

# La savanisation

## Techniques de plantation et de conservation des sols dans les régions arides et semis arides du Négèv

par David NAHMIAS \*

### Introduction

De nos jours, la "désertification", ou le processus de transformation de sols productifs en désert, est un problème mondial. A la suite de changements de climat et d'une exploitation intensive de l'homme (surpâturage, déboisement, etc.), de vastes étendues deviennent de moins en moins productives.

Ce processus est caractérisé par un accroissement de l'érosion des sols et par une diminution de la productivité et de la diversité des plantes et des animaux.

Les recherches en écologie des milieux désertiques en Israël ont montré que la désertification peut être combattue par un processus opposé que nous avons nommé "savanisation" ou des savanes créées par l'homme.

Une savane est définie comme une prairie, généralement de graminées, située dans une région où la sécheresse, continue durant 5-6 mois de l'année, exclut les formes arborescentes ou permet le développement d'un petit nombre d'arbres, 100 à 200 par hectare. Les buts de la savanisation ne sont pas seulement limités à l'arrêt de la désertification, mais en fait vise à l'inversion de ce processus. Une zone désertifiée est caractérisée par des buissons épars sur un sol recouvert d'une croûte ; dans le processus de savanisation l'homme remplace les buissons par des arbres et la végétation par des herbes.

L'écosystème ainsi créé est plus fertile, plus varié et offre des avantages multiples : développement

touristique, création de sites pour récréation, intensification des pâturages et production de bois de chauffage.

La mise en place de cet écosystème pourrait servir de modèle d'aménagement de zones arides et semi-arides similaires, sur une large échelle, dans les pays en voie de développement.

Le processus de savanisation

implique un certain nombre d'activités :

- Utilisation des eaux de ruissellement et techniques de plantation.
- Défense et restauration des sols.
- Plantation d'arbres et d'arbustes.
- Accroissement de la productivité et diversification des plantes et des animaux.

### 1.- La région du Négèv

La surface totale d'Israël est de 20 700 km<sup>2</sup> dont plus de 50 % sont classés en désert et zone semi-aride.

Le Négèv, dont le nom signifie "Sud" ou "sécheresse" couvre une superficie de plus de 10 000 km<sup>2</sup>.

Certains affirment que le désert

commence avec des précipitations annuelles inférieures à 250 mm, quand d'autres prennent comme limite 150 ou même 100 mm. Les zones semi-arides reçoivent annuellement entre 250 et 500 mm de pluie. Il est notoire que la somme annuelle de précipitations

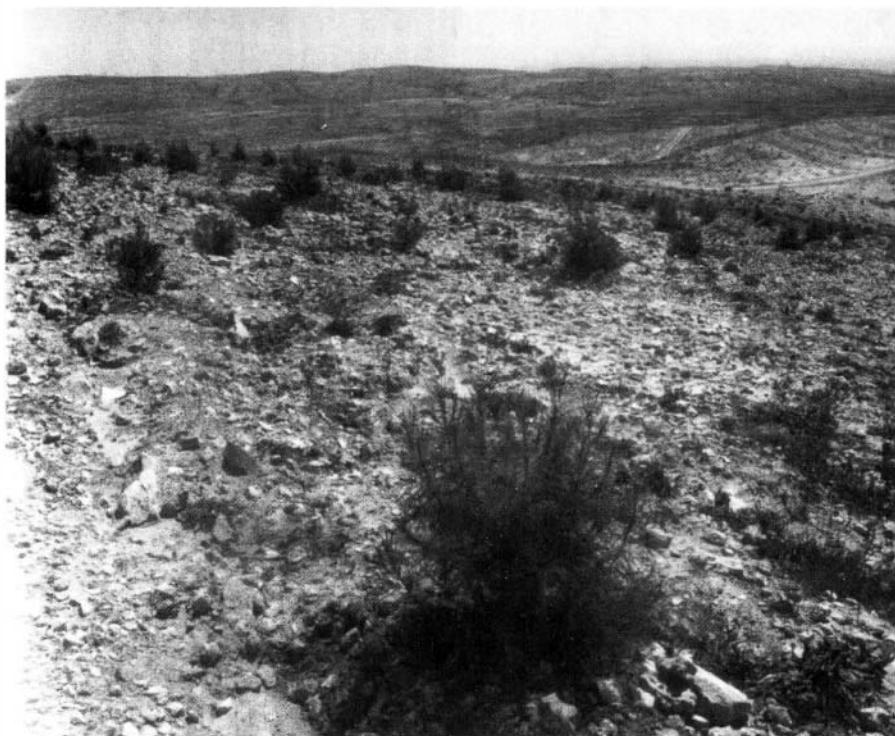


Photo 1 : Région du Négèv (Israël).

Photo Fonds national juif.

\* Ingénieur au Fonds national juif pour Israël, 18 bis, rue Violet - 75015 Paris.

en zone aride ou désertique est très variable en un endroit donné, avec un coefficient de variabilité de 30 à 40 %. Le manque d'humidité, et par conséquent de végétation est certainement le facteur le plus influent dans toute considération d'aridité, et du fait de quelques fortes pluies, les taux d'érosion sont élevés.

Après le manque d'humidité, la salinité des sols est le problème le plus sérieux auquel font face ceux qui essaient d'établir une végétation sur des terres arides. La végétation désertique dépend principalement des pluies d'hiver pour satisfaire ses besoins annuels en eau. Même de petites dépressions qui reçoivent de l'eau de ruissellement peuvent offrir un micro-habitat plus hospitalier.

### Climat

Les longs étés sont chauds et secs avec des températures pouvant dépasser 40 °C. De nombreux jours d'hiver sont doux même légèrement chauds et ensoleillés avec des nuits fraîches ou même froides. L'humidité de l'air est faible, entre 40 et 60° en moyenne, le taux d'évaporation est élevé et la quantité de radiations solaires est très élevée.

La moyenne des pluies hivernales varie de 350 mm dans la région de Lakish à près de 30 mm à Eilat. Le gradient de précipitations est particulièrement fort dans le Nord du Négèv avec plus de 4 mm par km. Typiquement, les précipitations varient beaucoup d'une année sur l'autre comme l'illustrent quelques chiffres recueillis à Beersheva où la moyenne est de 200 mm : en 1957/58 ne sont tombés que 102 mm, en 1959/60 - 85 mm et seulement 42 mm en 64/65.

### Sols

Les pédologues définissent le désert comme ayant des sols immatures et manquant de matière organique, très souvent sales, riches en gypse et souvent installés sur des roches mais sans aucune relation avec elle (cas de loess). Le loess dans le Négèv a été apparemment apporté par les vents Sud-Ouest soufflant du Sinaï, et sa profondeur maximale atteint 30 mètres. Le loess se dépose généralement sur les bords du désert où l'air plus humide précipite les poussières de

l'atmosphère. Le loess devient "loess sableux" en bordure des dunes de sable. Le loess profond retient une bonne part d'humidité en été et ce fait compte pour une grande part dans le succès de la croissance des arbres dans le Négèv, quand ils ne reçoivent des pluies qu'en hiver. Il peut se produire une résistance à l'infiltration, une caractéristique qui a conduit aux techniques de culture avec eaux de ruissellement.

Cependant, dès que la croûte

superficielle est passée, la pénétration de l'humidité dans le sol est assez rapide. On trouve d'autres sols tels que le pseudo-loess entre le loess et les sols sableux, les sols sableux, les sols bruns ou gris qui contiennent un peu d'humus ; les sols sur calcaire divisés en rendzine (de couleur sombre) et terra rosa (rouge ou brun rouge).

Les sols salés ou alcalins forment un autre groupe important dans les sols des zones arides, rencontrés dans le Négèv.



Photo 2 : Région du Négèv.

Photo K.K.L.

## 2.- Utilisation des eaux de ruissellement (water harvesting) et techniques de plantation

Dans les régions arides et semi-arides le facteur principal de toute production végétative est la quantité annuelle d'eau. L'emploi des eaux de ruissellement, connu depuis des millénaires, a permis le développement de l'agriculture dans ces régions. Dans le Négèv, durant la période Romaine-Byzantine (du Xème au VIIème siècle avant J.C.), existait une agriculture florissante.

Cette agriculture s'était concentrée dans les vallées grâce à l'utilisation des eaux de ruissellement, dans les collines par la construction de terrasses et dans les plateaux loessiques du Nord et de l'Ouest du Négèv, par la création de barrages en terre dans les

dépressions. Quand l'agriculture a été abandonnée du fait des guerres, ces constructions n'ont pas été entretenues. Les tribus nomades qui conquirent la région l'ont surpâturée et dans les années plus récentes sont apparus les labours au tracteur sans respect des principes de conservation des sols.

Ces pratiques ont accentué le ruissellement des eaux de pluies et donc l'érosion.

Le sol des collines a été décapé et s'est déposé dans les vallées ou des ravines se sont développées, découpant les zones cultivables ; les lits des Oueds se sont élargis, augmentant les surfaces impropre à toute utilisation.

Les techniques de plantation ont été développées pour atteindre deux objectifs essentiels : la pénétration profonde des racines et l'utilisation maximale de l'eau qui peut être rendue disponible pour les plants.

La pénétration profonde des racines doit être assurée car c'est le seul moyen pour les plants d'obtenir de l'humidité pendant l'été.

L'espacement entre les plants doit permettre aux racines superficielles de s'étendre pour absorber l'eau près de la surface sur une grande superficie.

Les techniques les plus valables sont basées sur la collecte des eaux de ruissellement pour en irriguer les arbres. Le principe de la méthode du mini-barrage est de donner à chaque plant ou groupe de plants sa propre zone de réception de sorte que l'eau recueillie soit conduite à ce plant ou groupe de plants.

### Les limans

Un liman est une structure en terre construite dans une dépression, constituée d'un terrain aplani bordé d'un barrage en terre. Il capte les eaux de ruissellement jusqu'à un certain seuil au-delà duquel elles s'écoulent par un canal d'évacuation des crues, ce qui protège le barrage en terre de l'érosion. Les limans permettent de faire pousser des arbres dans des zones à faible précipitation où l'irrigation conventionnelle est hors de question à cause de son coût, et où les arbres auraient très peu de chance de survie s'ils ne bénéficiaient pas d'un supplément d'eau au ruissellement. Le ratio entre le bassin de réception et la surface plantée (le fond du liman) peut aller jusqu'à 100/1 et la hauteur d'eau retenue est prévue entre 400 et 600 mm. Les calculs sont basés sur un nombre "attendu" d'inondations et sur les besoins connus ou estimés des espèces d'arbres. Dans le passé, les limans ont été plantés pour la plupart avec une seule espèce, *l'Eucalyptus occidentalis*, parce qu'elle a bien réagi, atteignant des hauteurs de 3 mètres en 2 ans. Les plantations plus récentes ont été faites avec d'autres espèces.



Photo 3 : Liman près de Yeroham (Israël)

Photo K.K.L.

### Banquettes en courbe de niveau

Sur les pentes, le sol peut être travaillé suivant les courbes de niveau pour former des "banquettes" pouvant porter des plants. Les arbres ainsi plantés reçoivent les eaux de ruissellement du terrain en amont (jusqu'à la banquette supérieure).

Sur certaines pentes, ces banquettes sont ondulées donnant ainsi au terrain planté une allure moins sévère que des lignes droites. Vus sous la plupart des angles, les arbres semblent être plantés de façon aléatoire, surtout si on fait varier l'espacement entre les arbres (entre 5 et 10 mètres).

Une autre méthode est de planter dans des mini-barrages en

forme de croissant, réalisés manuellement ou au tracteur. Cette structure peut être réalisée pour donner aux arbres une allure groupée. Chacune de ces méthodes est efficace, autant sur les sols profonds comme le loess que sur les sols superficiels, l'avantage est que la terre est labourée à une plus grande profondeur pour la plantation des arbres. Dans tous les cas, tout ce qui peut encourager l'érosion doit être évitée.

### Bandes labourées en courbe de niveau

Cette méthode est utilisée sur des pentes où les risques d'érosion sont faibles et où le sol est si mince qu'il est impossible



Photo 4 : Terrasse pour la conservation des sols de Beer Sheba (Israël).

Photo K.K.L.

d'en réaliser des banquettes. Ces bandes sont labourées suivant les courbes de niveau à une profondeur de 30-40 cm et sont larges de 5 mètres. Aucun traitement n'est effectué entre les bandes labourées, la largeur des bandes non travaillées est fonction de l'espacement voulu entre les arbres par ruissellement, ces parties non travaillées apportent aux bandes labourées, une partie de l'eau qu'elles reçoivent.

La plantation est effectuée dans la partie supérieure des bandes labourées.

#### Potets en taupinière

C'est la technique utilisée en zone de collines : un potet est réalisé manuellement, puis un petit réservoir est creusé en amont pour retenir les eaux de ruissellement. La terre de ce réservoir est accumulée sur le potet et le



Photo 5 : Construction de retenue des eaux. Yatir Forest

Photo K.K.L.

sommet du monticule ainsi formé est aplani. Le jeune arbre est planté au centre du monticule et est irrigué par les eaux de ruissel-

lement concentrées dans le réservoir. Le nombre de potets varie de 1400 à 2000/ha suivant le pourcentage de rocher.

## 3.- Défense et restauration des sols

Les méthodes de préparation du terrain en courbe de niveau, les mini-barrages et les plantations d'arbres ont pour effet évident de limiter le ruissellement des eaux et donc l'érosion.

De plus, des plantations sont réalisées dans les Oueds et leurs

zones d'influence où le sol est fortement dégradé. Le sol est préparé soit mécaniquement, soit manuellement suivant l'importance des pentes, et des arbres sont plantés de façon à fixer les berges ; des ouvrages d'art sont construits en vu d'arrêter le développement des

ravines adjacentes aux Oueds, ou pour fixer leur berges.

Enfin, dans les zones de collines, des terrasses sont restaurées ou construites dans les ravines des bassins de réception et dans les canaux d'écoulement.



Photo 6 : Reboisements dans la région du Négèv.

Photo K.K.L.

## 4.- Plantation d'arbres et d'arbustes

La plupart des problèmes liés à la plantation de jeunes arbres ou arbustes en zone aride sont les mêmes que ceux rencontrés en zones tempérées.

La plantation ne peut commencer qu'à la condition que le sol soit humide, après de bonnes pluies. Généralement les plants ne sont pas arrosés et leur survie dépend de l'humidité du sol et des pluies suivantes. La plupart des plants installés dans le Négèv sont élevés dans des pots de polyéthylène noir contenant un mélange filtrant et fertile. Les pins sont généralement plantés en racines nues dans les potets. Quelques-unes des techniques de préparation du terrain et de plantation utilisées dans le Négèv pour installer une végétation sont, sans aucun doute, limitées aux conditions locales, mais d'autres peuvent aussi être appliquées dans la plupart des zones tempérées ou d'autres zones arides ou semi-arides.

L'utilisation des eaux de ruis-

sellement permet aussi de créer un nouveau paysage. Le paysage actuel dans de nombreux endroits du Négèv est le résultat de siècles de surpâturage. Les projets paysager se réfèrent aux caractéristiques des zones arides ou semi-arides (variété des espèces, densité, etc...).

Les arbres ornementaux ou fruitiers sont installés sur des sites appropriés et la rétention d'eau permet le développement de la végétation herbacée naturelle.

Dans plusieurs endroits, des retenues d'eau sont aménagées dans le lit des Oueds. Ces réservoirs représentent des concentrations d'eau relativement importantes ce qui augmente l'humidité du sol et le développement de la végétation naturelle.

Le développement de la couverture végétale permettra d'attirer des oiseaux et d'introduire des animaux sauvages, ce qui constituerait une attraction touristique.

**D.N**



Photo 7 : Reboisements dans la région du Négèv.

Photo K.K.L.