

Restauration des terres arides dégradées pour la production agricole, forestière et pastorale grâce à une nouvelle technique mécanisée de récolte des eaux pluviales

Michel Malagnoux¹

Summary: Degraded arid land restoration for afforestation and agro-silvo-pastoral production through a new water harvesting mechanized technology

“The Keita Integrated Development Project” implemented in Niger during the 1980’s was an Employment Intensive Investment Project. When working within this framework in 1987, Dr. Venanzio Vallerani, an Italian expert, noticed that the pace of land reclamation was very low and painful, due to the hardness of the work and the scarce availability of manpower (low population density). Most of the degraded lands with heavy soils were abandoned. To obtain a significant impact he observed that it was needed to reclaim rapidly very large areas. He invented two ploughs, the “Delfino” (Dolphin) and the “Treno” (Train) adapted to different soil types and able to reclaim large areas of degraded lands. These ploughs built automatically water catchment’s micro-basins at a speed of 700 to 1500 “half moons” per hour (to be compared with the 1 to 2 hand made “half moons” per day per worker on comparable soils).

This new technology has been tested from 1988 up to now in ten countries (Burkina Faso, Chad, Egypt, Kenya, Morocco, Niger, Senegal, Sudan, Syria and Tunisia) where nearly 100,000 hectares have been treated. This note is based mainly on results obtained within the framework of the “Forestry and Food Security in Africa” and of the “Acacia Operation” projects. The technology is compared with other mechanized technologies and hand made water catchments. Its contribution potential to huge land reclamation programmes such as “TerrAfrica” and “The Green wall for the Sahara” is presented.

1. Introduction

« Le projet de développement intégré de Keita » mis en œuvre dans l’Ader Doutchi Maggia au Niger (Département de Tahoua, Arrondissement de Keita) à partir de 1984 était un projet à « haut investissement de main d’œuvre ». Alors qu’il travaillait dans le cadre de ce projet en 1987, le Docteur Venanzio Vallerani, expert italien, a observé que la restauration des terres dégradées entreprise par le projet était très pénible et progressait très lentement en raison de la difficulté du travail manuel et du manque de main d’œuvre (faible densité de population). C’est pour cette raison que la plupart des terres dégradées aux sols lourds avaient été abandonnées par les agriculteurs. Pour obtenir un impact significatif dans la lutte contre la désertification, le Docteur Vallerani estimait nécessaire la récupération rapide de grandes surfaces de terres dégradées. Il a inventé deux charrues: la “Delfino” (Dauphin) et la “Treno” (Train) adaptées à différents types de sols et qui sont capables de restaurer de grandes surfaces de terres dégradées. Ces charrues construisent automatiquement des micro bassins versants pour la récolte de l’eau pluviale à la vitesse de 700 à 1500 “demi-lunes” par heure (chiffres qui doivent être comparés avec ceux obtenus manuellement sur sols comparables: 1 à 2 “demi-lunes” par jour et par travailleur).

¹

FAO Département des forêts, Division des ressources forestières, Service de la conservation des forêts
Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome (Italie)
Tel: + 39 06 57 05 32 13 - Fax: + 39 06 57 05 51 37 - Courriel: Michel.Malagnoux@fao.org

2. Les méthodes traditionnelles de récolte des eaux de pluie pour la production agricole et forestière

En zones arides et semi-arides sahéliennes il existe entre les formations forestières à couvert continu au sud et la steppe herbeuse au nord, une zone de transition caractérisée par une couverture végétale ligneuse naturelle fragmentée laissant apparaître des bandes plus ou moins larges de sol nu. Cette zone de transition est appelée couramment « brousse tigrée » ou encore « écosystème forestier contracté ». Pour simplifier, l'apport en eau de pluie dans ces zones est insuffisante au maintien d'une couverture arbustive continue et ce sont les parties nues de l'écosystème, qui, en recueillant l'eau de pluie et jouant ainsi le rôle de bassin versant, apportent par ruissellement le complément d'eau nécessaire à la partie couverte de végétation. Cet exemple naturel a servi de modèle aux populations de ces régions qui ont, depuis des millénaires, développé des méthodes de récolte de l'eau de pluie afin de la concentrer au bénéfice de leurs cultures et de leurs arbres.

2.1. Les méthodes traditionnelles de conservation des eaux et des sols (CES) en terroirs agricoles et agro forestiers

De nombreuses techniques traditionnelles ont été mises au point par les populations dans les diverses zones arides et semi-arides de la planète. Ne seront évoquées ici que les méthodes permettant de concentrer les eaux de ruissellement dans des zones productives où sont concentrées les cultures et les plantations, et ne nécessitant ni exhaure ni irrigation. Il s'agit, non pas de présenter ici une liste exhaustive de ces méthodes, l'espace imparti n'y suffirait pas, mais de donner seulement quelques exemples :

2.1.1. Les cordons isohypses et les terrasses agricoles

Afin de lutter contre la baisse de fertilité du sol par perte des éléments les plus fins entraînés par les eaux de ruissellement, il est nécessaire de diminuer leur vitesse d'écoulement en disposant selon les courbes de niveau des cordons plus ou moins perméables constitués de pierres sèches ou par une levée de terre. Ces cordons peuvent être améliorés par plantation d'herbes pérennes, d'arbustes ou d'arbres. Il ne s'agit pas, à proprement parler d'une technique de récolte des eaux mais le ralentissement du ruissellement augmente l'infiltration de l'eau dans le sol et l'accumulation des éléments les plus fertiles du sol en amont du cordon.

Au fil des années, il y a constitution progressive d'une terrasse, le cordon étant, si nécessaire, rehaussé. Ces terrasses agricoles peuvent être constituées plus rapidement en modifiant le relief par creusement en amont et remblaiement en aval, mais ceci demande soit une très grande quantité de main d'œuvre soit d'importants moyens mécaniques. Les cordons doivent suivre très précisément les courbes de niveau car tout point bas va être le lieu de concentration des eaux de ruissellement pouvant entraîner la perte de l'ouvrage et être le départ d'une griffe d'érosion dévastatrice. Pour limiter ce risque, un cloisonnement perpendiculaire peut limiter le mouvement latéral des eaux.

Il faut noter que si la totalité de la surface entre les cordons est cultivée, il n'y a pas constitution de micro bassin versant. Cependant, cette technique peut être adaptée aux zones plus arides en laissant nue la zone directement en aval du cordon supérieur et en ne mettant en culture que la zone directement en amont du cordon inférieur. Cette zone laissée nue constitue un bassin versant. On parle alors de cultures en bandes alternées.

2.1.2. Le « Teras »

Le terme « Teras » désigne au Soudan une pièce de terrain de petites dimensions (0,2 à 3 ha), entourée d'une levée de terre destinée à retenir les eaux de ruissellement provenant des zones

voisines. Il s'agit d'une méthode mise en œuvre individuellement par les agriculteurs pour leurs cultures vivrières et qui permet non seulement de récolter les eaux de ruissellement, mais aussi de lutter contre l'érosion et de conserver la fertilité des sols. La pièce de terre arable est entourée par une levée de terre sur trois côtés (hauteur : 50 cm, épaisseur à la base 2m). Le quatrième côté est ouvert sur l'amont afin de recueillir les eaux de ruissellement. La levée de terre aval (50 à 300 m de long) suit les courbes de niveau. L'eau en excès est évacuée par l'extrémité des levées de terre latérales (20 à 100 m de long). La zone non cultivée pour la collecte de l'eau de pluie en amont, représente approximativement 2 à 3 fois la surface cultivée. La mise en place de cette méthode demande entre 17 et 34 homme/jours de travail par hectare, ce qui est relativement faible par rapport aux autres méthodes manuelles. Cette méthode est actuellement en voie d'expansion au Soudan et dans les pays voisins.

2.1.3. Le « Zai »

En zones arides d'Afrique de l'Ouest, les agriculteurs ont développé une technique de récupération des terres dégradées en introduisant leurs cultures dans des micro cuvettes. Cette technique qui a été progressivement améliorée, est appelée « Zai » (ou Saai) au Burkina Faso et « Tassa » au Niger. Les dimensions des cuvettes varient en fonction de la nature du sol (en moyenne 20 à 30 cm de diamètre et 10 à 15 cm de profondeur). Elles sont plus larges sur sol latéritique (poreux) et plus petites sur sol argileux. L'écartement entre les cuvettes est variable et l'on compte entre 12.000 et 15.000 cuvettes par hectare. Lors du creusement, l'agriculteur accumule en aval de la cuvette, la terre prélevée sous forme d'un bourrelet destiné à retenir les eaux de ruissellement. Il ajoute souvent une fertilisation organique en fond de cuvette. Souvent des branches mortes épineuses sont disposées sur la cuvette afin de protéger individuellement les cultures contre les herbivores (principalement les chèvres). La mise en place de cette méthode demande environ 60 homme/jours de travail par hectare,

2.2. Les méthodes de CES en terroirs forestiers

Les méthodes de récolte des eaux pluviales développées par les forestiers sont le plus souvent, mais pas uniquement, fondées sur la constitution de micro bassins versants individuels, c'est-à-dire pour chaque arbre ou pour un petit groupe d'arbres. Contrairement au terroir agricole où les dispositifs mis en place doivent être régulièrement entretenus pour maintenir leur efficacité, en raison de la succession des labours, ceci est moins nécessaire en terroir forestier. Les dispositifs de récolte de l'eau y sont surtout importants pour l'installation des jeunes plants (les premières années), l'arbre allant puiser ensuite plus profondément les ressources en eau qui lui sont nécessaires. De plus, les dispositifs résistent naturellement plus longtemps en raison de l'absence de travail du sol les années suivant l'installation.

2.2.1. Les « arêtes de poisson »

Les arbres sont plantés selon des lignes en courbes de niveau et en quinconce entre les lignes. Des bourrelets de terre rejoignent les plants en diagonale et les contournent en aval, afin de retenir et concentrer l'eau de ruissellement au niveau d'une zone travaillée pour améliorer l'infiltration et où est mis en place le plant (figure n° 1). Ce modèle dessine sur le sol un motif en forme d'arêtes de poisson ou de losanges. La méthode est également connue sous le nom de « negarim » au Proche Orient et en Inde.

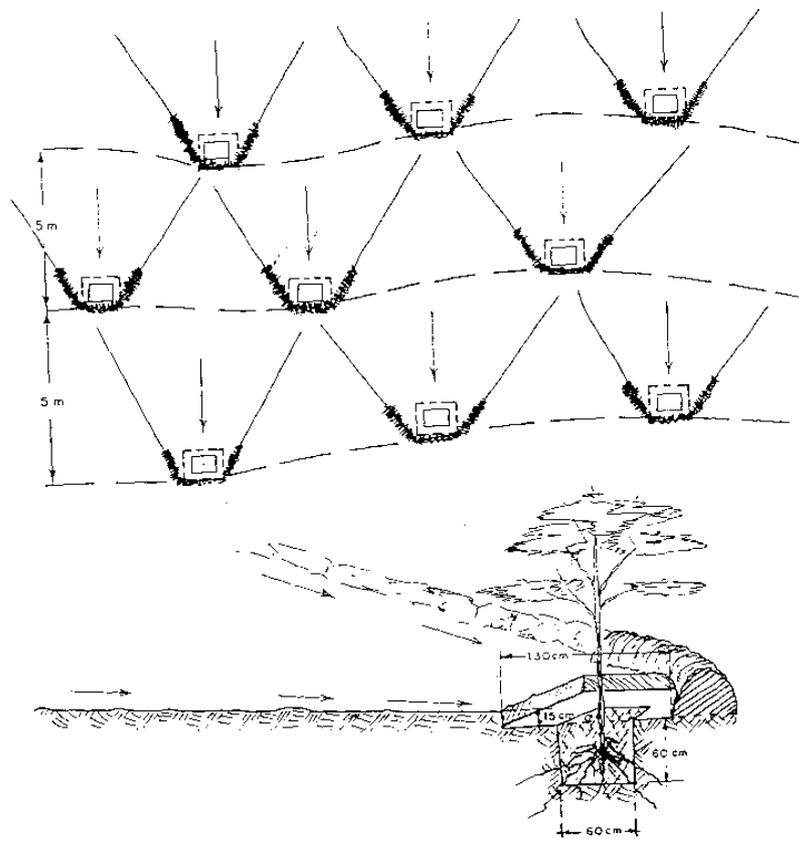


Figure 1 : Dispositif en arêtes de poisson (Cahier FAO Conservation n° 20: Foresterie en zones arides)

2.2.2. La méthode steppique

La méthode dite steppique est essentiellement une méthode mécanique. Elle est destinée à favoriser la croissance des arbres et arbustes dans des zones extrêmement sèches. Elle consiste à modifier la surface du sol en cassant et en remuant les couches profondes du sol à l'aide de rooters, de défonceuses ou de larges disques, puis en construisant des billons parallèles très espacés qui suivent les courbes de niveau. Ces billons sont faits avec la terre végétale et les arbres ou arbustes sont plantés sur la moitié inférieure des billons face à la pente. C'est ici que la profondeur de sol humide est la plus grande en raison de l'accumulation de l'eau après les pluies. Le but de cette méthode est de maintenir une réserve d'humidité dans les couches profondes du sol. L'espacement des billons est d'autant plus grand que les précipitations sont plus faibles, la zone de captage entre les billons étant ainsi agrandie. Des billons perpendiculaires plus petits peuvent être constitués pour limiter le déplacement latéral de l'eau et constituer ainsi des cuvettes.

2.2.3. Les bandes alternées

Les cultures en bandes alternées évoquées plus haut pour les terroirs agricoles ont été largement utilisées par les forestiers. Elles permettent d'obtenir en zones arides et semi-arides sur pentes faibles des plantations linéaires (d'une ou de quelques lignes d'arbres) en courbes de niveau, séparées par des zones nues constituant chacune le bassin versant de la (ou des) ligne(s) en aval.

2.2.4. Les tranchées et terrasses collinaires

Les techniques de tranchées et de terrasses collinaires sont utilisées en terrain accidenté. Les tranchées peuvent être continues, divisées par des banquettes transversales ou être courtes et discontinues, disposées le long des courbes de niveau, et en quinconce d'une ligne sur l'autre afin que la totalité du ruissellement soit capté (photo 1). Les tranchées sont formées manuellement ou mécaniquement.

Les terrasses forestières sont, en général, plus étroites que les terrasses agricoles et n'accueillent qu'une ou deux lignes de plants. Elles peuvent être formées soit manuellement soit mécaniquement sur la pente d'une colline en creusant en amont et en déposant la terre en aval. En général, le fond de la terrasse penche vers la colline afin de retarder et de collecter le ruissellement de l'eau entre les terrasses. Du fait de l'amélioration de l'humidité du sol, la terrasse crée de meilleures conditions pour la croissance des arbres.



Photo 1 : Tranchées collinaires manuelles (vue aérienne) : Projet d'aménagement intégré de Keita (Niger) ; Photo F. Paladini 1989

2.2.5. Les « demi-lunes »

Les demi-lunes consistent en une levée de terre en forme d'arc de cercle et dont l'intérieur est tourné vers l'amont. Le cordon est parfois renforcé par des pierres. La partie la plus basse à l'intérieur de la demi-lune est travaillée afin de favoriser la pénétration de l'eau de ruissellement recueillie par le dispositif. Les demi-lunes sont disposées suivant les courbes de niveau et en quinconce d'une ligne sur l'autre afin de capter la totalité du ruissellement. Elles sont utilisées sur sols à faible pente et succèdent ainsi dans la topo séquence aux tranchées et terrasses présentées ci-dessus. La taille des demi-lunes est très variable, grande pour l'amélioration pastorale sur très faible pente, petite pour la plantation d'arbres sur pentes un peu plus fortes. Souvent un seul, ou parfois quelques arbres sont plantés au pied de la diguette à l'intérieur de la demi-lune (photo 2). Ces ouvrages nécessitent un investissement en main d'œuvre très variable en fonction de la qualité du sol, du type de demi-lune et de la densité (nombre à l'hectare). En moyenne on compte 80 homme/jours par hectare. Sur sols très durs, des normes de 1 à 2 demi-lunes par homme et par jour ont été observées !



Photo 2 : Demi-lunes, 3 à 4 ans après leur réalisation ; trois *Acacia senegal* plantés par demi-lune; Al Ain (Nord Kordofan, Soudan) ; Photo M. Malagnoux 2002

3. La technique « Vallerani »

Alors qu'il travaillait en 1987 dans le cadre du « Projet de développement intégré de Keita » dans l'Ader Douchi Maggia au Niger, un expert italien, le Docteur Venanzio Vallerani, a observé que la restauration des terres dégradées entreprise par ce projet à « haut investissement de main d'œuvre » était très pénible et progressait très lentement en raison de la difficulté du travail manuel et du manque de main d'œuvre. Pour obtenir un impact significatif dans la lutte contre la désertification, Dr. Vallerani estimait nécessaire la récupération rapide de grandes surfaces de terres dégradées. Il a inventé deux charrues: la "Delfino" (Dauphin) et la "Treno" (Train) adaptées à différents types de sols et qui sont capables de créer, à grande vitesse, des micro bassins versants pouvant récolter, concentrer, infiltrer et stocker dans une cuvette puis dans le sol l'essentiel des eaux de ruissellement. Ces charrues sont proposées par leur inventeur, accompagnées d'autres propositions techniques (telles que, entre autres, le ripper « Scarabeo » ou le semoir « Lombrico ») qui ne seront pas abordées ici.

3.1. La charrue « Delfino » (Dauphin)

Le mouvement automatique alternatif de haut en bas qui anime cette charrue évoque le mouvement des dauphins dans les vagues. A chaque plongée, la charrue creuse une tranchée semi-circulaire (demi-lune) en constituant un bourrelet de terre vers l'extérieur. Chaque demi-lune est interrompue lorsque la charrue se relève. Cependant les demi-lunes successives sur la ligne restent reliées entre elles par une coupure du sol provoquée par un ripper constamment enfoncé. Le travail du sol doit suivre les courbes de niveau. Le poids de cette charrue portée, le mouvement qui l'anime, et la vitesse d'exécution nécessaire à une bonne qualité du travail exigent un tracteur lourd d'une puissance d'au moins 180 CV. La charrue « Delfino » creuse entre 12 et 20 demi-lunes par minute (c'est à dire de 700 à 1200 demi-lunes par heure) ! Les demi-lunes ont une longueur moyenne de 5 m, une largeur de 60cm et une profondeur de 50 cm. La capacité théorique de rétention des eaux de ruissellement est de

1000 litres par demi-lune. Le nombre de demi-lunes à l'hectare varie en fonction de la pente et de la pluviosité du site considéré. A noter que le sol situé entre les lignes de demi-lunes, doit rester nu et non travaillé car il constitue le bassin versant d'approvisionnement en eau des demi-lunes où sera concentrée la production.

Malheureusement, cette charrue n'est pas réversible et si l'on souhaite conserver systématiquement, ligne après ligne une bonne orientation des demi-lunes par rapport à la pente du terrain, un retour à vide (sans travail du sol) de l'unité mécanisée doit être prévu. Cependant, l'expérience a montré que le ruissellement est récupéré même par les demi-lunes en position inversée grâce, probablement, aux lignes continues de sous-solage.

3.2. La charrue « Treno » (Train)

C'est une charrue plus lourde que la précédente, non portée, qui creuse des sillons cloisonnés, déposant dans le sillon, à intervalles réguliers, la couche superficielle et fertile du sol récoltée par une lame mobile située à l'avant de l'appareil, créant ainsi les cloisonnements. La charrue est réversible et dépose systématiquement vers l'aval la terre prélevée dans le sillon. Comme la charrue « Delfino », la charrue « Treno » permet un travail du sol à deux niveaux (sous-solage et micro bassins) mais elle valorise mieux d'une part la fertilité résiduelle des horizons superficiels des sols et d'autre part les eaux de ruissellement par sa très grande efficacité de récupération. Elle est particulièrement bien adaptée aux sols très lourds sub-horizontaux ou sur faibles pentes. Elle permet de travailler en courbes de niveau. Le poids de cette charrue et la vitesse du travail nécessitent également un tracteur lourd d'une puissance d'au moins 180 CV. Elle réalise entre 15 et 25 micro bassins par minute soit 900 à 1500 micro bassins par heure. Là aussi, le nombre de micro bassins à l'hectare, c'est-à-dire la distance entre les sillons, varie en fonction de la pente et de la pluviosité du site considéré. De même, le sol situé entre les sillons doit rester nu et non travaillé car il constitue le bassin versant d'approvisionnement en eau des micro bassins où se concentrera la production.

3.3. Les expérimentations

Les premières expérimentations ont été réalisées dès 1988, dans le cadre du « Projet intégré de réhabilitation du Damergou » (PIRD) au Niger, financé par la Coopération italienne. Les résultats obtenus ont été tout de suite spectaculaires. Les terres traitées par le projet (plaine argileuse, inondable, abandonnée car trop difficile à travailler manuellement) ont permis, dès la première mise en culture, une production céréalière deux à trois fois supérieure (1000 à 1500 kg/ha) à celle obtenue traditionnellement sur dunes (400 à 500 kg/ha). Ces résultats, également excellents en ce qui concerne les semis directs d'essences forestières, ont attiré l'attention des projets voisins, notamment du « Projet agro-sylvo-pastoral » (PASP) de la Coopération allemande au Niger (GTZ) qui a adopté cette technologie essentiellement pour la restauration sylvo-pastorale des terres de plateau abandonnées. Entre 1990 et 2000 plus de 51000 ha ont été traités avec d'excellents résultats.

Les expérimentations se sont ensuite multipliées, comme par exemple par le Fonds international de développement agricole (FIDA) au Tchad dans le cadre du Projet de développement agricole des ouadis du Kanem (PDAOK) et du Programme pilote de lutte contre la désertification (PPLCD). Concernant l'amélioration environnementale et le reboisement, les résultats furent décevants en raison d'une mauvaise sélection des sols travaillés (dunes) et surtout d'une forte pression pastorale. Par contre les résultats ont été positifs en ce qui concerne la production céréalière. Cependant les responsables du projet ont estimé que, du fait de la faible durabilité des réalisations (2 ans) en terroir agricole sur sable et des difficultés de maintenance des machines (nombreuses pannes) dans un territoire enclavé

comme le Kanem, la technologie était inadaptée. Une meilleure définition des objectifs et des limites de la technologie s'est avérée nécessaire.

La Direction du développement et de la coopération (DDC, agence suisse chargée de la coopération internationale au développement et de l'aide humanitaire) et le Centre international de recherche agricole dans les régions sèches (ICARDA), ont réalisé avec les gouvernements syrien et jordanien des expérimentations au Proche Orient. La coopération suisse a également procédé à des expérimentations analogues en Tunisie. La coopération danoise (DANIDA) et des organisations non gouvernementales (au Burkina Faso), des firmes privées (au Maroc) ont également testé la technologie. La coopération italienne a donc appuyé de nombreux projets d'expérimentation de cette technologie, soit directement (comme par exemple au Sinaï, en Egypte), soit à travers des organisations non gouvernementales, soit encore à travers la FAO (voir ci-après). Elle réalise actuellement une expérimentation dans la Région autonome de Mongolie intérieure (Chine) où 300 ha ont été traités en mai et juin 2006 (Alessandro Vallerani, comm. pers.).

3.4. Les expérimentations dans le cadre des projets de la FAO

L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) a expérimenté la technologie Vallerani dans le cadre de plusieurs projets financés pour la plupart par l'Italie, mais aussi par les Pays Bas, comme par exemple le projet GCP/SEN/035/NED « Prowalo » au Sénégal, le projet GCP/RAF/303/ITA « Forêts et sécurité alimentaire en Afrique sahélienne » notamment au Burkina Faso et au Niger, et enfin, actuellement, le projet GTFS/RAF/387/ITA « Opération acacia » dont le titre complet est « Projet d'appui à la sécurité alimentaire, à l'atténuation de la pauvreté et à la lutte contre la dégradation des sols dans les pays producteurs de gommés et de résines ». Certains résultats sont spectaculaires (photos 3 & 4), mais tous, même les échecs, sont riches d'enseignement.

Les essences qui produisent les gommés appartiennent en majorité aux espèces du genre *Acacia*, l'une des familles ligneuses les plus représentées sur le continent africain, tout particulièrement dans ses régions arides et semi-arides. Le projet « Opération acacia » s'adresse aux agro pasteurs des zones sèches subsahariennes et vise avant tout à améliorer les systèmes agro pastoraux dont ils dépendent. En effet, outre leur rôle de production de gomme, de fourrage et de bois de feu qui permet de diversifier les sources de revenus des ménages, ces arbres assurent le maintien de conditions propices à l'agriculture en protégeant les cultures contre l'érosion hydraulique et éolienne, en atténuant les extrêmes climatiques et surtout, en restaurant la fertilité des sols. En renforçant les ressources locales, le projet vise donc à améliorer et à pérenniser les systèmes agraires et pastoraux, à diversifier et à renforcer les sources de revenus des ménages et à contribuer ainsi à la sécurité alimentaire des populations concernées, sans parler du rôle direct de la gomme dans leur alimentation traditionnelle. De plus, les travaux que représentent la récolte, le nettoyage et le conditionnement de la gomme au niveau de l'exploitation familiale sont essentiellement assurés par les femmes et les enfants. Le projet s'adresse donc particulièrement aux éléments les plus pauvres et les plus vulnérables de la société rurale.

Le Projet se compose de 3 volets distincts et complémentaires:

- élaboration et conduite d'actions pilotes dans six pays producteurs de la région visée ;
- élaboration d'un programme décennal pour les pays participants ;
- assistance à la coopération régionale dans le cadre du Réseau des gommés naturelles et des résines en Afrique (NGARA) et des autres réseaux intéressés ou associés.

Le premier volet dit « actions pilotes », est une série d'expérimentations / démonstrations de la technologie dans six pays (Burkina Faso, Kenya, Niger, Sénégal, Soudan et Tchad), pour la récupération des terres dégradées aux fins de production agricole, forestière et pastorale ou d'une combinaison de ces productions au sein de systèmes agro-sylvo-pastoraux.

Ce projet, conçu comme la première phase d'un projet à long terme (10 à 15 ans) s'est particulièrement attaché à recueillir les données techniques, économiques, sociales et environnementales fournies par ces expérimentations. En respectant les limites d'efficacité de la technologie, les populations concernées par ces activités sont restées maîtresses du choix des sites et surtout du choix des productions envisagées. Nombreux sont en effet les échecs dus à l'imposition par les promoteurs de spéculations sans rapport avec les possibilités, les besoins ou les souhaits des populations. De part la grande variété de situations illustrées par les différents sites dans les six pays, de nombreux enseignements ont été retirés de ces expérimentations et sont en cours d'exploitation.



Photo 3 : Zone de « glacis » ; terre dégradée à croûte superficielle limitant fortement l'infiltration de l'eau ; Gaïkgoata, Burkina Faso ; Photo M. Malagnoux, janvier 2003



Photo 4 : Zone de « glacis » identique à la précédente, travaillée en 1997 par la charrue «Treno » (projet GCP/RAF/303/ITA « Forêts et sécurité alimentaire en Afrique sahélienne » ; *Acacia senegal*, 6 saisons des pluies) ; Gaïkgoata, Burkina Faso ; Photo M. Malagnoux, janvier 2003

4. Principaux enseignements

A ce jour environ 100.000 ha ont été traités. Les principaux enseignements à retirer des expérimentations passées ou en cours concernent tous les aspects, techniques, fonciers, sociaux, économiques et environnementaux.

Les aspects techniques concernent les conditions d'utilisation des charrues. Les limites de validité de la technologie (qualité des sols, pentes, limites inférieures et supérieures de pluviosité en fonction des objectifs de production fourragère, agricole ou forestière) doivent être clairement définies et scrupuleusement respectées. La qualité du travail doit être optimale (notamment, respect scrupuleux des courbes de niveau). La complexité de l'équipement et sa relative fragilité impliquent son utilisation dans un contexte approprié d'encadrement, de suivi et d'entretien. Enfin, l'utilisation économique du matériel, nécessite de traiter sur chaque site, des surfaces d'un seul tenant aussi grandes que possible.

Cette nécessité a des implications au niveau foncier. L'accord de tous les ayants droit doit être obtenu afin que la zone à traiter le soit sans considération des limites foncières, celles-ci pouvant être rétablies à la fin des travaux de travail du sol. A noter que la récupération de la capacité productive de terrains stériles peut faire naître des conflits d'intérêts entre nouveaux occupants et anciens usufuitiers ayant autrefois abandonné ces terres.

Les aspects sociaux et culturels sont particulièrement importants et conditionnent largement le succès et la durabilité de la récupération des terres. Les populations locales doivent être clairement informées des possibilités, des limites et des contraintes de la technologie. Elles doivent décider du choix des terres à réhabiliter et des spéculations de production, en toute connaissance des implications que ces choix impliquent (approche participative). A titre d'exemple, les promoteurs d'un projet qui avaient voulu introduire des arbres en milieu pastoral se plaignaient de l'échec apparemment total des réalisations. Ils ont été fort surpris de voir la très grande satisfaction des populations qui réclamaient la poursuite et l'extension de ce projet en raison de la très forte production fourragère apparue spontanément sur les terres traitées. Ces populations regrettaient la disparition des arbres qu'ils ne pouvaient protéger contre leurs troupeaux et dont ils connaissaient la valeur fourragère.

Plusieurs études des aspects économiques de la récupération des terres dégradées ont été réalisées. Elles ont mis en évidence que le retour sur investissement pour des spéculations agricoles était obtenu au bout de quelques années seulement. On pourrait donc imaginer qu'une entreprise privée puisse effectuer cette récupération des terres pour le compte des agriculteurs qui rembourseraient ce service sur les bénéfices obtenus après plusieurs récoltes successives. Cependant en raison des conditions économiques réelles de ces populations, il n'est guère pensable qu'elles puissent s'endetter sur plusieurs années dans ce but. Que le but de la restauration des terres dégradées soit la lutte contre la désertification, la restauration environnementale ou la production agricole, pastorale et forestière, elle doit être considérée comme un investissement à la charge des programmes nationaux de développement et de l'aide internationale.

Certains effets de la récupération des terres sur l'environnement ont été constatés. On part souvent d'un sol minéral avec une teneur très faible en matières organiques. Le traitement provoque une humification progressive et une remontée biologique des micro et macro flores et faunes. Lorsque les surfaces traitées sont significatives, cette remontée biologique se manifeste au niveau de régions entières avec régénération spontanée d'espèces végétales

disparues ou devenues très rares et réapparition de la faune sauvage (cas du « Projet agro-sylvo-pastoral » au Niger). Des études précises restent à faire. L'humification des sols doit être étudiée également du point de vue de la fixation du dioxyde de carbone, car même si cette fixation reste faible par unité de surface, les zones pouvant être traitées sont tellement vastes que cette possibilité ne doit pas être négligée.

Enfin, rien ne sert de restaurer des terres si les causes de leur dégradation ne sont pas maîtrisées. Les investissements doivent être consentis contre un engagement formel de gestion durable des terres restaurées, des nouvelles capacités productives et des ressources. Les outils et moyens de cette gestion durable doivent être mis à la disposition des populations.

5. Conclusions

Correctement utilisée, la « Technologie Vallerani » est un nouvel outil capable de récupérer des surfaces significatives de terres dégradées : 1500 à 2000 ha/an par unité mécanisée (un tracteur et une charrue). Elle a naturellement sa place aux côtés d'autres techniques dans les grands programmes de lutte contre la désertification comme la deuxième phase du projet « Opération acacia », des initiatives comme le Barrage vert contre le Sahara de l'Union africaine et des programmes comme TerrAfrica.

6. Bibliographie

Antinori Pietro and Vallerani Venanzio

Experiments with water harvesting technology with new special ploughs; in *Water Harvesting for Improved Agricultural Production: Proceedings of the FAO Expert Consultation, Cairo (Egypt, 21-25 November 1993)*; Rome, 1994; p. 113 – 132

Antinori Pietro, Vallerani Venanzio et Vallerani Sandro

Le Système Vallerani : une technologie spécialement conçue pour la lutte contre la désertification ... dans les régions arides et semi-arides (publication d'auteurs régulièrement mise à jour, En, Fr, It) ; version anglaise, Rome 2002, pp. 53

Besse François et al.

Projet pilote de lutte contre la désertification (PPLCD) : Projet de développement agricole des ouadis du Kanem (PDAOK) : Mission d'évaluation de la campagne 2001 ; CIRAD, Montpellier (France) 2002, pp. 24

Casadei Gabriele

Manual on the use of Mechanized Water Harvesting Technology (Vallerani System); Project GTFS/RAF/387/ITA "Acacia Operation"; FAO, Rome 2005; pp. 11

Critchley Will, Siegert Klaus et al.

Water Harvesting: A Manual for the design and Construction of Water Harvesting Schemes for Plant Production; FAO, Rome, 1991, accessible à:
<http://www.fao.org/docrep/u3160e/u3160e00.htm#Contents>

Detraux Micheline et Keita Mory N.

Etude de l'impact du travail des charrues « Delfino » et « Treno » sur la récupération des terres fortement dégradées en Afrique sahélienne ; Projet GCP/RAF/303/ITA « Forêts et sécurité alimentaire en Afrique sahélienne : composante Burkina Faso » ; FAO, Accra (Ghana) Septembre 1999 pp. 76

Detraux Micheline et Lankoande Ibrahim

Guide méthodologique et technique pour la récupération des terres fortement dégradées au nord du Burkina Faso à l'aide des charrues « Delfino » et « Treno » ; Projet GCP/RAF/303/ITA « Forêts et sécurité alimentaire en Afrique sahélienne : composante Burkina Faso » ; FAO, Accra (Ghana) Octobre 1999 pp. 53

Fall Mandiéré, Ndiaye Omar *et al.*

Recherche/développement sur les impacts biophysique et socio-économique de la « Technologie Vallerani » dans les sites pilotes au Sénégal : Rapport préliminaire ; Projet GTFS/RAF/387/ITA Opération Acacia ; FAO, Dakar (Sénégal) 2006 ; pp. 35

FAO

Conservation des ressources naturelles en zones arides et semi-arides ; Cahier FAO Conservation n° 3 ; FAO, Rome, 1980

FAO

Foresterie en zones arides: Guide à l'intention des techniciens de terrain ; Cahier FAO Conservation n° 20 ; FAO, Rome, 1992, pp. 143 ; accessible à :

http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/T0122F/T0122F00.htm

FAO

Rôle de la foresterie dans la lutte contre la désertification; Travaux de la Consultation FAO d'experts sur le rôle de la foresterie dans la lutte contre la désertification Saltillo, Mexique, 24-28 juin 1985; Cahier FAO Conservation n° 21 ; FAO, Rome, 1992, pp. 356 ; accessible à :

http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/T0115F/T0115F00.htm

FAO

Water Harvesting for Improved Agricultural Production: Proceedings of the FAO Expert Consultation, Cairo (Egypt, 21-25 November 1993); Rome, 1994; pp. 424

FIDA

Projet pilote de lutte contre la désertification (PPLCD) : Projet de développement agricole des ouadis du Kanem (PDAOK) : Test de la technologie mécanisée de conservation des eaux et des sols : Document de conception ; FIDA, Tchad 1999 ; pp. 25 + annexes

Hudson Norman W.

Soil and Water Conservation in Semi-Arid Areas; FAO, Rome, 1987 disponible à: http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/T0321E/T0321E00.htm

Long Allain

Etude économique sur la récupération de l'eau pluviale par la technologie mécanisée : Cas de la province du Soum, au nord du Burkina Faso ; FAO, Ougadougou (Burkina Faso) 2003 ; pp. 23

Prinz Dieter & Malik Amir H.

Runoff farming ; article préparé pour WCA InfoNet ; pp. 39 ; disponible à :

http://www.wca-infonet.org/servlet/BinaryDownloaderServlet?filename=1028018182875_wca_infonet_runoff_farming_prinz_malik.pdf

Roose Eric

Analyse du système des banquettes mécaniques; Propositions d'améliorations, de valorisation et d'évolution pour les gouvernorats de Kairouan, Siligana et Zaghouan (Tunisie) ; Projet GCP/TUN/028/ITA ; FAO, Montpellier 2002 ; pp. 27