon pierreux et d'une murette aménagés sur une parcelle pierreuse

la meilleure solution, non seulement pour limiter l'érosion, mais aussi pour réaliser et réussir les plantations de cactus.

Les cordons pierreux sont composés d'un agencement de deux à trois niveaux de blocs de pierres et de cailloux disposés parallèlement aux courbes de niveau.

Les murettes sont des petits murs construits en pierres sèches selon les courbes de niveau et sont plus adaptées aux pentes faibles et moyennes (inférieures à 30%).

Elles sont en général plus stables que les cordons, de pierres, mais leur construction demande une conception plus élaborée qui fait appel à la «maçonnerie».

L'espacement entre deux cordons, ou deux murettes, diminue lorsque la pente de la parcelle augmente.

Ces structures, en plus de permettre de débarrasser les parcelles des pierres qui handicapent leur valorisation, auront de multiples rôles à jouer tels que :

- Le ralentissement des eaux de ruissellement, ce qui limite l'érosion et favorise l'infiltration de l'eau dans le sol;
- L'accumulation de sédiments, constitués de sable, de particules plus fines et de matières organiques (débris de végétaux, déjections d'animaux, etc.);
- La formation de terrasses, si les murettes sont assez hautes, du fait de l'érosion hydrique et mécanique (travaux du sol) ;
- La réduction de la vitesse des vents, si les murettes sont édifiées perpendiculairement aux vents dominants en constituant ainsi un emplacement idoine pour les jeunes plants de cactus, surtout du côté plus abrité.

La plantation de cactus sera réalisée le long des cordons pierreux et des murettes par des cladodes simples espacés de 0,5 à 1m au sommet de la pente et de 1 à 2m dans sa partie en aval. La plantation sera effectuée en priorité en amont des édifices, mais, si possible, des plants seront aussi plantés des deux côtés des murettes pour renforcer davantage le dispositif.

III- Mesures d'accompagnement

1- Aménagement des points d'eau

Il est à préciser que dans les zones arides seuls les versants abrités contre l'ardeur du soleil sont les endroits où nous pouvons espérer réussir la plantation du cactus. Quant aux autres versants, la plantation pourra être effectuée seulement après avoir construit des points d'eau à leur proximité pour faciliter l'arrosage des plants au stade jeune. Dans ce cas, il faut prévoir des points de collecte d'eaux pluviales ou alors construire des citernes souterraines et des petits bassins le long de certains ravins à faible courant, mais aussi des petits barrages.

Selon l'emplacement et le budget alloué aux plantations de cactus, la construction de petits barrages collinaires en béton, de digues en pierre renforcées par de la terre, des étangs créés par des orages dans certaines dépressions, des citernes souterraines, etc. peuvent suffire à stocker l'eau pour une longue période de l'année.

Un grand nombre de ces «points d'eaux» servira non seulement aux irrigations des jeunes plantations, mais il jouera aussi un rôle majeur dans l'alimentation en eau des populations avoisinantes, l'abreuvement de leur cheptel et de la faune autochtone sauvage, et de même qu'il pourra constituer un lieu de repos pour les oiseaux migrateurs.

2- Plantations pour traitement des rigoles et ravines

Les zones arides, voire semi-arides, sont très affectées par l'érosion hydrique. Les versants de montagnes et les flancs de collines sont sillonnés de rigoles de ravines et de larges ravins. Même les terrains plats ne sont pas épargnés par ce phénomène.

La formation de rigoles (griffes d'érosion presque linéaires) et de ravines (rigoles profondes de plus de 50cm), schématisées dans la figure 10, est un indicateur d'un dysfonctionnement du système de production.

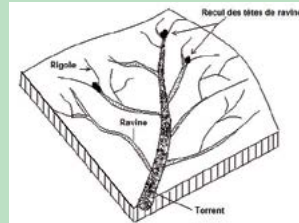


Figure 10 : Schéma de rigoles et ravines alimentant un cours d'eau torrentiel

Les agriculteurs tentent souvent de reboucher les rigoles par le travail du sol, mais ils ne s'attaquent que très rarement aux problèmes posés par les ravines. Celles-ci peuvent en effet atteindre plus d'un mètre de profondeur, quelques dizaines de centimètres à plusieurs mètres de largeur et s'étendre sur des centaines de mètres. L'eau de ruissellement accumulée dans ces ravines se déverse dans des chenaux ou torrents qui sont des cours d'eau à régime spasmodique et torrentiel. Ces derniers provoquent souvent, lors de fortes pluies, des dégâts sur les voies de communications (routes, pistes, sentiers, etc.). Le traitement de ces grosses ravines ou torrents, juste en amont des pistes ou des sentiers qu'ils traversent, aboutit souvent à des échecs. Les ouvrages en pierres et même en gabions sont facilement emportés lors d'une forte crue. Le traitement de telles ravines doit se raisonner par rapport à l'ensemble du réseau de rigoles et de ravineaux qui l'alimente (Figure 11). Mais il est souvent nécessaire de procéder par étape en aménageant d'abord la partie amont du bassin versant. Les rigoles et ravines constituent des niches écologiquement favorables au bon développement de plants de cactus au sein desquelles un fort potentiel de production en fruits et en cladodes

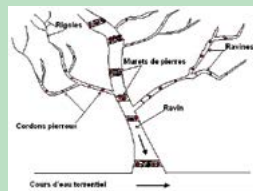


Figure 11 : Schéma de rigoles de ravines et ravins traités

sera assuré. Sans aucun apport d'eau supplémentaire, ces plants bénéficieront au maximum des eaux de ruissellement accumulées et acheminées le long des chenaux et ravines, lors de la moindre précipitation. Les sédiments accumulés près des plants à chaque précipitation sont très riches en nutriments ce qui contribuerait à leur bon développement.

Des plants de cactus plantés convenablement le long des rigoles et des ravines, voire même au sein des entrailles de ravins, permettront de constituer des biotopes favorables au développement de la faune (refuge du gibier, nidification des oiseaux) et de la flore (repousses de nombreuses graines d'espèces d'herbes et d'arbustes menacés par l'extinction).

Pour ce faire, afin de ralentir les eaux de ruissellement et pour lutter contre l'érosion hydrique, des plantations de plants de cactus en agglomérations (3 à 4 cladodes/ emplacement) seraient effectuées, d'une manière éparse tout au long des ravines et chenaux sillonnant les terrains déjà plantés et ceux destinés à la plantation. Le traitement des rigoles, des ravines, voire des ravins, permettra non seulement de lutter contre l'érosion mais contribuera aussi à la constitution des «oasis linéaires en miniature» (Figure12).

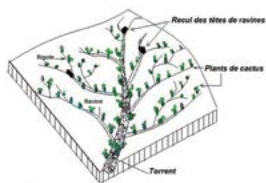


Figure 12 : schéma de ravins, de ravines et des griffes d'érosion végétalisés par des plants de cactus (échelle non respectée)

IV- Date de plantation

En culture pluviale, la date de plantation du cactus doit coïncider avec l'arrivée des premières précipitations automnales pour s'enraciner et émettre les premiers bourgeons végétatifs. Dans ce cas les plants pourront même bénéficier de la totalité des précipitations annuelles (hivernale et printanière). Un repos végétatif des plants en hiver sera éminent, mais ils reprendront vite leur croissance et leur développement au printemps. Un grand nombre de plants émettront même des bourgeons floraux, mais il est fortement conseillé de les supprimer aussitôt après leur apparition pour stimuler l'émission de nouvelles repousses et former en premier lieu la partie végétative.

Les cladodes qui serviront de plants seront coupés et déposés dans un endroit sec et aéré pour sécher pendant au moins une semaine. Ils ne seront ainsi coupés et préparés qu'au moment de la plantation pour être aussitôt plantés. Les premières pluies automnales suffiront aux plants à émettre suffisamment de racines et de jeunes cladodes.

La comparaison du comportement de boutures plantées en automne, en hiver et au printemps a montré que, contrairement aux boutures plantées en hiver, les boutures plantées en automne présentent un faible pourcentage d'échecs, grâce à des racines plus nombreuses et plus lourdes par bouture.



ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR LE DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL

282 Rue Mohamed Benyazid OLM Souissi, 10180 Rabat - Morocco

Tél. : +212 5 37755966

Email : pampatmaroc@unido.org