

# TECHNIQUES TRADITIONNELLES DE GESTION DE L'EAU ET DE LUTTE ANTIEROSIVE DANS DEUX TERROIRS DU RIF OCCIDENTAL (MAROC)

SABIR M. \*, E. ROOSE \*\*, A. MERZOUK \*\*\* & A. NOURI \*

\*ENFI BP 511 Salé, Maroc, Fax : 212.7.861149 , E-mail : sabirenfi@wanadoo.net.ma

\*\*IRD, BP.5045, F34032 Montpellier, France, Fax : 334.67416294, E-mail : roose@mpl.ird.fr

\*\*\* IAV., III, BP 6202, Rabat, Maroc ; Fax : 212.777.1285 ; E-mail : merzouk@mtds.com

---

## Résumé

Dans le Rif occidental, la lutte antiérosive (LAE) a été développée selon deux stratégies différentes en fonction de leurs objectifs, échelles, conceptions et réalisations des techniques, et enfin de leur efficacité : la stratégie officielle de l'Administration et celle des paysans. Le Gouvernement a entrepris plusieurs programmes de LAE et de valorisation des terres. L'objectif principal est la protection des barrages, des aménagements hydrauliques et des ports contre l'envasement. Le ruissellement sur les versants est considéré comme la cause principale de l'érosion. Plusieurs milliers d'hectares ont donc été traités en terrasses de diversion (DRS fruitière) depuis les années 1940.

Parallèlement, sous les pressions démographique et foncière, les paysans ont développé des stratégies traditionnelles se basant sur la gestion rationnelle des terres productives, des eaux de surface (pluie et ruissellement), des animaux et de la biomasse, sur des espaces réduits. Des réseaux de canaux pour l'évacuation des excès de ruissellement des chemins (pavage) et des parcelles agricoles (drains), des terrasses, des talus stabilisés, des bandes enherbées, des haies vives (embocagement) et des ravines végétalisées constituent un arsenal de techniques traditionnelles développées progressivement par les paysans pour mieux gérer l'eau et protéger les terres productives. La gestion des excès et manques d'eau et de nutriments est la clé de la valorisation des parcelles agricoles dans la montagne rifaine. Sur les bonnes terres des systèmes agroforestiers très riches en espèces se développent : c'est une forêt paysanne qui est en train de naître et de remplacer la forêt conventionnelle productrice de bois des forestiers.

**Mots-clés : Rif marocain, LAE, Stratégies traditionnelles, Agroforesterie, DRS, GCES.**

## Abstract

In the Rif mountains, erosion control was developed in two very different strategies: the DRS approach of the government and traditional farmer's strategy. Government undertook many programs of soil and water conservation with objectives to protect the dam water storage capacity. Runoff on hillslopes is considered as the main erosion agent. Thousands hectares were treated with terraces (DRS system). In the other side countrymen developed a traditional strategy based on a rational management of water, land, livestock, trees forages and crops. A water channel network to drain excess of runoff from the slope, the pads and the agricultural land was developed : protected embankment, living hedges, weed lines, trees planted in stabilizing gullies, etc. Excess and scarcity of water and soil fertility are the main aspects of traditional erosion control. Agroforestry systems (numerous wood and fruit trees) were developed on fertile land around the houses: a new « forest » is taking the place of the conventional one .

**Key-words : Rif mountains of Morocco, Official erosion control, Traditional farmers strategy, Land husbandry, Agroforestry.**

## 1. Introduction

Le Rif, montagnes du nord du Royaume du Maroc, a connu la succession de plusieurs sociétés, romaine, berbère, arabe et espagnole. Ces sociétés ont assuré leur existence à travers l'exploitation des ressources naturelles disponibles, notamment l'eau et la forêt. Jusqu'au 19<sup>ième</sup> siècle, le mode de vie prédominant était basé sur un élevage extensif pâturant dans un milieu forestier plus ou moins en équilibre. Dès l'aube du 20<sup>ième</sup> siècle, le Rif, notamment le Rif Occidental, a connu le début d'une régression très importante du couvert végétal. Les besoins en bois (énergie, construction de chemin de fer) de l'Espagne, ont incité les autorités coloniales à procéder à des exploitations massives des forêts de chênes verts, chênes lièges, chênes zênes et de cèdres. Depuis l'indépendance du Maroc en 1956, avec la sédentarisation de la population et l'augmentation démographique, les paysans ont conquis progressivement, des terres forestières qu'ils ont transformées en terrains agricoles. Avec l'extension de la culture du kif pour la fabrication et la commercialisation du "chira", la production la plus rentable, le système d'exploitation traditionnel sylvopastoral est devenu un système de culture de rente. Les bonnes terres ont été et sont de plus en plus défrichées et soumises à la canabiculture. Le couvert végétal naturel, stabilisateur des versants marno-schisteux, se trouve en perpétuelle régression. Boukil *et al.* (1996) ont estimé que le Rif occidental a perdu 50% de son couvert végétal en 20 ans, entre 1960 et 1980. Il y a longtemps que la forêt naturelle a été exploitée. Officiellement il n'en reste que 3%, et encore le matorral du Rif est compté comme forêt.

La régression du couvert végétal, associée à un climat agressif, des substrats fragiles et un relief accidenté, a favorisé la dégradation des sols. Ils sont intensivement soumis à toutes les formes d'érosion hydrique (glissement, ravinement) et deviennent de moins en moins productifs. La pression démographique, qui se manifeste par la multiplication des ménages (exploitations agricoles), associées à la chute de productivité des terres, entraîne la réduction de la surface des exploitations agricoles. Les réserves en terres sont devenues rares et les paysans se trouvent contraints à assurer une production minimum chaque année pour leur survie.

Sous ces contraintes, un effort considérable a été fourni par les anciens et des systèmes d'exploitation agro-sylvo-pastoraux ont été développés. Des arbres divers sont plantés sur les terrasses, sur les limites des parcelles et propriétés et dans les ravines. **Une nouvelle forêt artificielle constituée d'une diversité importante d'espèces fruitières, fourragères et forestières, occupe de plus en plus de l'espace au dépend des versants dénudés.** Les paysans ont développé des stratégies et des techniques traditionnelles pour assurer une gestion durable des ressources. Les versants sont redevenus plus stables et évoluent en terrasses. Les terres mises en cultures s'érodent moins. Les berges des ravins et des oueds sont végétalisées et fixées. L'homme du Rif central, ne fait pas que dégrader les forêts, mais fait aussi des choses positives.

Dans le cadre d'un projet de recherche PRAD, une équipe multidisciplinaire composée de chercheurs de France (IRD) et du Maroc (ENFI, IAVHII) essaie de diagnostiquer et comprendre le paysage naturel façonné par les exploitations agricoles traditionnelles, afin de valoriser le savoir-faire paysan. Le but principal de ce projet est l'introduction de la GCES dans le Rif, au Maroc. Cet article présente le résultat de plusieurs prospections et enquêtes réalisées au niveau de deux terroirs du Rif occidental, Bettara et Afkirene, afin d'appréhender le savoir-faire traditionnel des paysans et la perception des problèmes de gestion des ressources. Il décrit les stratégies de gestion de l'eau et de la fertilité qui participent à la conservation des sols.

## 2. Présentation des deux terroirs Bettara et Afkirene

### 2.1. Environnement naturel

Les deux douars se trouvent dans le territoire de la commune rurale de Souk Larbaâ Beni Hassan, province de Tétouan. Ils sont situés à 40 km à l'est de Tétouan et 25 km à l'ouest de Chaouen, de part et d'autre de la route principale reliant ces deux villes.

**Le douar de Bettara** se trouve à une latitude nord de 35°21', une longitude ouest de 5°21' et une altitude variant de 730 à 1000 m, sur la ligne de partage des eaux entre les bassins versants d'oued Laou et Nakhla. Le climat est du type méditerranéen subhumide avec des précipitations moyennes annuelles variant de 600 à 900 mm en fonction de l'exposition aux vents humides venant de la Méditerranée par dessus une dorsale calcaire dénudée. Il neige plusieurs jours par an sur les sommets. La pluie journalière, de fréquence décennale, atteint 100 mm avec des intensités relativement modestes de 60 mm/h pendant 30 mn. La température moyenne annuelle est de 20 C°. Les vents sont à dominance O et NO, pouvant atteindre des vitesses en hiver de l'ordre de 120 km/h. L'ETP atteint plus de 1500 mm/an. L'année climatique présente deux caractéristiques importantes: une période sèche et chaude qui dure 3 mois en moyenne (juin, juillet et août) et une période d'excès d'eau en saison hivernale pluvieuse et froide.

Le douar est dispersé sur un manteau marno-schisteux accolé à une dorsale calcaire. Il domine un long glacis sur flysh exposé NO et cultivé en céréales et olivier. De nombreuses sources apparaissent aux contacts entre la dorsale et les marnes, qui permettent l'irrigation d'importantes terrasses agroforestières. La végétation naturelle ne se rencontre que dans un site maraboutique de quelques centaines de m<sup>2</sup> et en amont du village sous forme d'un matorral surpâturé et très dégradé. Les indications encore restantes laissent penser que la végétation climatique qui existait dans la zone était une chênaie (chêne vert) dans les hauteurs et une suberaie (chêne liège) sur les glacis et le manteau marno-schisteux.

**Le douar d'Afkirene** se trouve en face du premier, à une latitude nord de 35°20', une longitude ouest de 5°23' et une altitude comprise entre 700 et 890 m. Il est plus exposé aux effets de foehn et reçoit moins de précipitations que Bettara. Le terroir d'Afkirene s'étend sur un massif de flysh schisto-gréseux. Il est dominé par une succession de barres gréseuses redressées formant une étendue de lithosols sableux et des replats plus schisteux formant des sols argileux bruns vertiques. Les ressources en eau sont plus limitées. On note cependant la présence de plusieurs petites sources qui tarissent en été. La végétation naturelle est présente à l'amont du village sous forme d'une friche dégradée et d'un matorral de ciste sur la terrasse alluviale de la vallée. Une végétation artificiellement développée couvre les berges des oueds et des talus de parcelles agricoles. On note une diversité très importante en espèces ligneuses à usages multiples: fruitiers (pommiers, cognassiers, figuiers, oliviers, pruniers, ...), fourragers (frênes, chênes verts, oléastres) et forestiers (peupliers, chênes verts,...).

Figure 1 : Carte de situation des douars de Bettara et Afkiren dans le Rif Occidental.

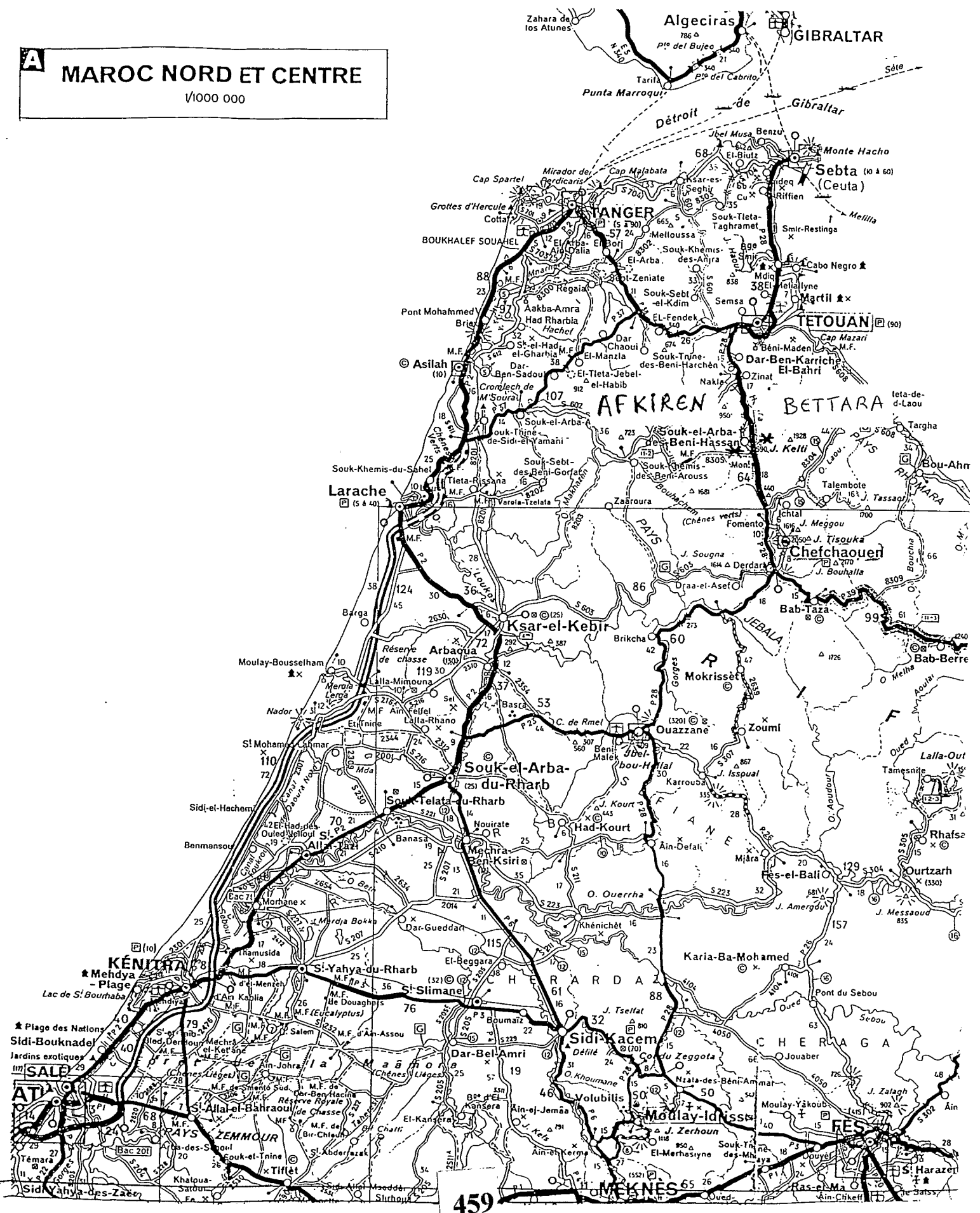


Figure 2. Coupe schématique du versant à hauteur de BETTARA.

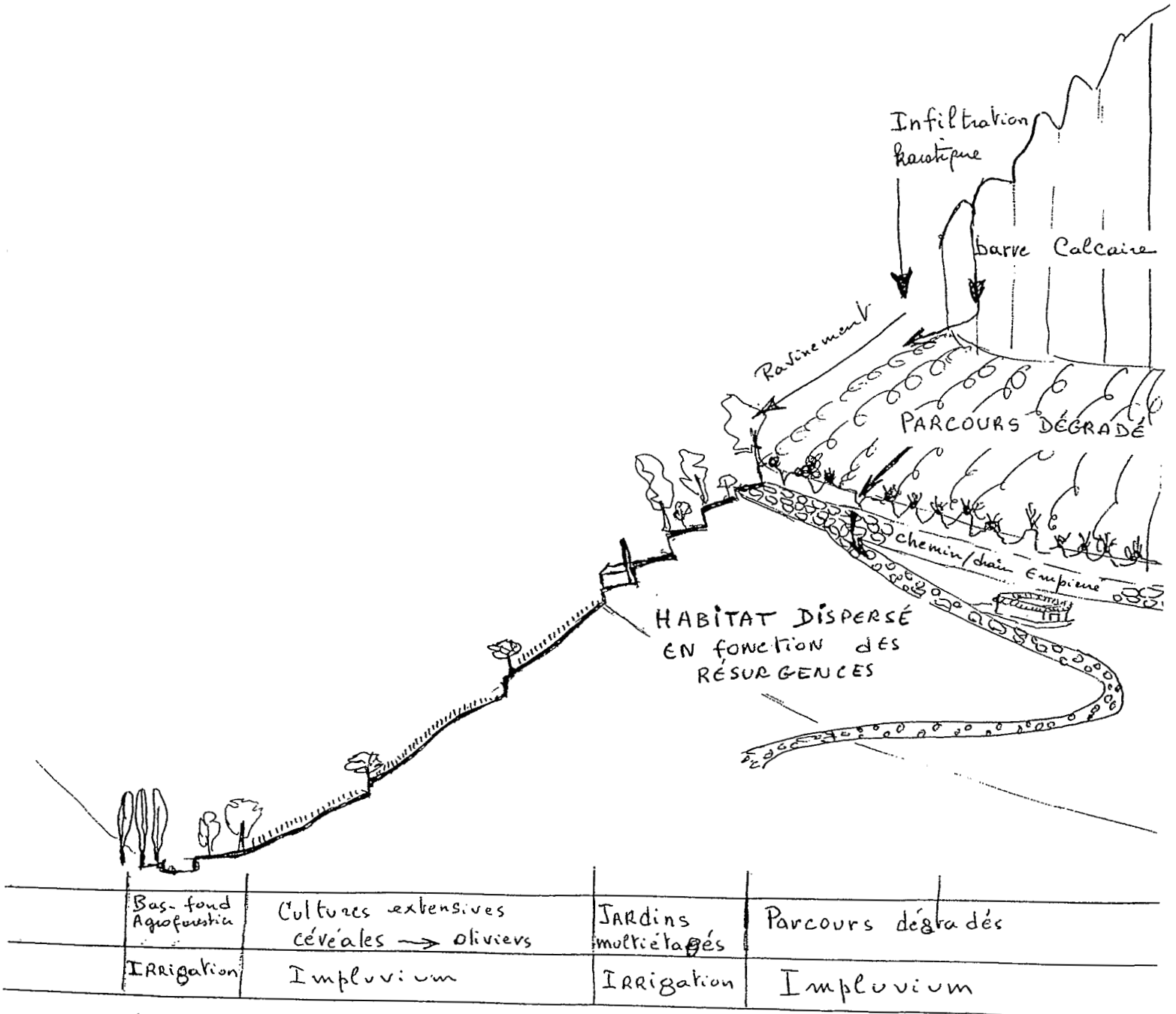
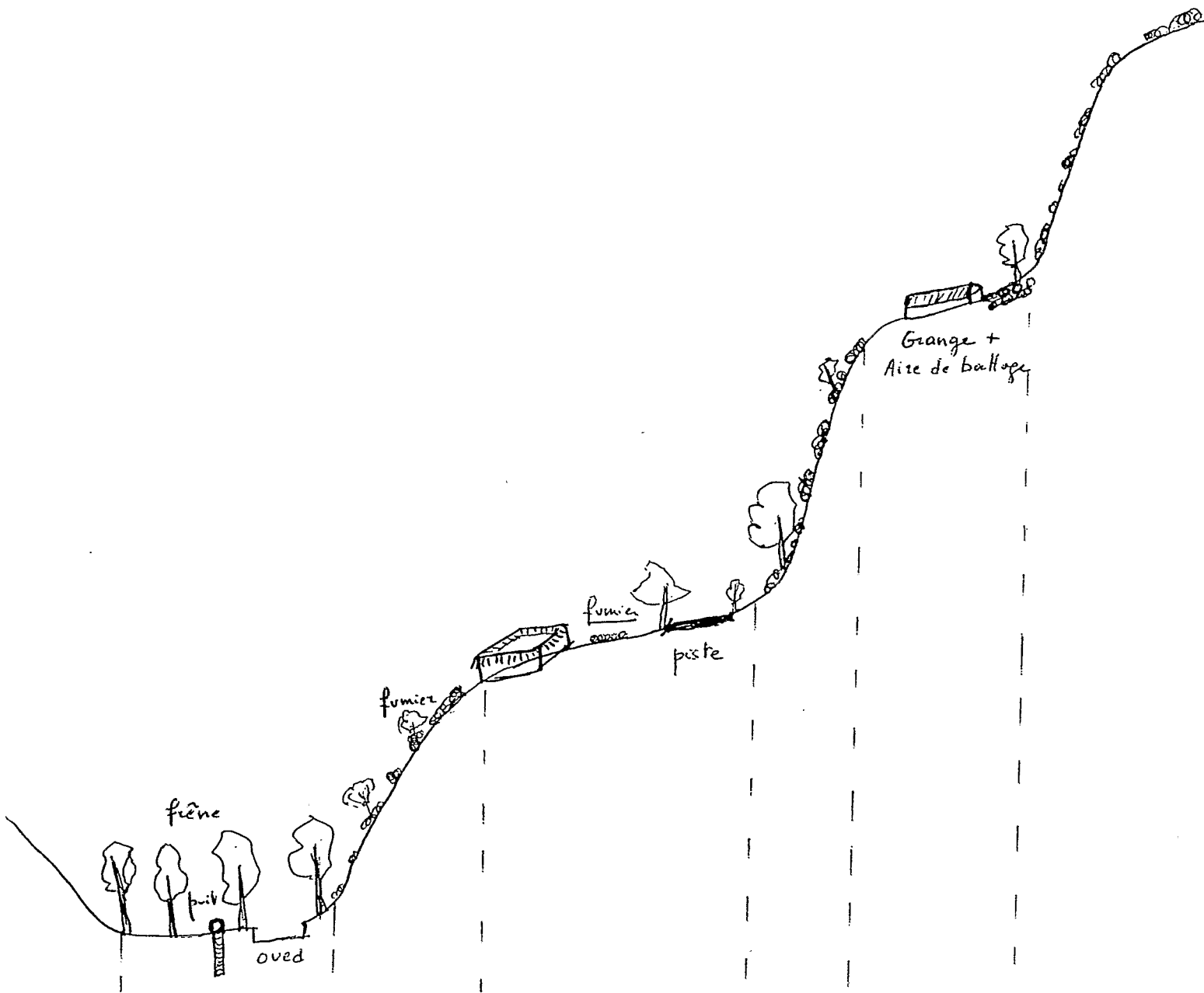


Figure 3. Coupe schématique du versant à hauteur de AFKIREN (flysh et marnes).



Parc arboré + Cultures + Pâtures	Parcours	Habitat sur réplats	parcours dégradés	Cultures + Granges	Parcours dégradés
IRRIGATION possible	Impluvium	Cultures extensives + fumer	Impluvium	Cultures sur terasses	Impluvium sur roche

## 2.2. Environnement socio-économique

La zone d'étude est caractérisée par une population rurale, pauvre, analphabètes (87%) et très dense. A Bettara, elle est estimée à 120 ménages, soit 700 personnes vivant sur 220 ha de SAU. La pression foncière est extrême. A Afkirene, la population est moins dense avec 87 foyers, constituant au total 570 personnes. La pression foncière est moins forte. Quelques terrains de jachère existent encore.

La forêt des chênes a été défrichée et remplacée par un matorral de ciste surpâturé. En bas du parcours dégradé, autours des exploitations agricoles ont été aménagées des terrasses souvent irriguées, à Bettara. Un système agro-sylvo-pastoral original y a été développé qui associé arboriculture, culture et élevage. Des légumes divers sont cultivées sur ces terrasses et profitent des fumures organiques. Plus bas, sur des glacis concaves sont cultivés des céréales associées à des oliviers ou amandiers. Les rendements sont faibles (4 à 5 q/ha/an) dus en partie à des fumures minérale et organique insuffisantes.

L'élevage est extensif. Il constitue une composante importante de l'exploitation agricole, en tant que source de revenu et moyen de valorisation de l'argent (plus value importante en raison de la gratuité des ressources fourragères du matorral). Chaque ménage possède 2 à 4 vaches, une quinzaine d'ovins-caprins, 2 mulets et quelques poulets.

Le revenu de l'exploitation agricole est de l'ordre de 18 000 dirhams/an (12 000 FF/an) à Bettara, dont 67 % revient à la culture du kif, 19 % à l'agriculture et 14 % à l'élevage. A Afkirene, le kif n'est pas cultivé (manque d'eau) et le revenu d'origine agricole est de l'ordre de 4 500 dirhams/an (3 000 FF/an). L'agriculture en représente 56 % et l'élevage 44 % (Nouri, 2000). D'autres sources de revenu existent, notamment le travail (main d'œuvre) à Tétouan, depuis que les moyens de transport ont été développés (bus).

L'exploitation agricole regroupe 3 générations sous la responsabilité d'un chef de ménage, généralement un homme d'un certain âge. Les femmes ont en charge la majorité des tâches domestiques, notamment la recherche de l'eau (1 h par voyage), du bois de feu (3 à 6 h/jour), le maintien de l'écurie et de la maison et l'éducation des enfants. Elles participent activement à la conduite de l'élevage et aux travaux agricoles (désherbage, moisson, récolte des olives). Les enfants de moins de 15 ans assurent essentiellement le rôle de berger.

Le chômage des jeunes est très élevé, 34 % par rapport à la population totale (Nouri, 2000). La société est en pleine crise. Il est devenu impossible de continuer à vivre de l'agriculture extensive, qui manque de crédits et de formation pour inventer une exploitation intensive et rentable. La taille de l'exploitation moyenne est de 1,5 ha. Le contact avec la ville (Tétouan) donne aux jeunes la possibilité de s'échapper au contrôle de la famille et de s'adonner à la drogue omniprésente. La sécurité des femmes n'est plus assurée lors de la recherche d'eau et du bois de feu à des endroits lointain du douar.

Cette crise de la société rurale est à l'image d'une crise environnementale. Le couvert végétal naturel a disparu. L'érosion sape le capital foncier. Il faudrait surtout de l'énergie pour réhabiliter le paysage et on observe partout des chômeurs, jeunes, qui attendent l'aide de l'État ou décident de partir en ville, en Europe ou en Amérique. Les générations anciennes ont fait beaucoup de choses pour leur survie et ont façonné le paysage de plusieurs actions de lutte antiérosive, de gestion de l'eau et de maintien de la fertilité du sol.

### 3. Techniques traditionnelles de lutte antiérosive par la gestion de l'eau

Le diagnostic des paysages des deux terroirs Bettara et Afkirene reflète une lutte antiérosive dynamique dans le temps et spatialement diversifiée. Les terrains défrichés, mis en culture et par la suite plantés sont originellement des terrains pastoraux ou forestiers sur lesquels se développait une végétation naturelle de chênes (vert, liège) associée à des nappes de cistes. Les aménagements présents sur une parcelle agricole sont intimement liés à son âge de mise en culture et à sa productivité. La disponibilité de l'eau d'irrigation est un facteur important dans la création et le développement des terrasses agroforestières, associées aux techniques traditionnelles de LAE. La rareté des terres fertiles oblige les paysans à fournir des efforts considérables pour la construction et le maintien de ces terrasses.

D'autres facteurs influencent le comportement des paysans vis-à-vis des parcelles et déterminent la masse d'effort fourni pour la LAE. On note essentiellement:

- la productivité de la terre qui dépend de sa fertilité et de la disponibilité de l'eau,
- l'éloignement de la parcelle par rapport à l'habitat,
- la propriété foncière: melk (privé), association,
- le mode d'exploitation: direct ou indirect.

Généralement les parcelles peu fertiles, sur roche mère (flysh, schiste) et pente forte reçoivent peu d'attention et sont souvent utilisées en monoculture céréalière ou en jachère pâturée. Par contre les parcelles productives sont fertilisées et entretenues contre l'érosion hydrique. Les parcelles situées à des distances ne permettant pas leur contrôle à partir de la maison sont peu entretenues, et si elles sont plantées, c'est l'olivier qui est utilisé. C'est une espèce considérée peu exigeante par les paysans. Dans les parcelles sujettes à des conflits de propriété, les travaux effectués consistent à un semis avec un labour de recouvrement en hiver et la moisson des céréales en été.

On note une différence très nette entre le paysage agricole de Bettara, disposant d'une source d'eau importante permettant une irrigation des terrasses et celui d'Afkirene, n'ayant que de petites sources tarissantes l'été.

Dans le cadre de cet article, la présentation des techniques de LAE rencontrées dans ces deux terroirs du Rif sera faite en suivant la dynamique de l'utilisation des terres et donc de leur âge de mise en culture qui correspond à une maturation des aménagements conçus.

#### 3.1. Bandes naturellement enherbées

Cette technique est observée à Afkirene, où la pression foncière est moins élevée. Dans le matorral de ciste, des parcelles de quelques dizaines de m de long (20-50 m) et de large (10-20 m) sont défrichées et mises en culture. Leurs longueurs sont perpendiculaires à la plus grande pente. Le paysan prend soin de laisser une bande de cistes (végétation spontanée pérenne) de quelques dizaines de cm (50 cm) entourant la parcelle sur tous les côtés. La largeur de cette bande est variable selon la pente du terrain. La bande perpendiculaire à la pente est généralement plus large. Avec le temps, les bandes suivant la pente régressent en largeur et le paysage évolue vers un versant strié horizontalement. Après quelques années de labours, ces bandes constituent un bourrelet végétalisé de plusieurs dizaines de cm de hauteur, selon l'âge de la mise en culture. Les versants anciennement mis en culture évoluent progressivement vers des terrasses.

### 3.2. Talus

Le talus est la partie du versant qui sépare deux parcelles cultivées. Il constitue une limite de propriété et ses dimensions indiquent l'âge de partage entre les héritiers. Différents types de talus existent sur le même versant et se distinguent par leurs tailles, pentes et état de consolidation, qui est en relation avec l'âge de mise en culture de la parcelle et sa fertilité. La hauteur et la pente sont influencées par la pente du versant. On distingue 4 types de talus, qui constituent des stades d'évolutions depuis le talus en terre jusqu'au talus renforcés en pierres et en végétation arbustive:

- **Talus en terre:** C'est la forme primaire des talus. La limite de partage de propriété d'une parcelle (héritage, rarement une vente) est matérialisée par une bande étroite de terre commune qui n'est plus cultivée. Avec le travail des parcelles de chaque côté, cette bande évolue en une dénivelée de terrain, qui permet d'accumuler les sédiments venant du haut et de briser la vitesse du ruissellement. Ce type de talus n'est efficace que contre les petites pluies. Ils seront renforcés en fonction de leur âge et de la productivité des parcelles.
- **Talus enherbés:** Les talus en terre sont renforcés par la poussée des "mauvaises" herbes. Au moment du désherbage manuel des cultures, les femmes prennent soin de ne pas enlever les plantes poussant sur le talus, même si elles constituent un fourrage important. La première année, il ne pousse que des annuelles. Mais, avec le temps des espèces pérennes arrivent à s'installer. Sur les parcelles irriguées de Bettara, le chien dent donne une bonne résistance aux talus.
- **Talus enherbés renforcés avec des pierres:** Au cours du temps, les pierres et les débris végétaux (racines), encombrant la parcelle, sont évacués et déposés sur le talus pour renforcer les endroits fragiles correspondant à des lieux préférentiels de l'écoulement. Les talus constituant une limite de propriété avec un voisin ou avec la piste (circulation des animaux) sont renforcés en priorité. Selon l'état de renforcement, certains talus ont reçu uniquement quelques pierres réparties sur la longueur, d'autres sont associés à une véritable construction de murets, qui se rencontrent sur les versants fournis en pierres. La construction est associée à l'épierrage des parcelles.
- **Talus enherbés renforcés avec des pierres et de la végétation ligneuse:** Sur certains talus, des arbustes (oléastre, lentisque, palmier nain, aubépine,...) sont préservés par les paysans. Ils constituent une armature verte et pérenne pour le maintien des talus. Près des sources très fréquentées des gens et animaux, les talus sont de véritables haies vives englobées dans une armature de pierres et de terres. Les dimensions sont très variables : 20 cm à 1 ou 2 m de hauteur et 20 à 80 cm de large.

Ces talus constituent une barrière assez efficace contre les pertes en terre et en eau. Les versants évoluent vers des systèmes de terrasses à pente faible.

### 3.3. Cordons en pierres

La confection des cordons a comme origine l'épierrage des parcelles cultivées. L'action de lutte antiérosive est considérée par les paysans comme secondaire par rapport à l'amélioration de la productivité de la parcelle. Généralement, les paysans enlèvent les grosses pierres et laisse les petites, qui protègent la terre contre les effets du ruissellement. Selon leur origine, on distingue trois types de cordons. Les deux premiers correspondent à un nettoyage des parcelles.

- Dans les petites parcelles, l'accumulation des pierres sur les limites abouti à la formation de cordons.

- Dans les grandes parcelles, l'opération manuel d'épierrage abouti à la constitution de tas de pierres qui avec le temps se raccordent et évoluent en cordon ou en muret selon l'importance de la pierrosité. Généralement les pierres sont rassemblées sur un rocher difficile à enlever.
- Le troisième cordon à comme origine une véritable lutte antiérosive. Les pierres sont ramassées et déposées volontairement dans les endroits où le ruissellement commence à creuser. Pour empêcher le ravinement de progresser, le paysan confectionne des cordons cassant la pente du versant.

Les cordons ont des dimensions et des formes très variables. Ils sont souvent perpendiculaires à la plus grande pente. Ils sont rarement droits et présentent des courbures qui tiennent compte des irrégularités du terrain, notamment la présence d'un grand rocher. Les grosses pierres sont disposées du côté aval, alors que les petites le sont du côté amont. La largeur est variable, 20 à 100 cm. La hauteur est souvent comprise entre 20 et 50 cm. La longueur est celle de la parcelle. Dans les grandes parcelles, les écartements correspondent à la distance du lancer des pierres par les paysans, proche de 4 m.

### 3.4. Murets

Les murets sont rencontrés uniquement sur un versant rocailleux d'Afkirene. Ils sont liés à l'abondance des pierres. Selon leurs structures, on distingue deux types:

- les murets issus de l'évolution des cordons et des talus renforcés. Dans les parcelles agricoles où la pierre est abondante, les cordons des limites évoluent rapidement vers des murets de 50 à 100 cm de hauteur et 50 à 80 cm de largeur. Ces murets sont constitués de pierres, de débris végétaux (branches) et sont incrustés d'arbustes ligneux vivants (oléastres, aubépine, lentisque, cistes). Les formes sont irrégulières. L'arrangement des pierres ne suit aucune règle de construction. Le but recherché par les paysans, n'est pas de construire des murets pour lutter contre l'érosion hydrique, mais d'évacuer les pierres des parcelles en premier et Ensuite constituer des barrières contre les animaux des voisins, pâturants dans les pistes et les champs en jachère.
- les murets qui sont construits en maçonneries traditionnelle. On en observe dans deux endroits:
  - Dans une parcelle récemment partagée en héritage riches en pierres, que les deux propriétaires ont jugé utile d'évacuer et en même temps constituer une limite permanente. La murette, de 40 cm de large, 1,20 m de hauteur et 6 m de long, ne suit pas la ligne de courbe de niveau et a une légère pente longitudinale.
  - Au centre du village, deux murettes ont été construites pour renforcer les talus d'une piste anciennement protégée par deux haies vives en cactus et agave. Elles ont une hauteur de 90 cm, une largeur de 60 cm et une longueur de 45 m.

### 3.5. Haies vives

Les haies vives sont des alignements d'arbres et/ou arbustes naturellement ou artificiellement plantés. Elles peuvent être denses ou lâches et avoir plusieurs objectifs en même temps : marquer une limite de propriété, produire du bois de feu et de service, du fourrage et des fruits, fixer la terre. Elles constituent aussi un réservoir de diversité biologique (nids d'oiseaux, graines, etc.). Dans les deux terroirs étudiés on note une importante diversité d'espèces ligneuses utilisées dans ce cadre:

- Arbres et arbustes forestiers: Chênes verts, peupliers, lentisque, genévrier, aubépine;

- Arbres fourragers: Frênes, chênes verts, oléastres, caroubier;
- Arbres fruitiers: Cognassier, pommier, figuier, vigne, poirier, prunier, olivier.

Selon l'emplacement et l'objectif assigné à une haie vive, on en distingue quatre types: les haies des terrasses agroforestières, les haies des bourrelets des limites de parcelles sur les terrains plats (Afkirene), les haies constituant les limites des parcelles avec la piste, et les haies le long des cours d'eau.

#### **Les haies des terrasses agroforestières**

Les parcelles agricoles des terrasses sont un capital foncier important. Les paysans fournissent un effort considérable pour le préserver contre la dégradation et le valoriser au maximum. Pour leur donner une stabilité et les protéger contre les eaux de ruissellement, les paysans plantent des arbres sur les sommets des talus. En essayant d'associer des plants de protection et de production, ils plantent les arbres fruitiers à des distances très courtes. En plantant le talus, le paysan protège la terrasse, produit des biens (fruits, fourrages, bois) et évite de perdre de l'espace agricole. Les arbres fruitiers subissent peu d'entretien. Certaines haies sont constituées de reliques de la végétation naturelle, chêne vert, frêne, oléastre et lentisque. Les chênes et les frênes sont traités en têtards, à une hauteur de 4 à 5 m.

#### **Les haies des bourrelets des limites de parcelles sur les terrains plats (Afkirene)**

Sur les replats gréseux d'Afkirene, les parcelles sont délimitées par des bourrelets consécutifs d'un labour de part et d'autre de la limite. Pour valoriser cet espace et marquer indéfiniment la limite, les paysans plantent des boutures de frênes. Cependant, les plants n'arrivent pas à donner de beaux arbres. Ils sont pâturés lorsque les animaux sont mis dans les chaumes. Parfois ces plants de frêne sont mélangés avec des oléastres, des aubépines et des cistes naturels. Le rôle de fixation du bourrelet est assuré uniquement par les systèmes racinaires. Ces haies ont une largeur étroite, 15 à 40 cm. Les arbustes ont des hauteurs très variables (0,5 à 1,5 m) et sont irrégulièrement espacés (10 cm à 2 m).

#### **Les haies séparant les parcelles des pistes**

Les paysans préservent énergiquement leurs efforts. Les parcelles voisines des pistes sont protégées des animaux et des enfants, selon le cas par des haies vives ou mortes. Les haies mortes sont faites en branches épineuses de jujubier et ont souvent une largeur de 40 cm et une hauteur de 50 cm. Les haies vives sont faites le plus souvent en cactus (opuntia) ou en agave. Le cactus permet une production supplémentaire de nourriture pour les hommes (fruits) et pour le bétail en période de disette (raquettes). Les agaves ne sont pas valorisés.

#### **Plantations le long des cours d'eau**

Sur les berges des ruisseaux, les paysans ont maintenu et planté une diversité d'arbres à usages multiples : frêne, chêne vert, peuplier, Eucalyptus. Ces arbres sont soit à l'état individuel, soit groupés constituant ainsi des bosquets. Le frêne est dominant. En effet, le long des deux berges d'un ruisseau à Afkirene et sur presque 600 m de long, des frênes adultes, espacés de 3 à 5 m, sont maintenus et traités en têtards de 4 à 5 m de haut. Les plantations des peupliers sont réalisées près des sources d'eau. Le chêne vert se trouve surtout en amont des deux terroirs. Les Eucalyptus et les Acacia qui ont donné de bons résultats dans le Rif ne sont pas bien développés dans ces deux terroirs.

## 6. Traitements des ravins

Sur l'ensemble des versants des deux terroirs, le réseau de ravines semble être relativement stable. Sûr les terrasses alluviales, à l'aval d'Afkirene, on observe encore quelques sapements de berges. Le réseau est complètement végétalisé. De loin ou sur les photos aériennes, les bandes enherbées des limites des parcelles avec le réseau des ravines constituent un clayonnage de forme rectangulaire.

Les actions entreprises par les paysans pour la fixation et la stabilisation des ravines peuvent être regroupées selon la partie traitée de la ravine. On distingue les actions de traitement de la tête, de fixation des berges et stabilisation du fond.

### Traitement des têtes de ravines

Les têtes de ravines rencontrées sont de dimensions assez faibles. Dans les terrains alluviaux les chutes sont de l'ordre de 0,5 à 1 m. Les largeurs varient de quelques cm à plusieurs dm. Les têtes des ravines ont toujours lieu dans les endroits où l'énergie du ruissellement concentré dépasse la résistance du terrain.

Le traitement consiste à dissiper l'énergie de chute et la vitesse du ruissellement:

- dévier partiellement les écoulements de la tête et les envoyer à l'aval sur un endroit plus stable,
- remplir la chute par des végétaux morts ou prélevés dans le matorral, le tout est tassé par des pierres,
- augmenter la rugosité de la partie amont de la tête en la recouvrant de pierres, de branche de jujubier, etc.

### Fixation des berges

L'attention des paysans concerne particulièrement la stabilisation des berges. Ils fournissent un effort considérable pour le maintien de la végétation naturelle dans les ravines. Les arbustes d'oléastre, lentisque, ciste et aubépine sont préservés des dents des animaux et des machettes des femmes recherchant le bois de feu.

Quand la disponibilité en eau et en espace le permet, les paysans plantent sur les berges des arbres à usages multiples, des frênes, des peupliers et récemment des Eucalyptus. Sur certaines ravines des chênes verts et des oléastres sont maintenus.

La plupart des berges des ravines sont soutenues par des pierres disposées sur les sommets lors de l'épierrage des parcelles agricoles.

### Fixation du fond

Les eaux qui circulent dans le réseau des ravines proviennent des orages estivaux exceptionnellement intenses et des excès de la saison pluvieuse. Les eaux de ruissellement sont gérées pour profiter au maximum aux cultures et aux arbres. Des systèmes de déviation sont installés sur les pistes et les ravines pour amener l'eau à l'intérieur des parcelles. En conséquence, les eaux qui circulent dans les ravines n'ont ni le volume ni la vitesse pour creuser intensivement.

Les fonds sont stabilisés par l'accumulation de pierres à l'intérieur des ravines. Deux types d'empierrements ont été observés:

- un empierrement dû à l'accumulation naturelle des pierres au fonds des ravines, qui abouti à un pavage naturel du fond;

- un empierrement réalisé par les paysans et qui correspond à un véritable pavage du fond. Les paysans s'associent dans le cadre d'un travail communautaire (touiza) et tapissent le fond de la ravine par des pierres de petites tailles (5 à 10 cm de diamètre) et couvrent berges par de grosses pierres, qui sont recherchées dans les champs de culture. Les ravines ainsi traitées sont dépourvues de végétation. Le fond de la ravine empierré peut devenir un chemin entre les champs.

Certaines ravines sont entièrement stabilisées par la végétation et mises en valeur. Une diversité extraordinaire d'arbres et arbustes sont plantés sur les berges et les fonds. Le cas le plus important a été observé à Afkirene. Un paysan a dévié les eaux de ruissellement qui provenaient d'un terrain de parcours dégradés situé à l'amont de sa propriété, pour les envoyer dans le fossé pavé de la piste. Les berges ont été travaillées pour adoucir la pente. Ensuite il a couvert la tête et les berges de la ravine par des branches de jujubier et autres. Il a planté des figuiers, pruniers, amandiers, vignes, cognassier, abricotier, mûriers et oliviers sur les berges et le fond. Actuellement la ravine est stabilisée et mise en culture (légumineuses et céréales).

## 7. Gestion de l'eau

Les eaux circulants sur les deux terroirs d'Afkirene et Bettara ont deux origines:

- Les sources, résurgences et suintement de la nappe phréatique;
- Les ruissellements qui ont lieu en saison pluvieuse à partir des pistes, terrains de parcours tassés (matorral) et sols saturés.

Il faut remarquer que les gens du Rif occidental, contrairement au Rif oriental et au sud marocain, ne connaissent pas les techniques d'accumulation des eaux, notamment les citernes.

### 7.1. Gestion des eaux des sources

A Afkirene, les ressources en eau sont très limitées. On compte 24 sources, dont 15 tarissent en été. Elles servent essentiellement à l'alimentation en eau potable, à l'abreuvement du bétail et parfois à l'irrigation de certains jardins. Les excès printaniers sont déviés sur les champs voisins. On compte aussi 18 puits collectifs, dont la profondeur varie de 6 à 18 m.

Par contre à Bettara, l'eau est relativement abondante. Tout au long du contact de la dorsale calcaire, située en haut, avec le manteau marno-schisteux, situé en bas, plusieurs sources apparaissent, et donnent naissance à oued Nakhla. La source qui domine le terroir étudié s'appelle Iforeden. Le débit varie entre 150 l/s en été et 850 l/s en hiver. En plus des usages domestiques (eau d'alimentation), elle permet l'irrigation d'une SAU de 30 ha (terrasses), par semaine. Des puits existent aussi, de profondeur variable de 50 cm à 6 m.

La source d'Iforeden alimente oued Nakhla, sur lequel plusieurs villages sont installés. Chaque village réalise une déviation d'eau pour alimenter un réseau de "séguia" servant à l'irrigation des terrasses agricoles. La position par rapport à la source indique la date d'installation du bourg (douar). Le plus ancien étant près de la source. Le village de Bettara est constitué de 8 quartiers, dont la position par rapport à la source, du plus près au plus loin, est la suivante: Iforeden, Iouitaden, Ikhchaben, Merzouken, Ibernasse, Iyounesse et Tassya. Tous ces noms sont d'origine berbère, alors que les habitants sont actuellement arabophones, des "Jbala" (montagnards).

La gestion de l'eau dans le village de Bettara est caractérisée par le fait que l'eau est la terre sont dissociées et sont héritées séparément. Bien que les femmes aient droit à l'héritage

de l'eau, leurs parts sont reprises par leurs frères ou oncles. Les prix de cession sont symboliques. Selon la coutume, elles ne peuvent pas vendre ou louer leurs parts à des personnes en dehors de la famille parentale, même pas aux gendres. Ce bien précieux doit donc rester à la famille d'origine.

L'eau est gérée selon un tour de rôle, favorisant le village installé le premier près de la source, Iforeden. Ce village considère l'eau de la source comme sa propriété et que c'est une faveur qu'il fait en laissant les autres villages en bénéficiaire. Il faut rappeler à ce titre que le droit moderne considère que les eaux (sources, oueds, nappes phréatiques) sont propriété de l'État marocain. Le tour de rôle dure 6 jours. L'eau provient de la source par une prise commune qui alimente un canal "séguia" en terre. Le premier quartier Iforeden a la première prise. Il garde l'eau 24 h en plus de sa part. Vient ensuite Iouitaden qui a la deuxième prise et a 24 h, en plus de sa part. Avec le temps, les paysans d'Iforeden considèrent que les Iouitadens comme premiers installés; surtout qu'il y a eu beaucoup de mariages entre les familles des deux quartiers. Lors du partage du temps d'irrigation, la part a été définie sur la base de la taille de l'exploitation, et varie de 5 à 10 heures par ménage. Les quatre quartiers situés le plus en aval de la source ont un temps d'irrigation de 5 à 10 heures par exploitation. Les deux autres, situés près de la source ont une part plus 24 h.

Les eaux sont conduites du ruisseau vers les terrasses dans un canal principal (séguia) en terre battue. Les pertes, essentiellement par infiltration, sont très importantes et peuvent dépasser les 50 %. Chaque quartier a sa prise d'eau en amont de ses terres agricoles. Les canaux secondaires et tertiaires qui alimentent les parcelles sont en terre. La pente est faible, de l'ordre de 5 %. Ce réseau de séguia sert aussi à drainer les eaux de ruissellement d'hiver. A chaque fois que les conditions l'exigent, les paysans s'associent dans le cadre d'un travail communautaire (touiza) et entretiennent le réseau principal commun. Pendant toute la durée de cet entretien, chaque exploitation met à la disposition du groupe un homme avec son matériel de travail, sinon elle fournit de la nourriture. Un homme appelé "Mokadem d'eau" s'occupe bénévolement d'organiser la gestion de l'eau et des travaux communs qui lui sont associés. C'est une personne sage et avertie.

L'irrigation est pratiquée durant la période sèche de l'année, entre mai et octobre. En hiver, l'eau est évacuée vers l'oued. L'irrigation est gravitaire. Certaines cultures du printemps et d'été (maïs, sorgho) sont billonnées pour gagner du temps et économiser de l'eau. D'autres sont submergées (légumes) dans des petites planches de quelques m<sup>2</sup>. Actuellement le réseau des "séguias" mérite d'être aménagé, en bétonnant le canal principal.

## **7.2. Gestion de l'excès d'eau pluvial**

Durant l'hiver, saison froide et pluvieuse (900 mm/an), il y a un excès d'eau sur les versants qui a comme origine: l'engorgement du sol, les suintements des nappes phréatiques et les ruissellements sur versants. Les paysans ont développé des systèmes d'évacuation et de conduite de ces eaux très intéressants, du fait qu'ils permettent de gérer soit l'excès soit la rareté.

### **Sur les parcelles agricoles**

Le paysan, à l'aide de l'araire, trace quelques sillons légèrement inclinés par rapport à la pente du versant, qui servent à drainer la surface des parcelles quand le sol argileux est saturé. Ces sillons ont une profondeur de 5 cm et une largeur de 15 cm. Sur la même parcelle, les sillons peuvent s'entrecroiser, pour éviter que l'eau n'atteigne des vitesses importantes. Le

drainage superficiel est ainsi favorisé, soit pour éviter l'asphyxie des plants des céréales soit pour activer le dessèchement de la surface pour la labourer.

Les endroits de suintement de la nappe sont aménagés de manière à ce que les eaux soient étalées sur l'ensemble de la parcelle ou évacuées à l'extérieur, vers la piste ou la ravine fixée. Ces endroits sont entourés d'un chenal qui recueille l'eau, ensuite la conduit vers le bas, avec de temps en temps une déviation sur une parcelle cultivée. Le chenal est renforcé par des pierres encrées sur les berges et par de la végétation permanentes, telles que les cistes, l'aubépine et des graminées pérennes (chien dent). Par fois ce chenal envoie les eaux sur les cuvettes des arbres fruitiers (oliviers).

### **Sur les pistes et chemins**

Certains chemins sont pavés pour recevoir et évacuer les eaux de ruissellement provenant des terrains de parcours tassés ou des pistes avoisinantes vers le réseau de drainage naturel du versant. Le pavage consiste à couvrir la surface du chemin par des pierres de formes plates et à les bien ancrer dans le sol. Le pavage permet en même temps d'évacuer les excès d'eau mais aussi à assurer la stabilité du chemin.

Les chemins pavés à Afkirene et Bettara sont de pente variable (0 à 15 %). La largeur est de 0,5 à 1,5 m. Le long de ces chemins, il y a de temps en temps une déviation qui envoie les eaux sur les terrasses ou sur les ravines fixées. Ces endroits sont renforcés par des pierres.

Sur les pistes, des déviations sont construites pour envoyer les eaux d'écoulement sur les parcelles agricoles (céréales). Cela permet des irrigations supplémentaires, surtout en printemps (avril, mai), période de remplissage des graines des céréales. En automne, cela permet d'humecter et de préparer le sol pour le labour. Les arbres fruitiers en profitent aussi.

## **4. Conclusion**

A travers ces observations faites dans deux terroirs du Rif occidental, on peut tirer quelques conclusions fondamentales sur les stratégies et techniques de gestion des ressources.

La logique paysanne traditionnelle est basée sur le fait que les biens les plus précieux sont aménagés et gérés: l'eau de surface, le fourrage et l'énergie et la terre surtout celle qui est proche des habitats. Plus en s'éloigne, moins on est certains de récolter les fruits de son travail et les cultures deviennent extensives.

L'eau, élément rare en période sèche de l'année, doit être partagée. Les villages prioritaires, installés en amont doivent en laisser pour ceux situés en aval.

Les besoins en fourrage et en bois de feu conduisent à un savoir-faire traditionnel de gestion de l'arbre très développé. Cela est apparent par la diversité locale en espèces fourragères et fruitières, associées à un sous étage complémentaire.

Dans l'avenir, il est possible d'essayer d'analyser la complexité du paysage aménagé et de partir de ces aménagement en vue d'améliorer leur efficacité et valoriser le travail de l'homme, en créant une plus value encore plus importante. La fertilité des terres peut être améliorée. Le peu de fumier qui existe est mal fabriqué. Les résidus végétaux ne sont pas mélangés avec les déjections des animaux. Les purins sont perdus en les évacuant sur les pistes, alors qu'il sont riches en azotes et oligo-éléments. Il n'y aucun essai de valorisation des déchets des poulaillers et des excréments humains. Le composte n'est pas connu. La fumure minérale est faible et elle est très chère pour le paysan. La production en bois de feu et en fourrage peut être améliorée. D'autres espèces à croissance rapide peuvent être introduites et répandues, notamment les Acacia et les Eucalyptus. Les Acacia permettraient le

développement d'activités rémunératrices, telle que l'apiculture et la production du tanin. Les densités des frênes et des chênes verts peuvent être augmentés et améliorer la production en fourrage.

L'obtention d'un équilibre entre les demandes d'une population rurale, pauvre et analphabète et les potentialités locales relativement limitées ne peut être atteinte que dans le cadre d'un développement d'ensemble, d'une conscientisation et une organisation de la population locale. Le développement de l'agriculture de montagne doit être associé à un développement de l'infrastructure socioéconomique (éducation, santé, communication, transport, encadrement et formation professionnelle).

### Bibliographie

- Hanks J., 1984. Traditional life styles, conservation and rural development. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Proceeding of a Symposium organised by Padjadjaran University, Bandung, Indonesia, 4 -5 oct. 1982., 107 p.
- Heusch B., 1988. Aménagement d'un terroir. Techniques de lutte contre l'érosion. CNEARC. Montpellier, France, 199 P.
- Laouina A., R. Nafaa et M. Chaker, 2000. Gestion des eaux et des terres et dégradation dans les collines de Ksar el Kebir, Maroc. Bull. Réseau Erosion 19, 18 p.
- Nouri A. 2000. Analyse et diagnostic des systèmes d'exploitation et du comportement hydrologique du sol dans deux terroirs du Rif occidental. Mémoire de fin d'étude, Ecole Nationale Forestière d'Ingénieurs, Salé, 135 p.
- Reij C., I. Scoones et C. Toumin, 1996. Techniques traditionnelles de conservation de l'eau et des sols en Afrique. CTA-CDCS-KARTHALA, 355 p.
- Roose E., 1991. Conservation des sols en zones méditerranéennes. Synthèse et proposition d'une nouvelle stratégie de LAE: la GCES. Cah. ORSTOM Pédol.26, 2: 145-181.
- Roose E., 1999. Introduction à la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols (GCES). Bull. Pédol. FAO N°70, Rome, 420 p.
- Roose E., M. Sabir, N. Kachouri & A. Nouri, 1999. Première approche de la GCES au Maroc. Enquête sur les risques de ruissellement et d'érosion à l'échelle de deux terroirs du Rif occidental. Comparaison du diagnostic des villageois et des scientifiques. Projet PRAD99-06, IRD Montpellier et ENFI Rabat/salé, 21 p.
- Sabir M., 2000. Analyse de l'efficacité des techniques de LAE antiérosive dans le Rif occidental. Cas de la commune d'Oulad Daoud, Taounate, Atelier sur les stratégies et méthodes traditionnelles de LAE au Maroc, ENFI, 15 octobre 1999, 17 p.
- Sabir M., E. Roose et A. Merzouk, 1999. Les stratégies et méthodes de lutte antiérosive traditionnelles et modernes au Maroc. Actes atelier organisé par ENFI, IAVHII, IRD, 15 octobre 1999, 186 p. Edit Ecole Nationale Forestière d'Ingénieurs, Salé, Maroc.