

Techniques de conservation de l'eau et des sols dans une Zone semi aride méditerranéenne du Rif central (Vallée de Béni Boufrah).

J. AL KARKOURI*, A. WATFEH, M. ADERGHAL*****

Recherches menées dans le cadre du Programme d'Appui à la Recherche Scientifique.

* BP.1074. Kénitra. Courriel : al_karkouril@caramail.com

** F. L. S. H. Rabat. Courriel : watfeh@yahoo.fr.

*** F. L. S. H. Tetouan. Courriel : mohamed.aderghal@caramail.com..

RESUME

Dans la vallée de Béni Boufrah , l'évolution démographique au xxème siècle a entraîné une forte pression sur les terres agricoles : l'extension des superficies mises en culture dépassent actuellement 80% de la surface totale de la vallée. Cette extension a eu pour résultat une accélération de la dynamique érosive qui se présente sous différentes formes (pertes en terre, accentuation des crues et des inondations et progression du ravinement), véritable danger pour la population.

Face à cette situation le paysan n'a pas été indifférent, son attachement à la terre s'est toujours traduit par un entretien continu de sa parcelle par diverses techniques de délimitation, mais aussi par l'épierrage, la confection de talus, de murets, de cordons et de terrasses.

La récente sécheresse, l'émigration et la prolifération de la cannabiculture ont eu pour effets de profonds changements dans le comportement du paysan vis-à-vis de sa terre. Mais celui-ci conscient du danger de l'érosion qui menace sa base d'existence (la terre) continue à porter beaucoup de soins à son finage et à perfectionner ses techniques quand les moyens le permettent.

L'Administration marocaine a pour sa part entrepris plusieurs actions depuis les années 60. Les projets ont été répartis entre le reboisement, la plantation d'amandiers, la confection de banquettes et la correction des ravins. La plupart des interventions ont été effectuées dans le cadre du projet DERRO (Développement Economique et Rural du Rif Occidental).

Mots-clés : Maroc, Rif, Techniques paysannes, LAE.

Abstract.

In the Beni Boufrah valley, the XXth century demographic evolution has entailed a heavy population pressure on agricultural land which can be seen through the speeding presently 80 % of the total agricultural land in the valley. The outcome of this extention was the speeding-up of the erosive dynamic that threatens the population presence in view of various annoyances (losses of field, the increase of flooding and the progress of gullyng).

In the face of this situation, the peasant was not insensitive, his devotion to land has been expressed in continuous upkeep of his plot of land by diverse techniques of delimitation,

and by stone learing the fields, building embankment, stonebunds and terraces.

The recent climatic crisis, emigration and, the proliferation of cannabis cultivation have had deep effects in the peasant behavior vis à vis his land, nevertheless, the latter is more and more conscious of erosion danger which threatens his land and continues to bring much care to his land and improves his techniques whenever he can afford it.

The Administration, for his part, has undertaken several actions since the 1960'. The projects have been divided up into reforestation, almond tree planting, terraces building and, gullies correction. Most of the interventions have carried out in the framework of the DERRO project (Economic and Rural Development of Western Rif).

Key-words : Morroco, Rif, traditionnal techniques , official erosion control.

Introduction.

La problématique des techniques de gestion de l'eau et des terres dans la vallée de Béni Boufrah se pose dans un contexte de rareté et de risque, les disponibilités en eau et en sol étant très limitées. Les réserves hydriques disponibles en relation avec les techniques utilisées sont très maigres. Le paysan dépend directement des précipitations : ce n'est que dans le fond de la vallée et dans la partie méridionale de la région qu'on utilise les réserves d'eaux souterraines par pompage dans les puits et/ou par exploitation des sources plus ou moins pérennes. Les terres qui se prêtent à une mise en culture sans mesures de correction ou de conservation (pentes inférieures à 5%) sont également rares, elles ne constituent que 10 % de la superficie totale de la vallée et sont réparties le long de l'oued principal.

Par ailleurs le risque naturel est important. Il est lié à l'excès qui peut se manifester sous forme de sécheresse prolongée ou de forte humidité. Ainsi la sécheresse est- elle un phénomène récurrent comme en témoignent celles enregistrées durant les années 1940, 80, 90, et peut être meurtrière comme ce fut le cas en 1944 - 45. L'excès en humidité se réalise dans deux situations différentes, la plus fréquente se caractérise par une forte concentration de l'eau pluviale dans le temps alors que l'autre est marquée par une pluie peu intense mais prolongée. Dans les deux cas les dégâts en terme d'érosion sont très importants, l'ablation se généralise : les petits oueds se transforment en torrents et les crues deviennent violentes.

Dans ce contexte général marqué par la menace qui pèse sur les potentialités de la région, le comportement du paysan vis-à-vis des ressources naturelles notamment l'eau et le sol, a été depuis toujours caractérisé par un souci de sauvegarde (Laouina. 1994, 2000). Cette attitude trouve son expression dans un rapport équilibré avec les éléments du milieu. C'est le cas le cas de la

culture itinérante , la gestion commune de l'eau d'irrigation, le pâturage collectif, la diversification des ressources et des produits et la constitution des réserves d'eau même à petite échelle en collectant l'eau des toits des maisons dans des citernes.

En parallèle à ces pratiques, le paysan a développé d'autres techniques traditionnelles de conservation du sol et de l'eau dont le nombre élevé et la grande variété attestent d'une adaptation dynamique aux conditions du milieu. Les talus, les murettes, les cordonnets et les cordons de pierres sèches et les terrasses constituent donc une forte implication du paysan dans la gestion de son milieu dans une perspective de sauvegarde. Mais le manque de moyen ne lui permet pas des investissements plus importants. Par ailleurs l'Etat a entrepris plusieurs interventions de conservation mais dans un autre souci dicté par les recommandations du projet DERRO qui visait la lutte contre l'érosion, l'élévation du niveau de vie et la réduction de la migration intérieure.

Dans cette contribution il sera question de décrire les différents types de techniques de conservation de l'eau et du sol surtout celles dites " traditionnelles ", de montrer leur conditions de réalisation et leur fonction, d'analyser l'efficacité des techniques à partir de l'observation du terrain et des enquêtes auprès des paysans et de dégager quelques tendances d'évolution de ces techniques.

1- Le milieu

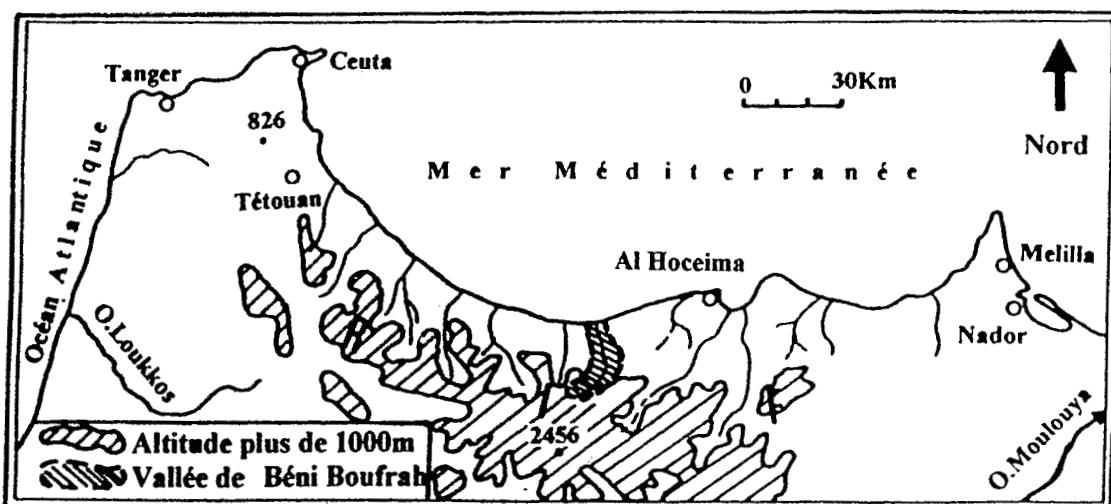
1.1. Localisation.

La vallée de Béni Boufrah est située au nord du Maroc sur le versant méditerranéen du Rif central à une soixantaine de kilomètres de la ville d'Al Hoceima (figure 1).

1.2. Caractéristiques physiques.

Le bassin versant est de taille modeste (160 km²). Il s'étend du Nord au Sud sur une longueur moyenne de 22 km et une largeur moyenne de 6 km. Le relief est dominé au sud par des crêtes (altitude moyenne 1200 m) qui s'inclinent progressivement vers le nord cédant la place à un paysage de collines (altitude moyenne 200 m)

Figure 1. Localisation de la vallée de Béni Boufrah



Cette topographie s'inscrit dans un soubassement géologique constitué à l'extrême nord-est par les calcaires de la terminaison occidentale de la chaîne de Bokkoya et dans le reste de la vallée par des flysch grésomarno-pélimitique de l'unité de Tizirène. La vallée est soumise à un climat de type méditerranéen avec une pluviométrie annuelle moyenne de 260 mm. La courbe ombro-thermique montre une courte période humide (mi - novembre, mi-mars) soit 5 mois et une longue période sèche de 7 mois. La région est partagée entre deux étages bioclimatiques :

- au nord et au centre l'étage semi-aride à bioclimat dominé par le thuya.

- au sud l'étage sub-humide comprend surtout le chêne liège.

Sous l'emprise des activités humaines, le couvert végétal naturel a presque complètement disparu. Sa destruction a prit une grande envergure durant la période coloniale (1926-1956).

La couverture pédologique est très discontinue : les profils originaux (sols rouges fersiallitiques lessivés et sols brunifiés) ne couvrent plus qu'une superficie très réduite dans le sud de la région. Ailleurs les sols sont plus ou moins dégradés (sols rouges tronqués, sols bruns calcaires, sols peu évolués d'érosion ou d'apport récent).

Plus de 55 % des sols de la région en terme de superficie présentent une forte susceptibilité à la battance. Quant à la structure des horizons de surface, elle est généralement (70 % de la superficie totale de la vallée) instable à très instable.

Le bassin de drainage est caractérisé par une forte dissection qui a engendré un système complexe de pente où les fortes inclinaisons (plus de 20%) occupent 62 % de la surface totale. La région montre ainsi un potentiel de ruissellement de surface important.

L'oued Béni Boufrah coule de façon intermittente. Aucune mesure de débit d'écoulement n'est disponible. Les estimations de Thauvin (1971) faites sur la base d'une pluviométrie de 600 mm, ont donné un débit moyen annuel de 1.4 m³/s. La moyenne des précipitations obtenue à partir des mesures (1971-2001) est de 260 mm. Les réserves d'eaux souterraines ne sont pas connues. Plusieurs sources existent dans la région notamment dans la zone méridionale mais leurs débits sont très faibles (quelques litres). Dans la zone axiale de la vallée, le volume d'eau estimé à 10 millions de m³ (Pascon et al., 1983) fait l'objet de prélèvements importants. Près de 100 puits exploitent actuellement la nappe phréatique.

1.3. Population et activité.

La région de Béni Boufrah est fortement anthropisée, elle comprend une trentaine de douars abritant 12100 habitants. La population a connu une augmentation considérable depuis l'indépendance ce qui a généré une pression croissante sur les ressources naturelles originellement limitées. La charge démographique qui est de 70 hab/km² renseigne sur le degré élevé de l'emprise humaine.

L'agriculture est l'activité principale de la population , elle se base sur le triptyque , céréaliculture, arboriculture et élevage. Sous l'emprise de diverses contraintes notamment démographiques, l'étendue des terres de cultures a été poussée à l'extrême, elle est actuellement de l'ordre de 11100 ha soit près de 70 % de la superficie totale (16000 ha). Cependant la surface cultivée chaque année est généralement inférieure à la SAU, elle est de 30 % en moyenne. Les céréales occupent la majeure partie des terres emblavées. Depuis les années 1980 la culture du cannabis gagne progressivement en ampleur notamment au sud où elle couvre 17 % de la SAU.

2. Contexte des interventions et leur répartition.

En réponse aux conditions difficiles du milieu naturel (ressources limitées, relief accidenté, roches peu résistantes, climat capricieux), les habitants de la vallée de Béni Boufrah comme ailleurs dans l'ensemble de la chaîne rifaine, ont développé lentement et depuis longtemps un système de production polyvalent basé d'une part sur la diversification des ressources et des produits, cultures céréalières, arboriculture, élevage et utilisation de la forêt et d'autre part sur la complémentarité des terroirs variés, " demna" (champs situés autour des maisons), zone irriguée et zone de culture sèche. Ce système bien adapté ne portait guère atteinte à l'équilibre écologique du milieu tant que les défrichements n'étaient pas définitifs, que les rotations étaient assez longues et la taille du cheptel modeste.

Depuis la fin du XIX ème siècle ce système a été complètement bouleversé. Les causes de ces bouleversements sont à rechercher dans les événements qui marquèrent la région à savoir la colonisation espagnole à partir de la deuxième décennie du XXème siècle, la succession des sécheresses durant les années quarantes, l'augmentation considérable de la population à partir de 1960, le développement de l'émigration vers les villes du nord ouest et vers l'étranger à partir des années 70, la prolifération de la culture du kif 1986-1994 , les sécheresses des années 1988 et 1990 , les restrictions administratives vis-à-vis de la culture du kif à partir de 1994 et enfin la récente vague d'émigration clandestine vers l'Europe à partir de 1996.

Les répercussions de ces mutations sont variées, on soulignera essentiellement au niveau social le relâchement des disciplines communautaires à l'avantage d'un comportement individuel non respectueux de la ressource (Laouina, 2000), et au niveau économique l'ouverture de la région à l'économie du marché ; mais c'est au niveau du système agro-sylvo-pastoral que les transformations ont été les plus fortes. On peut les résumer dans deux aspects essentiels :

* nouvelle affectation de l'espace (l'extension des terres agricoles même sur les pentes les plus inclinées, s'est faite au détriment de la forêt, presque totalement disparue, et des terres de parcours rétrécies et soumises à la dégradation)

* transformation du système de culture et du mode d'exploitation (la réduction de la période de la jachère surtout en ce qui concerne les zones proches des habitations, la progression du mode de faire valoir indirect ce qui implique souvent un entretien minimum des parcelles et un profit maximum conduisant à * une surexploitation des terres et le peu d'intérêt accordé par les jeunes au travail agricole.

Face à cette situation les interventions de conservation des eaux et des sols se sont multipliées tant de la part du paysan que de la part de l'Etat. Les actions du premier sont le fruit de plusieurs générations de paysans qui ont réussi à développer diverses techniques variant selon la fonction qui leur est assignée. Mais faute de moyens ces efforts sont restés limités dans l'espace. Les terrains ayant bénéficiés de traitements traditionnels toutes natures

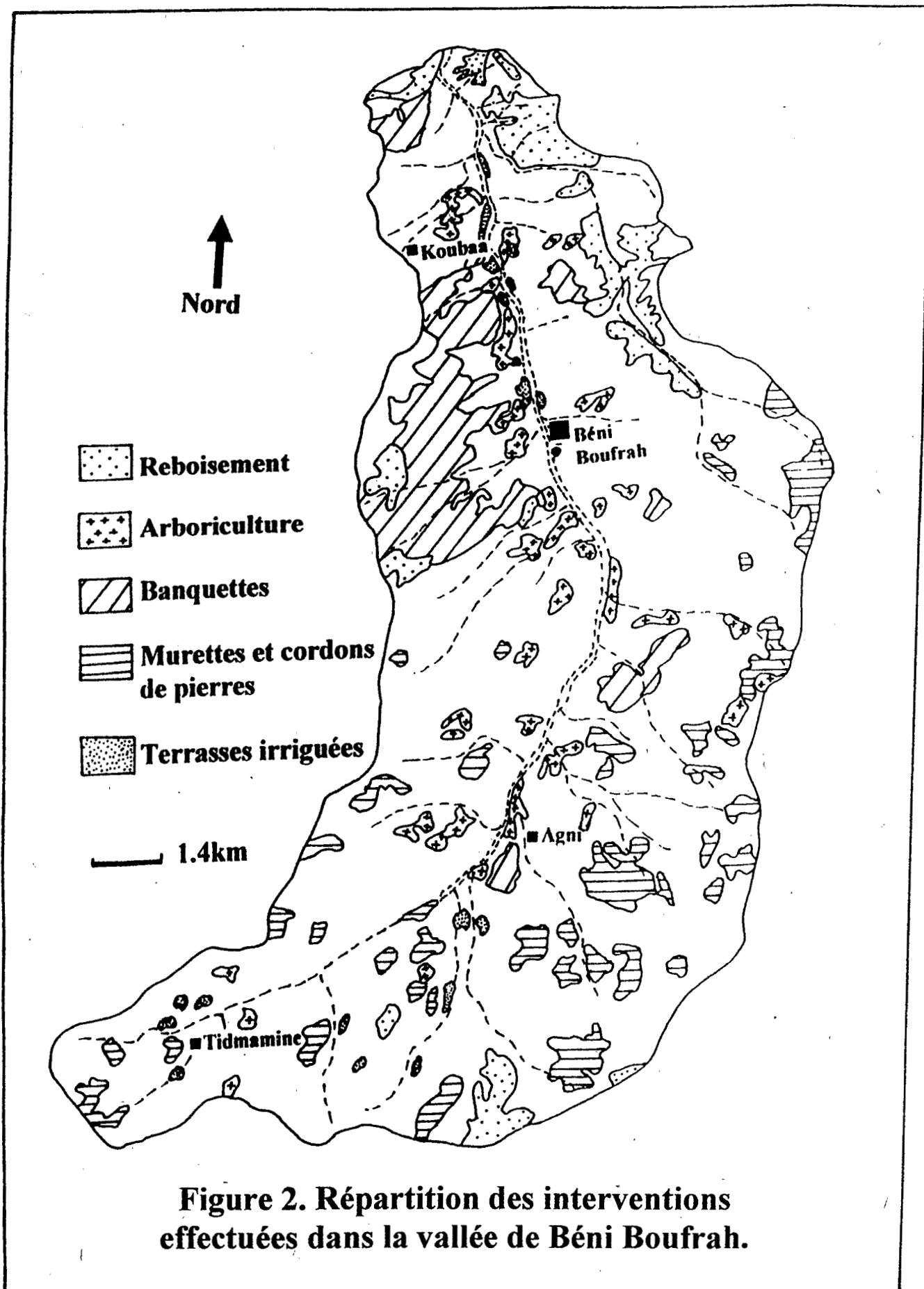


Figure 2. Répartition des interventions effectuées dans la vallée de Béni Boufrah.

confondues ne couvrent que 16 % de la superficie totale de la vallée (figure. 2). Après les talus qui sont répartis un peu partout dans la vallée en relation avec leur rôle de limite entre les parcelles, les murettes et les cordons de pierres sèches sont les plus représentés (6.6 % de la superficie totale). Ils sont très fréquents à proximité des sommets gréso-quartzitiques qui fournissent la pierre et au sud de la région en relation avec la prolifération de la culture du kif. Les terrains plantés d'arbres fruitiers occupent 5 % de la surface totale de la vallée. L'arboriculture traditionnelle se présente sous forme de plantations irrégulières. Elle se développe un peu partout dans la région mais pas dans le sud où il y a du brouillard. Les plantations se situent généralement à côté des maisons pour surveiller la récolte. Enfin les terrasses irriguées occupent 3.6 % de la superficie totale. Elles se trouvent soit le long de l'oued principal en relation avec la présence des puits qui utilisent l'eau souterraine, soit elles sont dispersées dans la zone méridionale où leur présence est conditionnée par la fréquence des sources. Les interventions de l'état occupent 13.5% de la superficie de la région. Elles sont réparties entre le reboisement (5.3 % de la superficie totale), les banquettes de rétention qui sont surtout situées sur le versant ouest à proximité du poste administratif de Béni Boufrah où elles concernent 8.2 % de la superficie totale, enfin l'arboriculture qu'on reconnaît au tracé régulier des arbres et occupent une superficie très limitée sur le bas des pentes.

3. Les techniques paysannes.

3.1. Techniques de gestion des terres et de lutte antiérosive.

Les techniques développées par les paysans dans le domaine de gestion des terres et de lutte antiérosive sont nombreuses et diversifiées. Leur classification peut se faire sur la base de plusieurs critères, elles seront présentées ici selon leur nature qui dépend surtout des matériaux qu'elles utilisent.

3.1.1. Talus ou "Agdim".

Il s'agit d'une rupture de pente provoquée par les paysans entre deux parcelles pour servir de limite. Elle est taillée au fil du temps dans les formations superficielles, le sol ou dans la roche en place lorsqu'elle est tendre (schisteuse ou marneuse). Les talus créés par creusement intentionné existent aussi dans la région, mais ils sont moins fréquents que ceux provoqués par le labour. L'installation du talus débute par un marquage de la limite avec de gros blocs de roches enfoncées dans le sol aux deux extrémités de la ligne de partage des champs. Les blocs doivent pointer leur parties supérieures auxquelles on associe un petit tas de pierres. Tout en laissant une bande de terre de 50 cm à peu près entre les deux parcelles on procède au labour qui se fait généralement du bas vers le haut du versant. Au bout de quelques années de travail de la terre, il se crée un talus de partage qui fait 0,5 m de hauteur en moyenne.

Dans le paysage le talus se présente sous forme de bandes plus ou moins parallèles allongées dans le sens des courbes de niveau. Leur tracé peut être rectiligne ou affecté par des sinuosités imposés soit par des contraintes liées à la pente soit par les limites du partage. Dans la partie méridionale de la vallée, l'aspect chaotique des versants résultant de la fréquence des mouvements de masse impose une certaine irrégularité dans la

disposition des talus.

La forme transversale du talus est souvent convexe, tandis que son inclinaison varie selon la pente du versant, plus elle est forte moins le talus est incliné. Sur les bas de versant l'inclinaison du talus est presque verticale. La hauteur du talus varie visiblement selon son âge d'installation, plus il est vieux plus son commandement est prononcé mais il atteint rarement 1m. Le creusement de l'araire à l'aval et surtout l'engraissement qui se fait au sommet du talus par les apports du ruissellement ou de l'érosion aratoire contribuent à exagérer sa hauteur. Comme partout ailleurs dans le Rif (Sabir, 1999, El Abbassi, 2000) plusieurs types de talus sont rencontrés dans la région, les plus fréquents sont:

Talus simple. Il se présente sous forme d'un redan obtenu par simple évolution de cette bande étroite de terre qui fait la limite entre les parcelles. Avec le temps le talus évolue en un ressaut topographique pouvant atteindre 1 mètre de dénivelée. Notons qu'un replat ou une contre pente se crée au sommet du talus favorisant ainsi la rétention des eaux et leur infiltration.

Talus enherbé. Les talus simples peuvent être colonisés par la végétation, dans ce cas leur stabilité se trouve renforcée, notamment à long terme lorsque des espèces végétales pérennes se substituent à la végétation saisonnière.

Talus simples renforcés avec des pierres. La stabilité des talus peut également être renforcée en lui associant des pierres. Cette technique n'est pas une simple pratique liée à l'épierrage. Les pierres sont souvent déposées aux endroits qui manifestent une certaine fragilité liée à la destruction partielle du talus par le piétinement des bêtes ou au griffes d'érosion. Notons cependant qu'il faut faire la différence entre les pierres ajoutées ultérieurement au talus et celles qui ont servi au tout début du partage pour marquer les limites en attendant l'apparition de la dénivelée.

Talus enherbés renforcés avec des pierres. Il s'agit de talus généralement instables qui nécessitent en plus d'une végétation naturelle, un renforcement en pierres. Celles-ci peuvent être posées sur le talus ou à sa base pour le soutenir. Une telle structure est fréquente dans la partie sud de la région fréquemment affectée par des phénomènes de solifluxion superficielle.

Pour les paysans, les talus ont deux fonctions essentielles, délimiter les parcelles et atténuer la pente. La première fonction est la plus importante, les talus traduisent une évolution dans la relation entre le paysan et la terre marquée par l'appropriation de celle-ci. Le second rôle est en relation avec les conditions de travail, ils permettent une meilleure adaptation du milieu aux moyens du travail. Néanmoins les talus ont évidemment un effet positif sur la conservation des eaux et du sol

; mais si le ruissellement est trop abondant les replats topographiques créés par les talus peuvent aider à la concentration en procurant au ruissellement plus d'énergie pour creuser à la base du talus, plus incliné que la surface du versant. Ce phénomène a été observé lors des événements particulièrement pluvieux et sur des pentes très fortes (plus de 40%).

3.1.2. L'épierrage

A travers la répartition de la pierrosité mesurée en % de surface couverte (figure 3) on remarque que 75 % des sols de la vallée (en terme de superficie) profitent au moins de 10 % de couverture caillouteuse. Celle-ci atteint des valeurs maximales sur les pentes les plus fortes, ce qui est attesté par la corrélation positive entre la pierrosité de surface et la pente ($R=0,61$). Cette répartition est à rattacher au fait que les plus fortes pentes se trouvent à proximité des sommets fournisseurs de fragments de roches. Notons que la couverture des éléments grossiers peut atteindre 70% .

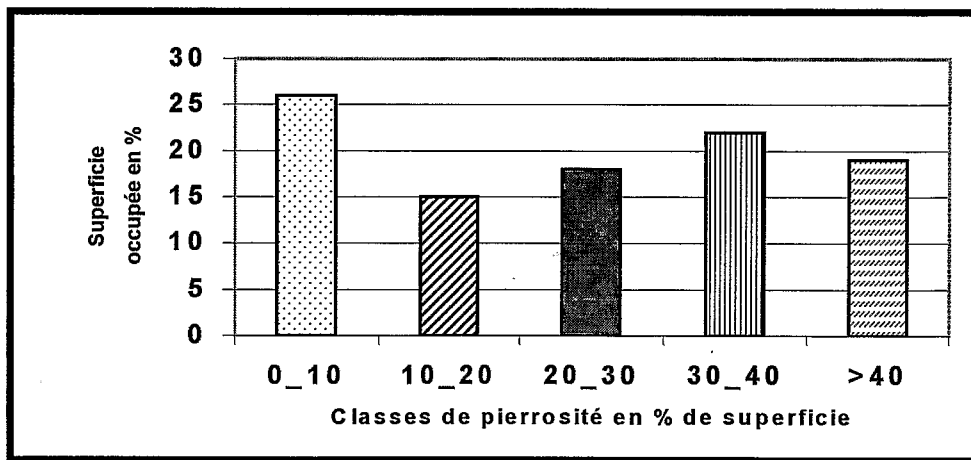


Figure 3. Classes de surfaces couvertes par les éléments grossiers en fonction de la superficie occupée dans la vallée par les sols concernés.

Dans ces conditions le paysan est obligé de procéder à l'occasion de chaque labour à l'épierrage de sa parcelle. C'est un travail d'entretien essentiellement, car seules les grosses pierres sont ramassées : les plus petites au contraire, protègent le sol contre l'effet des pluies et du ruissellement. Pour les ruraux le labour et l'épierrage sont deux indicateurs très importants pour juger si telle personne " honore " sa terre.

3.1.3. Les techniques traditionnelles en pierres.

En relation avec leur abondance dans le paysage, le paysan a depuis longtemps fait usage des pierres à des fins multiples notamment dans le domaine de conservation des eaux et du sol. Plusieurs structures ont ainsi fait leur apparition sur les versants de la vallée, leur forme, leur disposition et leur fonction permet d'en distinguer les types suivants:

***les petits tas de pierres.** C'est une étape préliminaire à l'utilisation ultérieure des pierres. Elle consiste à ramasser les cailloux les plus gênants et à les empiler sur une roche quelconque lorsque la pente est faible et de manière allongée perpendiculairement à la pente dans le cas d'une forte inclinaison ce qui constitue une première étape dans la constitution des cordons de pierres.

***les cordonnets en pierres, "Ighabraouen" pluriel de "Aghbar".**

C'est la plus courante technique de conservation qu'on peut rencontrer à Béni Boufrah. En automne en nettoyant les champs pendant ou avant le labour, les pierres sont ramassées et disposées sous formes de petites rangées à des distances variables. Les cordonnets sont ainsi construits par un empilement de pierres sèches, les plus grosses à la base et les plus petites vers le haut. Le profil transversal des cordonnets diffère des deux cotés de l'édifice (figure 4), la partie tournée vers l'aval penche souvent vers l'amont, alors que le côté orienté vers l'amont est plutôt vertical. Cette façon de procéder confère une bonne stabilité à ces ouvrages surtout contre l'effet de la pente.

Le vide qui sépare le cordonnets du versant est, soit comblé par le paysan au moment de la construction ce qui est rare, soit laissé comme tel et dans ce cas, il se comble au fil du temps de la terre apportée par le ruissellement et par le labour, le résultat final dans les deux cas est la constitution d'un replat.

La hauteur des cordonnets n'est guère imposante elle est généralement de l'ordre d'un mètre et sa longueur diffère d'un site à l'autre mais elle est de 5 m en moyenne, alors que leur largeur varie de 30 à 60 cm. De manière générale les cordonnets ont une forme rectiligne à l'origine, mais le passage fréquent de l'araire et des hommes finit par favoriser une courbure des deux extrémités ce qui confère à ces structures une forme plutôt courbée ouverte vers l'aval. De ce fait elle montre une meilleure adaptation à la pente et une bonne stabilité. Dans le paysage elles sont disposées de façon perpendiculaire à la pente mais

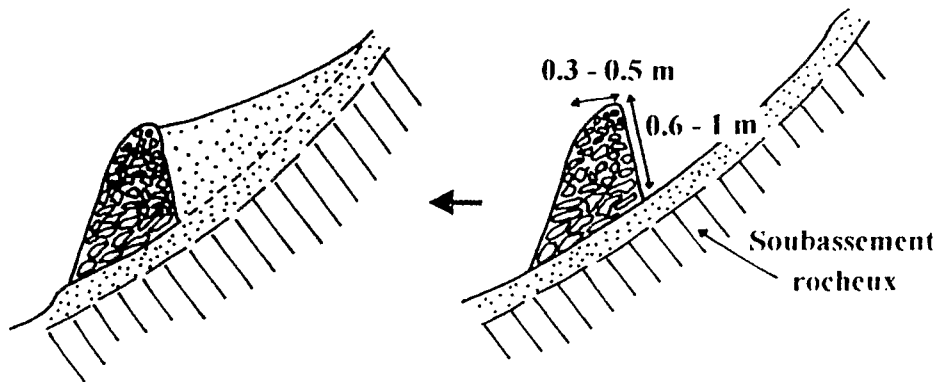


Figure 4. cordonnet et cordon traditionnels

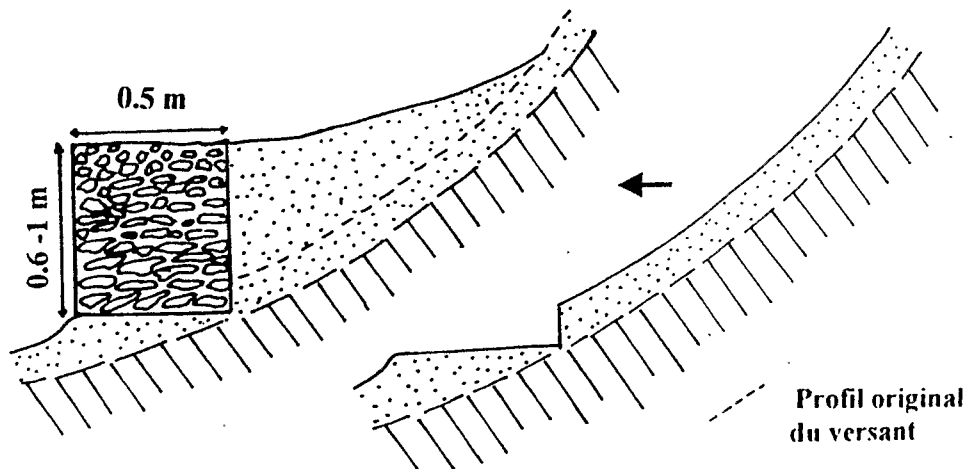


Figure 5. Cordon type DERRO.

elles peuvent être alignées d'une façon quelconque, dans ce dernier cas ce n'est pas la conservation du sol et de l'eau qui est visée, mais plutôt l'amélioration de la productivité de la parcelle. Cette situation se rencontre dans le sud de la région marquée par une topographie caractérisée par son aspect chaotique portant un sol très caillouteux en général.

Notons aussi que les cordonnets sont généralement disposés en quinconce et rarement de façon parallèle l'un à l'autre. La disposition en quinconce n'est pas toujours un fait du hasard ; un des paysans averti explique que c'est la meilleure façon pour intercepter le plus possible d'eau de ruissellement par fractionnement des filets d'eau et réduction de leur vitesse chemin faisant vers l'aval du versant.

Enfin, il importe de signaler que la distance entre les cordonnets varie suivant la raideur de la pente, plus celle ci est prononcée plus la distance est courte.

Contrairement aux talus dont l'apparition n'est pas en relation directe avec la conservation de l'eau et du sol, les cordonnets ont souvent pour but d'intercepter les eaux de ruissellement, d'empêcher l'érosion et aussi d'atténuer l'effet de la pente. Les paysans s'expriment clairement à ce sujet : les Ighabraouen sont fait pour retenir la terre qui part et créent de petits terrassements qui rendent plus faciles les manoeuvres du travail du sol, en plus c'est un bon moyen pour diminuer la vitesse du ruissellement et l'empêcher ainsi de creuser. Rares sont les paysans qui y voient une simple amélioration de la qualité agronomique du sol.

Cordons en pierres, "Sraim pluriel de Srima".

Le mot Srima veut dire bride (pièce du harnais d'un mulet ou d'un cheval). La désignation est claire puisque le paysan a assimilé les cordons de pierres sèches à quelques chose dont on se sert pour retenir le mulet ou le cheval de brouter, c'est surtout un moyen de rétention.

Suivant l'origine de cette technique on peut distinguer des cordons traditionnels et autres de type DERRO (développement économique et Rural du Rif Occidental).

***Cordons traditionnels.**

C'est une technique très ancienne dans la région notamment au sud ou elle a été observée a proximité des très anciennes habitations aujourd'hui ruinées. Le mode de construction des cordons ne diffère pas de celui des cordonnets. Dans bien des cas ces derniers évoluent avec le temps vers les premiers. Les cordons sont formés exclusivement de pierres sèches, les plus grosses à la base et les plus petites vers le sommet. Les pierres sont posées directement sur le sol sans aménagement préalable et le profil transversal est proche de celui des cordonnets (le côté tourné vers l'aval se penche vers l'amont et le côté qui regarde vers l'amont est presque vertical). La base est souvent plus large que le sommet ce qui assure la stabilité de l'ouvrage.

Par rapport aux cordonnets, les cordons se caractérisent par une hauteur plus imposante (0,6 à 1,5m) et leur longueur est de l'ordre de 10 à 15 m en général. La forme longitudinale n'est que rarement rectiligne, elle épouse les irrégularités de la topographie et présente ainsi de multiples courbures.

Les cordons marquent visiblement le paysage et se disposent de façon parallèle ou en quinconce. De manière générale ils sont plus espacés à l'aval qu'à l'amont du versant, mais leur fréquence ne dépend pas seulement de la pente, l'omniprésence des cailloux à l'amont à proximité des corniches rocheuses est un autre facteur d'explication.

L'efficacité des cordons de pierres en matière de conservation et de rétention de l'eau est reconnue par la plupart des paysans. Cependant la technique est jugée trop coûteuse. Le revenu annuel des paysans, qui est très bas, de l'ordre de 1000 Dirhams / an par personnes ne permet nullement d'investir dans les techniques de conservation en général. Les cordons qui existent dans la région sont le fruit d'un travail familial ou d'une entraide sociale (Touiza).

***Cordons de type DERRO.**

Dans le cadre des actions entreprises par le DERRO dans le Rif en général, plusieurs techniques ont été introduites dans la région, parmi celles ci la technique des cordons en pierres sèches basés sur un nouveau mode de construction qui utilise la géométrie. En effet ce type de cordons diffère du traditionnel par le fait qu'il nécessite un travail préalable de nivellement de la bande sur laquelle le mur sera construit. La forme transversale des deux côtés du cordons sont verticales et le toit est plat. Quant à la forme longitudinale elle est rectiligne et perpendiculaire à la pente. Leur hauteur est la même que celles des cordons traditionnels alors que leur longueur peut atteindre jusqu'à 50 m.

Concernant la fonction des cordons il importe de signaler que là où ils ont été construits, l'érosion ne se manifeste que sous forme aréolaire, rarement sous forme concentrée. Les cordons ont un effet perceptible sur la stabilité des versants. En provoquant des discontinuités dans la pente, ils atténuent l'effet de l'inclinaison et de la longueur du versant ce qui diminue la vitesse des eaux de ruissellement et corrélativement leur pouvoir érosif. En outre la confection de ces ouvrages a comme origine l'épierrage des parcelles cultivées, ce qui améliore leur qualité agronomique. Les replats créés par les cordons améliorent également les conditions du travail.

3.1.4. Les terrasses.

Cette technique très ancienne est très utilisée dans la région. Elle marque visiblement le paysage par les discontinuités qu'elle crée dans la topographie. Selon le mode de construction, la forme et la taille de l'ouvrage, son utilisation et surtout sa

position dans l'espace plusieurs types de terrasses peuvent être distingués:

Les terrasses encadrant le cours de l'oued principal.

Elles sont souvent aménagées sur de faibles pentes sauf lorsqu'elles se forment sur les bas de versants. Leur forme est généralement allongée parallèlement au cours de l'oued. Deux types fréquents peuvent être distingués, en fonction de leur position sur les terrasses alluviales ou sur les cônes de déjection:

*** Ouvrages aménagés sur les terrasses alluviales.**

Ils diffèrent selon qu'ils soient irrigués ou non.

Les terrasses irriguées se sont multipliées dans la vallée de Béni Boufrah à partir des années 1980, en relation avec les sécheresses répétées qui ont contraints les paysans à creuser des puits et à utiliser des motopompes (Le nombre des motopompes dans la région est passé de 37 unités en 1980 à 93 unités actuellement).

Les terrasses aménagées sont souvent de petites tailles, leur nombre est élevé, portant rarement des arbres fruitiers et sont généralement réservées aux cultures maraîchères. Elles profitent aussi d'un grand soins de la part des propriétaires. Dans le cas des terrasses non irriguées, les superficies sont plus étendues (3m sur 8m en moyenne). Elles portent souvent des arbres fruitiers notamment l'amandier et sont cultivées généralement en céréales.

Dans les deux cas les terrasses sont généralement taillées dans les formations superficielles, et les murettes qui les séparent sont rarement renforcés par les pierres. Les hauteurs des murettes ne sont guère imposantes, elles sont souvent inférieures à 1m. Dans le cas où l'irrigation est possible des séguias sont construites au pieds des murettes.

Notons enfin que les limites des terrasses taillées par l'homme sont beaucoup plus modestes que les abrupts hérités de l'évolution géomorphologique.

*** Les terrasses aménagées sur les cônes de déjection.**

Elles sont souvent de tailles plus importantes. Elles portent des amandiers et sont cultivées en sec pour produire des céréales. En relation avec la pente et l'omniprésence des cailloutis, les murs des terrasses sont plus élevés et souvent renforcés par des pierres ayant des dimensions plus ou moins homogènes.

*** Terrasses situées au fond des petits cours d'eau et des torrents.** Ce sont généralement de très petits ouvrages disposés de façon quelconque et profitant de l'irrigation à partir des sources ou des puits. En fonction de leur position en amont des cours d'eau ou en aval, deux types de terrasses sont à identifier:

*** les terrasses d'amont.** Elles profitent des multiples sources qui sont dispersées un peu partout dans la zone méridionale de la

région. Elles se caractérisent par leur très petites tailles (1,5x2m en moyenne) en relation avec l'exiguïté de l'espace. Elles sont généralement aménagées un peu à l'aval de la source et l'eau y est acheminée par une petite séguia construite de terre battue. Le débit dérisoire et saisonnier des sources ne permet pas de multiplier les terrasses. Les cultures pratiquées sont dominées par les légumineuses et le kif. Les terrasses sont souvent construites elles s'appellent localement " Hammalat ", pluriel de "Hammala" c'est-à-dire la porteuse, le mot évoque la fécondité. Parfois l'ouvrage est confectionné de toute pièce, on commence d'abord par délimiter les parcelles avec des bourrelets de terres battues, puis on les renforce avec des cailloux et des galets et on y apporte de la bonne terre puisée dans le lit du cours d'eau. A l'aval de chaque terrasse un mur de soutènement est soigneusement construit. Sa hauteur est peu imposante souvent moins de 1m et il est souvent constitué d'une seule rangée de cailloux d'une vingtaine de centimètres de largeur.

* **Les terrasses d'aval.** Par rapport aux terrasses d'amont celles de l'aval sont plus espacées en relation avec une plus grande largeur de l'oued ou du torrent, les eaux sont relativement plus fournies et leur conservation y est plus développée. De manière générale, l'eau est conduite à partir des sources à travers une petite séguia (canal) de terre battue, vers de petits bassins d'où elle est acheminée vers les terrasses. Les bassins sont de petites tailles 1 m x 2, ou 1m² mais plus profond. Les terrasses sont généralement allongées dans le sens du cours d'eau et les murettes hautes de 1m les délimitent du côté de l'oued.

Par ailleurs d'autres petites terrasses du même type ont été construites depuis 1980 parallèlement à la prolifération des puits et de la motopompe ; dans ce cas l'eau est soit déversée dans une petite séguia qui va irriguer des terrasses situées plus à l'aval, soit l'eau est conduite dans des tuyaux et déversée directement dans les champs. Cette technique s'est aussi développée sous l'impulsion de la culture du kif. Dans tous les cas les cultures pratiquées sur les terrasses situées à l'aval des petits cours d'eau sont variées. On y trouve des légumineuses, du maraîchage et de la cannabiculture. Enfin il importe de noter que ces ouvrages sont continuellement menacés par les inondations en relation avec l'écoulement torrentiel des oueds. Par exemple le torrent qui draine les terroirs du douar Agni, au sud de la région a détruit presque toutes les terrasses situées à son aval et 11 puits lors d'une crue en octobre 1992.

Terrasses des "Demnas".

"Demna" se dit d'une catégorie de terrains de culture qui jouit d'un traitement particulier en relation avec leur proximité de l'habitat. Il s'agit souvent de petites parcelles aménagées sous forme de terrasses en escalier. Ce type d'ouvrage a connu une impulsion importante à cause de la multiplication des puits en réponse aux sécheresses qui ont sévi particulièrement après 1980. La construction des terrasses est souvent en relation avec la

topographie en pente qui entourent les habitations généralement perchées sur des versants ou sur d'anciens replats résultant des mouvements de masse ou encore sur les bordures des affluents secondaires un peu en retrait par rapport aux zones de confluence. Afin d'assurer les besoins minimums en matière d'aliments les paysans sont contraints d'aménager ces terrains plus proches de leurs habitats, donc facile à surveiller. Il s'agit de petites parcelles dont la surface est soigneusement nivelée et limitée à l'aval par un mur taillé à la fois dans le sol et la roche en place et dont la hauteur augmente en fonction de la raideur de la pente. On arrive facilement à des hauteurs de l'ordre du mètre. La murette est souvent renforcée par de la pierre puisée localement, mais on en observe aussi des terrasses sans cet ouvrage de soutènement.

Les cultures pratiquées dans les terrasses de Demna diffèrent selon qu'elles sont irriguées ou non. Dans le premier cas les légumineuses dominent, alors que dans le second, c'est surtout les céréales qui s'imposent. Lorsque la superficie des terrains est importante, des arbres fruitiers essentiellement des amandiers peuvent faire apparition en marge des terrasses.

De manière générale, les terrasses exigent un investissement important en travail qui diffère selon le type de terrasse, sa situation, la présence ou non des pierres, la distance par rapport aux maisons.....etc. En plus les terrasses sont construites progressivement, cinq années étaient nécessaires pour aménager les versants d'une butte de près d'un hectare de superficie près d'Igzannayène au sud de la région. Plus difficile est l'entretien des terrasses qui exige d'importantes quantités de fumure que le paysan ne peut assurer à cause du manque de moyen. La fumure organique n'est pas disponible en quantités suffisantes : la moyenne utilisée est de 5 tonne / ha / an. Les terrasses exigent aussi un effort considérable pour entretenir les murettes qui subissent des dommages importants lors des pluies particulièrement abondantes. En matière de conservation des sols et des eaux, le bilan des terrasses est généralement positif. Elles permettent d'absorber la plupart des eaux de pluies et de ruissellement.

3.1.5. Traitements des ravins.

Dans la vallée de Béni Boufrah l'érosion linéaire est limitée dans l'espace. Le ravinement ne concerne que 5% (les incisions individuelles ne sont pas incluses) de la superficie totale de la vallée et se rencontre un peu partout dans la région bien qu'il soit plus fréquent dans la partie centrale. C'est une forme qui affecte la roche en place et les formations meubles ou les deux à la fois. Elle prend des tailles et des formes variables. La taille peut évoluer de la simple encoche embryonnaire jusqu'aux ravins les plus encaissés dont la forme montre un profil en V, lorsque le sol est homogène et les débits canalisés sont inférieurs à la capacité de l'entaille. Le profil est en U lorsque la résistance du sol est hétérogène et les débits canalisés sont élevés.

Le ravinement évolue en particulier sur les versants à exposition nord qui sont généralement couverts par un dépôt colluvial rouge qui se prête bien, semble-t-il, à cette forme d'érosion. Celle-ci occupe cependant des positions différentes dans le paysage géomorphologique puisqu'on la trouve sur des niches amphithéâtriques, dans des creux topographiques à l'intérieur du même versant, sur des versants à pente régulière ou enfin en bas des pentes. Ce sont là aussi les zones privilégiées des colluvions rouges.

Soucieux du danger que présente le ravinement pour sa parcelle qui est souvent exiguë, le paysan a depuis toujours lutté contre ce phénomène par des opérations de comblements et / ou par des traitements encore plus efficaces. Les actions entreprises sont en fait très variées, elles peuvent être classées en fonction de la partie traitée de la ravine (Sabir et al. 1999), ou selon les matériaux utilisés et le mode d'intervention. A Béni Boufrah, ils peuvent être regroupés en trois types essentiels:

Comblement progressif par des végétaux, de la terre, et des pierres.

Il s'agit là d'une action très répandue dans la région. A chaque opération de labour, les parcelles sont épierrées et débarrassées de la végétation spontanée, notamment le jujubier. Ces matériaux sont utilisés pour remplir les ravins, surtout leur parties amont. De manière générale les végétaux sont posés en premier et tassés ensuite par des pierres. Mais il arrive qu'on utilise l'un ou l'autre seulement. Après cette opération la tête de la ravine est comblée par la terre ramenée lors du labour.

Par cette façon d'agir, la ravine perd chaque année un peu plus de sa vigueur et se comble à partir de l'amont. Au bout de quelques années, elle tend à disparaître.

Stabilisation des ravines par préservation de la végétation naturelle renforcée par des plantations.

Le ravin actif constitue une vraie menace pour les terres agricoles, à cause de son évolution qui se traduit par l'élargissement du profil transversal, l'approfondissement du talweg et le recul de la tête, et qui provoque une perte en superficie cultivée que le paysan remarque facilement. Devant cette situation beaucoup d'agriculteurs préfèrent préserver la végétation naturelle dans les ravins mais comme celle-ci n'arrive pas à stabiliser complètement l'incision, les paysans se voient contraints de planter les berges de la ravine et parfois même le fond. La plantation la plus utilisée est le figuier de barbarie qui est connu par sa forte résistance à la sécheresse. Les paysans plantent surtout la partie amont de la ravine et la partie supérieure des berges. Les résultats obtenus sont encourageants.

Stabilisation par comblement et plantation d'amandiers.

C'est un traitement efficace même dans le cas de ravins de grandes dimensions. Il consiste en un empierrement du lit de la

ravine combiné à un comblement par la terre et une plantation d'amandiers. Bien que cette technique ait donné de bons résultats, elle n'est pas très courante dans la région.

Les seuils composite de pierres et de fascines.

Ils sont peu fréquents dans la région, mais on en rencontre vers le sud. Il s'agit de murettes construites avec des pierres et des végétaux morts. La murette épouse souvent la forme transversale du ravin, et est constituée de blocs et de cailloux dont la dimension diminue de la base vers le sommet. Des végétaux morts sont tassés entre chaque rangée de pierre. Le tracé transversal de la murette n'est généralement pas rectiligne et les cailloux ne sont pas bien disposés. La murette fait généralement 1m de hauteur et 50cm de largeur. Il est très difficile de dire s'il s'agit d'une technique ancienne ou plutôt d'une adoption des seuils composites type DERRO. Notons que ce dernier n'utilise pas les végétaux morts.

3.1.6. Techniques de lutte contre les inondations.

Outre les murs et les cordons grillagés qui sont construits dans le cadre des interventions de l'administration, une autre technique traditionnelle se rencontre dans la vallée de Béni Boufrah. Il s'agit des rideaux de roseaux.

C'est la plus ancienne technique de lutte contre les inondations connue dans la région. Elle consiste à planter la limite extérieure des parcelles se trouvant dans le fond des vallées ou la limite des basses terrasses menacées d'être inondées par un rideau très dense de roseaux. Ces derniers développent un système racinaire très robuste qui permet aux sols des précieuses parcelles irriguées de résister à l'inondation. Néanmoins ce traitement n'est pas suffisant et résiste de moins en moins à des crues de plus en plus torrentielles de l'oued. Notons que des plantations d'amandiers sont également utilisées pour préserver les berges des basses terrasses.

3.1.7. Utilisation du figuier de barbarie dans la conservation des sols.

Enfin on ne peut visiter la vallée de Béni Boufrah sans être interpellé par ce paysage de figuiers de barbarie qui occupent par endroits des versants entiers. Il s'agit d'une forme de conservation qui exprime souvent l'ultime vocation de certaines zones qui ont connu une érosion intense et qui se trouvent actuellement dans un état très dégradé que l'on remarque à la couverture de fragments de roches qu'ils portent. La plantation de cette essence particulière semble bien adaptée à la situation de désolation dans laquelle se trouvent bon nombre de versants dans la vallée : en outre son fruit très juteux et sucré appelé (Dallahia) est bien commercialisé ce qui permet au paysan de gagner un peu d'argent qui est le bien venu en été hors saison des cultures.

Le cactus est aussi utilisé dans la stabilisation des ravins ou encore pour renforcer les berges des terrasses. Il est également utilisé comme haies vives entre les cultures.

3.2. Techniques de stockage et de gestion de l'eau.

En relation avec la faible pluviométrie et les faibles réserves hydriques naturelles, le paysan a développé plusieurs techniques de stockage et de gestion de l'eau dont les plus importantes sont les suivantes.

3.2.1. Les citernes d'eau potable.

C'est une des plus anciennes techniques utilisées dans la région, elle consiste à collecter l'eau qui ruisselle sur le toit et de l'acheminer vers une citerne. Celle-ci prend la forme d'un réservoir souterrain (Matfia) creusée dans la cour de la maison. Il est imperméabilisé avec de l'argile battue ou comme c'est le cas actuellement avec du ciment.

L'eau collectée dans les citernes (50 à 100 m³) ne suffit généralement pas aux divers besoins de la famille mais réduit considérablement la corvée d'eau, et surtout améliore les conditions d'hygiène.

3.2.2. Mares collectant les eaux de ruissellement.

Il s'agit d'une technique très ancienne qui était très utilisée dans les aires collectives de pâturage et qu'on trouve actuellement encore soit à côté des maisons soit au voisinage des sentiers. Les mares (Matfia) servent principalement à abreuver le troupeau.. elles sont alimentées localement par des canaux creusés à la base des versants peu filtrants. Sans entretien ces canaux évoluent en ravins.

4.2.3. Citernes collectives (Matfias).

C'est une technique plus évoluée qui demande un investissement important et qui ne peut être réalisé que dans le cadre d'une entraide sociale ou avec l'aide de l'état. Elle est fondée sur la collecte des eaux de pluies et de ruissellement. Le dispositif est composé d'une citerne (réservoir souterrain), d'un impluvium (bassin construit, de forme carré ou rectangulaire (100 à 150 m² de superficie), délimité par une murette de 50 cm de hauteur faite de pierre et de ciment) et de séguias. La citerne reçoit l'eau à partir d'une ouverture située à l'intérieur de l'impluvium dont le fond est cimenté.

L'ouvrage est situé sur un versant incliné (environ 15%) ce qui permet à l'eau de pluie interceptée par l'impluvium de rejoindre facilement la citerne. L'eau qui ruisselle sur la piste est canalisée par une séguia qui la dirige vers un bassin de décantation, aménagé dans un coin de l'impluvium. un petit canal peu profond draine l'eau décantée vers l'ouverture de la citerne.

Pour les paysans, ces citernes exigent beaucoup d'entretien et une surveillance permanente. En contrepartie les eaux collectées ne suffisent pas aux divers besoins des nombreuses familles qui les utilisent.

4.2.4. Gestion collective des eaux des sources.

En relation avec les sources plus fréquentes dans la zone méridionale, plusieurs petits périmètres d'irrigation ont été aménagés en terrasses (Hammalat) au bas des versants lorsque le débit d'eau est suffisamment fourni. Il s'agit d'une forme collective d'irrigation gérée par des formes de distribution très complexe et souvent anciennes (Pascon, 1983). La distribution la plus courante de la terre et de l'eau s'est faite selon les lignages. Les fils héritent leur droit de l'ancêtre disparu. L'irrigation se fait généralement suivant le tour de rôle (nouba). A partir de la source qui se trouve généralement à l'amont dans le fond des torrents ou des petits oueds, les eaux sont conduites dans une séguia très étroite construite en terre battue ou dans des tuyaux en plastique quand le débit n'est pas important. L'eau est rassemblée dans des bassins construits aussi en terre et refaits actuellement en ciment. Ces ouvrages ont une capacité de stockage modeste (10 à 30 m³ en moyenne). Ils sont situés en haut du périmètre. Une séguia principale alimente les canaux secondaires ou tertiaires construits également de terre battue.

Les cultures pratiquées sur ces terrasses sont dominées par les légumineuses, mais le maraîchage n'est pas absent ainsi que le kif, surtout si le périmètre est suffisamment à l'abri des agents de l'autorité. Notons pour finir que l'arboriculture tient une importance très secondaire dans ces milieux, car ni les petits lopins de terre ni les disponibilités en eau ne permettent d'introduire un concurrent au côté des cultures pratiquées.

5. Interventions de l'Etat.

La tournure spectaculaire de l'érosion dans la vallée de Béni Boufrah n'a pas échappé aux autorités tant espagnoles que marocaines. En effet durant la période coloniale, les crues dévastatrices de l'oued Béni Boufrah étaient déjà un signal fort de la progression de l'érosion dans la région. La réaction des espagnols fut cependant très limitée : seuls quelques rares versants ont fait l'objet d'un traitement biologique par aménagement de petits rideaux d'arbres, c'est là peut être la première application de la restauration des sols qui vise à augmenter l'infiltration comme le souligne Pascon et al., (1983). Il faut attendre les années 1960 pour voir se développer enfin des interventions qui visent la lutte contre l'érosion. Certaines de ces actions faisaient partie du projet DERRO, vaste programme de Développement Economique et Rural du Rif Occidental qui porta beaucoup d'intérêt aux problèmes de la dégradation. L'état marocain qui a déclaré la forêt bien domaniale a entrepris à travers l'administration des Eaux et Forêts plusieurs reboisements sur les reliques des forêts primitives situées sur les hauteurs de la zone méridionale. Ces interventions ont concerné des surfaces limitées et n'ont pas souvent été réussies à cause des sécheresses et des destructions par le pacage.

L'entreprise la plus spectaculaire de l'administration marocaine dans le domaine de la lutte contre l'érosion est la banquette, une petite terrasse qui déchire le versant horizontalement à des distances régulières de 15 ou de 20m. Elle a pour but d'intercepter les eaux de ruissellement et de les empêcher d'éroder. C'est une technique qui a été appliquée dans les plantations des Etats Unis après la crise économique de 1929 puis vulgarisée dans le monde entier. A Béni Boufrah, des centaines d'hectares ont été traités par cette technique accompagnée principalement de reboisements fruitiers et parfois forestiers. Comme partout ailleurs où la banquette a été préconisée, dans la vallée de Béni Boufrah cette technique a été étendue à des terrains très différents. On a traité les colluvions rouges ravinées ou non, les flyschs, et les sols sur pentes fortes ou faibles dans différentes expositions. Bref la banquette était considérée comme la solution de tous les types d'érosion dans la région. Le résultat est un désastre dans bien des cas, malgré des réussites limitées. Dans les zones ravinées les paysans se souviennent que le bourrelet frontal de la banquette a été incisé dès les premières années après la réalisation. De nos jours, les ravins des versants traités par cette technique ont fonctionné de nouveau et bien d'autres se sont développés à partir des banquettes.

Deux types de fonctionnement expliquent la formation de ces incisions. Le premier consiste en un débordement de l'eau accumulée à l'intérieur de la banquette. Le bourrelet frontal fait de sol travaillé a subi plusieurs incisions dès les premières pluies qui ont suivi l'aménagement. Les brèches ainsi ouvertes ont servi de canaux de vidanges à l'eau accumulée qui a trouvé dans la pente du versant un vecteur aidant sa concentration, des rigoles sont ainsi constituées et transformées en ravines et ravins faute d'entretien.

Le deuxième type est en relation avec l'infiltration des eaux et le phénomène de suffosion qui est particulièrement aidé dans certains versants par la teneur élevée en sodium échangeable des horizons profonds. Le processus est connu : l'eau infiltrée crée des tunnels souterrains qui évoluent en ravins. Notons que les deux types de fonctionnement peuvent agir en concomitance. Sur le terrain, on peut distinguer ces deux types de mécanismes en observant la tête des ravins sur les banquettes, le premier type débute avec une incision en V, alors que le deuxième commence souvent par des formes plus ou moins circulaires qui témoignent des trous ou des puits causés par la suffosion,

L'administration marocaine a entrepris d'autres opérations plus ponctuelles pour combattre le ravinement ou le ruissellement aréolaire. Il s'agit de techniques déjà connues dans la région. Elles sont du genre :

* **seuils d'atterrissement construits dans les ravins avec de la pierre sèche** pour piéger les sédiments et stabiliser les ravins. cordons de pierres sèches inspirés des " Sraim " des paysans. Une sorte de mur bas et long de plusieurs mètres qui ceinture une

partie du versant et intercepte les eaux de ruissellement et leur charge sédimentaire.

En somme les efforts de l'état, dans bien des cas, n'ont pas été payants et ont aggravé la situation dans certains secteurs. En plus ces actions n'ont pas été favorablement accueillies par les habitants surtout celles qui les ont privés d'une partie de leur terrain (5 à 15 %) dans le cas de la banquette

5. Tendances actuelles.

A travers le côtoiement des paysans et les observations de terrain pendant une longue période, il a été possible de remarquer que parallèlement à une prise de conscience grandissante vis-à-vis des méfaits de l'érosion quelques tendances d'évolution en relation avec la conservation des eaux et du sol se développent dans la région bien qu'elles restent généralement limitées. Parmi ces tendances les suivantes sont à distinguer.

5.1. " Réhabilitation " des terres anciennement traitées par la banquette.

Dans plusieurs secteurs de la région, les banquettes ont été transformées par des comblements naturels ultérieurs en véritables zones de production de ruissellement à cause des pellicules de sédimentation et de battance qui se sont formées à leur surface. Depuis leur construction les banquettes ont été interdites d'utilisation ce qui est aux yeux du paysan une perte considérable de terre qu'il est temps de récupérer. C'est dans ce sens qu'en observe actuellement une sorte de " réhabilitation " de ces zones par le labour et par la transformation des banquettes en simples talus tout en préservant la végétation naturelle qui les colonisent. Cette évolution n'est pas généralisée et elle se fait par étape pour ne pas attirer l'attention de l'administration. Dans certains cas la banquette est détruite tout simplement et la terre nivelée afin de permettre son utilisation dans de bonnes conditions.

5.2. Transformation des cordonnets en cordons de pierres.

Parmi les tendances les plus perceptibles en matière de lutte anti-érosive, il importe de signaler un processus de transformation des cordonnets (Ighabraouen) en cordons (Sraim) qui s'opère particulièrement dans le secteur méridional de la vallée en relation avec la prolifération du kif ou avec une prise de conscience du rôle plus important des cordons dans la rétention du sol et des eaux ou encore avec une volonté de débarrasser la parcelle des cordonnets devenues de plus en plus nombreux au fil des années.

Dans tous les cas la construction des cordons se fait dans le cadre d'une entraide entre les paysans du même douar (Touiza). Le cordon nouvellement construit est du type DERRO, caractérisé par son tracé rectiligne, par sa position verticale et son sommet nivelé. Il semble que des paysans ayant travaillé dans les

chantiers du DERRO ou récemment dans les chantiers de lutte contre les effets de la sécheresse mettent leur savoir faire au profit de leur communauté.

5.3. Prolifération et diversification des traitements utilisant le figuier de barbarie.

Le figuier de barbarie est de plus en plus utilisé dans la vallée de Béni Boufrah en relation avec l'extension des terres fortement dégradées. Comme on l'a déjà signalé, il couvre actuellement des versants tout entier et constitue un bon moyen pour lutter contre l'éboulement qui affecte les pentes fortes associées aux corniches grésos-quartzitiques dans la partie moyenne de la vallée. Il est aussi utilisé comme moyen de marquage des parcelles lorsque le propriétaire est absent ou ne peut plus travailler sa terre devenue trop dégradée. Le figuier de barbarie est de plus en plus utilisé aussi dans la stabilisation des berges et des talwegs des ravins, sa grande résistance vis-à-vis de la chaleur excessive des périodes sèches le prédispose à jouer un rôle plus important dans l'avenir.

5.4. Essais de reconstitution de l'arboriculture.

Malgré l'intérêt que portent les paysans de Béni Boufrah à l'arbre fruitier, celui-ci a connu une forte régression depuis le début des années soixante, le déclin a débuté par la disparition de la vigne à cause du phylloxéra (maladie de la vigne qui provoque la mort du cep), suivi du recul du figuier à cause de la concurrence de l'amandier, lequel n'a pas tardé non plus à connaître une régression spectaculaire suite à la conjonction de plusieurs facteurs dont il importe de signaler les suivants :
les conditions climatiques défavorables qui ont marqué les dernières décennies.

le vieillissement des plantations, à ce propos il existe encore des amandiers qui datent de l'époque coloniale mais elles constituent des foyers de parasite et de maladies.

la prolifération des attaques parasitaires en l'absence de traitements phytosanitaires.

l'absence d'entretien, l'amandier a été depuis toujours considéré par les agriculteurs comme arbre résistant et de ce fait ne nécessite pas de soins.

Outre ces raisons on peut ajouter d'autres d'ordres sociaux comme principalement le manque de main-d'œuvre à cause de l'exode rural et de l'émigration ou le désintéressement des jeunes ruraux vis-à-vis du travail agricole.

Le résultat de cette évolution est une réduction extrême de la superficie globale plantée en arbres fruitiers qui est actuellement de 814 hectares partagée entre l'amandier (728 ha) le figuier (40 ha) et amandier et figuier non distingués (46,3 ha).

La superficie actuelle de l'amandier est issue en grande partie de l'opération de reconstitution des amandiers desséchés, déclenchée depuis 1986 date à laquelle cet arbre ne comptait que 200 ha. L'opération de reconstitution est menée par divers

services de la direction de la production végétale et du DERRO ou encore dans le cadre de la défense et de la restauration des sols, par le paysan lui même.

Les plantations se présentent actuellement sous deux formes distinctes ; régulières et irrégulières. Les quartiers plantés régulièrement portent le cachet d'une intervention étatique mais ne couvrent que 149 ha et occupent des terrains généralement plats situés à proximité du cours principal de la vallée. Les plantations irrégulières marquent le paysage par leur dispersion un peu partout dans la région, on les trouve à la fois sur les pentes faibles et sur les versants très inclinés où leurs racines pivotantes sont déchaussées par l'érosion et mise à nu. Concernant le rôle que pourrait avoir l'amandier dans la conservation des sols il est très difficile de se prononcer en l'absence d'une étude poussée. Mais il semble qu'on ne peut lui reconnaître de rôle que par ses racines pivotantes car son feuillage ne se développe qu'au mois de mars et ne tarde pas beaucoup à tomber, durant cette période le sol développe beaucoup d'herbes qui le protègent contre d'éventuelles averses. Le manque de main d'oeuvre pour travailler la terre contraint les vieux propriétaires et les absentéistes à planter leurs parcelles d'amandiers en guise de marquage et secondairement de protection.

5.5. Utilisation des produits modernes dans la réfection des anciennes structures de conservation et dans les constructions récentes.

Parmi les changements qui ne passent pas inaperçus, la tendance à l'utilisation de nouveaux matériaux dans la réfection des conduites d'eau ou des bassins de réception. C'est ainsi qu'on observe de temps à autre le remplacement des séguias en terre battue par de véritables canaux en ciment. De même les bassins qui servent à rassembler l'eau sont refaits en utilisant le ciment. Ailleurs on utilise des tuyaux en plastique ou en caoutchouc pour acheminer l'eau des sources se trouvant à l'amont vers les parcelles souvent aménagées en aval.

6. CONCLUSIONS

La grande diversité des techniques traditionnelles de conservation des eaux et du sol témoigne d'un côté, **d'une prise de conscience ancienne** vis-à-vis de la rareté des ressources et du risque qu'elles encourent, et de l'autre côté, d'une richesse dans le savoir faire paysan qui a pu résister aux différentes crises qui ont secoué la région. Certes les techniques paysannes ne sont pas très performantes, mais elles sont très bien adaptées aux conditions difficiles du milieu. Elles sont surtout en harmonie avec les préoccupations du paysan puisque leur construction ne **demande pas beaucoup de moyens** et surtout n'utilise pas beaucoup d'espace lequel est précieux dans un milieu montagnard où les terres arables sont rares.

Les observations de terrain montrent que les techniques traditionnelles ne sont pas suffisantes : le développement de l'érosion est plus rapide que le rythme des aménagements individuels, l'intervention de l'administration est peut être incontournable mais celle ci doit repenser ses stratégies et sa façon d'agir et surtout éviter le spectaculaire au profit des actions concertées et intégrées. Le refus du paysan des techniques nouvelles n'est pas systématique, son adoption de la façon géométrique de construire les cordons de pierres sèches introduites dans la région par les experts du DERRO est le signe d'une bonne volonté d'ouverture surtout quand la technique est déjà justifiée et que le paysan lui même est convaincu de son efficacité.

Bibliographie.

- Al Karkouri J., Watfeh A., Aderghal M., 2000.** Action anthropique, dégradation des terres et tentatives de conservation dans le Rif central (cas de la vallée de Béni Boufrah)
Rev. Géogr. Maroc, 18,. 1-2 : 5-30.
- Al Karkouri J., Laouina A., Roose E., Sabir M., 2000.** Capacité d'infiltration et risques d'érosion des sols dans la vallée des Béni Boufrah- Rif central (Maroc) .
Bull. Réseau Erosion 20 : 342-356.
- El Abbassi H., 1999.** Les campagnes du Rif oriental marocain.
Géomorphologie, érosion du sol et occupation humaine. Thèse doctorat d'état. El Jadida. 393p.
- Laouina A., Nafaâ R., Coelho C., Chaker M., Cavalho C., Boulet A-K., et Ferreira A., 2000.** Gestion des eaux et des terres et phénomènes de dégradation dans les collines de Ksar El kébir, Maroc. Bull Réseau Erosion 20 : 256-274.
- Laouina A., 1994.** Démographie et dégradation de l'environnement, le cas de la montagne rifaine. Pub. GERM. Rabat, 6 : 19-4 2000.
- Roose E., 1994.** Introduction à la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols (GCES) .
Bull. Pédol. FAO. n°70, 420 p.
- Sabir M., Roose E., Merzouk., et Nouri A., 1999.** Techniques traditionnelles de Gestion et de lutte anti-érosive dans deux terroirs du Rif occidental (Maroc).
Bull. Réseau Erosion 19 : 456-471.
- Thauvin J., 1971.** Ressources en eau du Maroc, tome I : domaine du Rif et du Maroc oriental. Notes et mémoire du service géologique 231, Rabat. 321p.

**RESEAU
EROSION**



Référence bibliographique Bulletin du RESEAU EROSION

Pour citer cet article / How to cite this article

Al Karkouri, J.; Watfeh, A.; Aderghal, M. - Techniques de conservation de l'eau et des sols dans une zone semi aride méditerranéenne du Rif central (Vallée de Béni Boufrah), pp. 56-80, Bulletin du RESEAU EROSION n° 21, 2002.

Contact Bulletin du RESEAU EROSION : beep@ird.fr