

AMENAGEMENTS TRADITIONNELS DANS UNE VALLEE DU HAUT ATLAS OCCIDENTAL, MAROC

Mustapha NAIMI* & Bouamar BAGHDAD*

* Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II
BP. 6202 - Madinat Al Irfane - Rabat, MAROC
courriel : m.naimi@iav.ac.ma

Résumé

L'objectif de cette étude consiste à analyser les aménagements traditionnels de conservation de l'eau et du sol dans une vallée du Haut Atlas Occidental au Maroc. L'analyse d'observations recueillies sur le terrain et documentées par des prises de vues photographiques montre que les aménagements sont composés de terrasses, de gradins, de plate-formes terrassées individuelles et de cordons et murets de pierres. Les terrasses sont utilisées sur les flancs de la vallée mais elles sont plus larges au niveau de la partie centrale de la vallée où la pente est longue et progressive et la formation géologique est tendre. Les gradins sont placés aussi sur les flancs de la vallée, particulièrement dans les parties à pente raide et courte. Les plate-formes terrassées individuelles et les cordons et murets en pierres sont établis dans le lit majeur de l'oued et sur les versants surplombant les flancs de la vallée. Les plate-formes priment quand la pente est très forte, le substrat géologique est dur et fracturé et les blocs et pierres sont mêlées à la terre fine. Les cordons et murets de pierres sont surtout construits pour assurer l'accumulation progressive des sédiments et pour la protection des aménagements d'irrigation.

Mots-clés : Conservation de l'eau et du sol, types de terrasses, cordons de pierres, pratiques d'aménagement, Haut Atlas occidental, Maroc.

Abstract

The objective of this survey consists in analyzing traditional management practices of soil and water conservation in a valley of the High Atlas Western to Morocco. Analysis of field observations, documented by photographic views show that management practices are made of terraces, step terraces, individual platform terraces and stone bunds and walls. Terraces are used on valley flanks but they are larger in the central part of the valley where the slope is long and progressive and the geological substratum is soft. Step terraces are also placed on valley flanks, particularly in parts of steep and short terrain slope. Individual platform terraces and stone bunds and walls proliferate in river floodplain and in versants overhanging these flanks. Individual platform terraces are installed on lands that have very steep slope, hard and fractured geological substratum and where blocks and stones are mingled to the fine earth. Stone bunds and walls are especially constructed to assure the progressive accumulation of sediments and for the protection of irrigation amenities.

Key-words : Morocco, High Western Atlas, Soil and water conservation, management practices, various terraces, stone bunds.

1. INTRODUCTION

Les déséquilibres qui existent entre les plaines et les montagnes au Maroc sont connus depuis longtemps (Lazaref & Strebelle, 1987). Les plaines sont généralement développées et mieux équipées en infrastructures et les montagnes, souvent éloignées et inaccessibles, souffrent d'un manque d'équipement.

Si au niveau de la plaine, la préoccupation pour la mise en valeur agricole est souvent impartie à la disponibilité de l'eau, c'est plutôt la disponibilité de la terre qui constitue un enjeu au niveau de la montagne. A cause de la nature accidentée des reliefs, ne permettant que très peu d'accumulation de sols, les agriculteurs installent des aménagements traditionnels pour atténuer la pente des terrains. Ces aménagements dont l'objectif est la conservation de l'eau et du sol sont essentiels avant toute pratique agricole. Toutefois la pérennité d'un système de conservation n'est assurée que si la sauvegarde du patrimoine sol et la valorisation des ressources en eau sont garanties. Par aménagement traditionnel, il est entendu toute action entreprise par la population locale, utilisant la main d'œuvre, les matériaux et le savoir-faire existant sur place.

Les vallées du Haut Atlas, par opposition à celles du Rif (Maurer, 1993), sont caractérisées par un manque notable de terres agricoles. Pour y remédier, les agriculteurs construisent des terrasses, des gradins et des plate-formes terrassées individuelles pour valoriser le peu d'espace garni de terre et pouvant supporter une culture ou tout au moins un arbre fruitier.

La comparaison avec le Rif nous amène à poser la question suivante : peut-on parler de conservation du sol ou plutôt de collecte de sol ? Dans le Rif (Heusch, 1970), cela présuppose que le processus d'érosion s'installe en cultivant des terres défrichées et très peu stables, alors que dans les vallées du Haut Atlas, cela présuppose qu'il n'y a pas de terre à cultiver au départ, et c'est en reconfigurant la topographie qu'on crée les conditions nécessaires pour la mise en culture. Une dernière particularité propre à ces vallées de l'Atlas, c'est qu'il n'y a pas d'intervention de l'Etat en matière de conservation du sol à l'inverse de la région rifaine (Projets DERRO, FES-KARIA-TISSA, GEFRIF, PREM). Le savoir-faire local est indéniable.

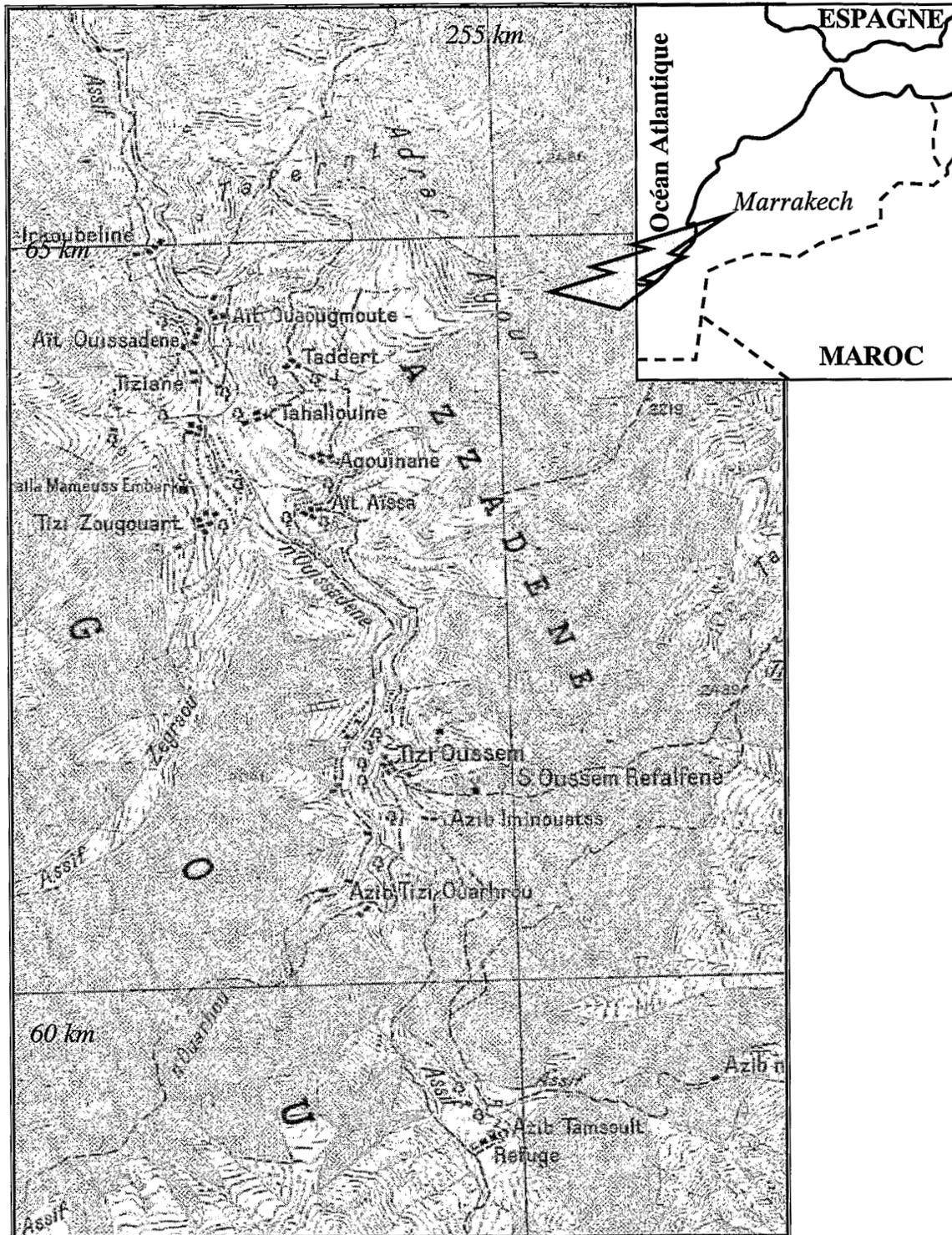
L'objectif principal assigné à cette étude consiste à décrire les techniques d'aménagement des terres et à discuter leur distribution spatiale dans une vallée du Haut Atlas marocain.

2. MATERIEL ET METHODE

2.1. Site d'étude

Le terroir étudié (Figure 1), correspondant au bassin versant de l'oued N'Ouissadene, s'étend sur quelques 7000 hectares dont une centaine à peine, sont cultivés dans la vallée irriguée, le reste correspond à des terrains de parcours (Bourbouze, 1976). L'oued N'Ouissadene prend sa source au Tizi Melloul à 3875 m d'altitude, il coule du Sud vers le Nord jusqu'au coude d'Azerfane puis d'Est en Ouest jusqu'à son confluent avec l'oued N'fis. Les limites naturelles du bassin coïncident avec les crêtes qui dominent l'oued de toutes parts, en particulier la falaise abrupte du revers du plateau du Tazarhart qui culmine à quelques 4000 m au Sud, à l'Est l'Adrar El Hajj

et à l'Ouest le massif du Takkehorth (Donadiou & Bourbouze, 1976). Tous ces sommets très élevés donnent à l'oued N'Ouissadene un caractère torrentiel qui ne s'atténue temporairement qu'en traversant l'élargissement topographique de la vallée au niveau du bassin de Tiziane. Les pentes sont fortes partout (plus 30°) et les ravins secondaires sont bien encaissés. Quelques 1500 personnes y vivent (recensement 1992), réparties sur sept villages disséminés de part et d'autre de l'oued à des altitudes variant entre 1400 et 2400 m.



Extrait de la carte topographique de Toubkal au 1/50 000
Figure 1 : Situation de la zone d'étude

Le bassin versant, mieux connu par la vallée d'Azzadene, est situé à environ 50 km au sud de Marrakech. Faisant partie du massif central du Haut Atlas occidental, elle est limitée par les vallées de l'Ouzguita au nord, Rherhaia à l'est et Goundafa à l'ouest.

La vallée est caractérisée par un climat rude dominé par un froid hivernal dont l'intensité est variable selon un gradient moyen thermique altitudinal de $0,75^{\circ}/100$ m et une sécheresse estivale qui s'étale en moyenne de juin à septembre malgré quelques orages d'été violents. Les précipitations relativement abondantes (600 à 700 mm/an) varient avec l'altitude, mais elles tombent pendant la période de repos végétatif. L'interpolation selon un gradient pluviométrique (Donadieu & Bourbouze, 1976) de 30 mm/100 m des données de certaines stations équipées permet d'estimer la moyenne pluviométrique de quelques localités de la vallée (Azerfane : 450 mm ; Tizi Oussem : 650 mm ; Tamsoult : 750 mm). Le bioclimat est de type semi-aride froid à très froid, ce qui correspond à l'étage du genévrier et des xérophytes épineux.

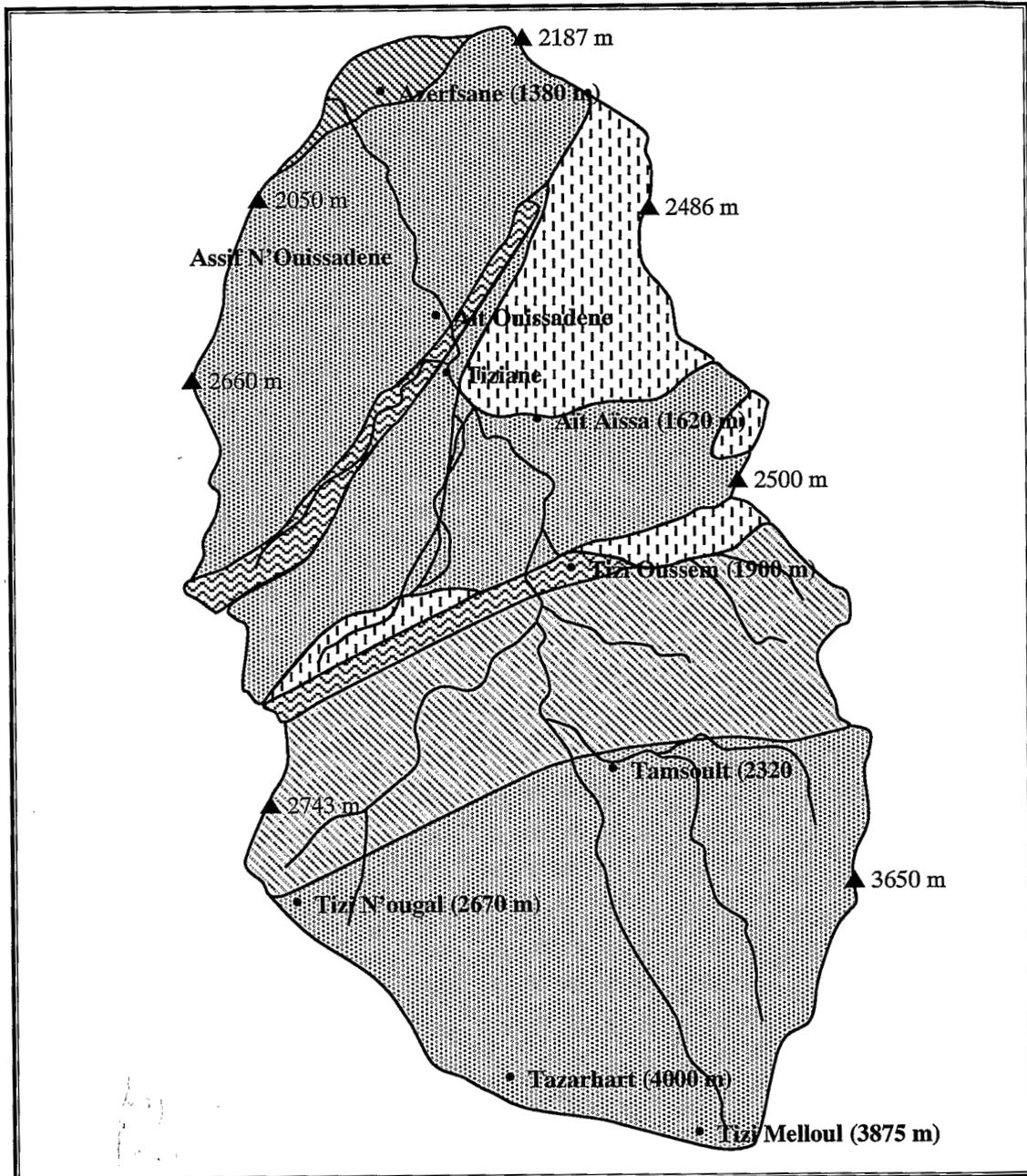
Géologiquement, la vallée est dominée par les schistes et les roches volcaniques (Figure 2). Le Protérozoïque terminal est représenté par une série surtout volcanique, andésitique, dacitique et trachytique, dont les variations d'épaisseur s'expliquent par une tectonique de blocs. Les filons de granites roses témoignent d'un magmatisme alcalin développé au Précambrien terminal. Les premiers niveaux paléozoïques sont présentés par la séquence lie-de-vin (shales violacés et grès), sur laquelle sont déposées une série pyroclastique, des conglomérats associés à un niveau calcaire, des grès, des schistes et des calcaires à la base d'une puissante formation schisteuse du Cambrien moyen. A la base de la couverture mésozoïque discordante sur les séries anciennes, une série rouge détritique et évaporitique, accompagnée de roches volcaniques est attribuée au Permo-Trias, ce sont des conglomérats avec, localement, des couches rouges du Permien probable, des siltites et des grès pourpres ou roses (Pique, 1994).

Les ressources en sols, très peu diversifiées sont caractérisées par la prédominance des lithosols, des sols peu évolués et des sols anthropiques. Les lithosols et les sols peu évolués sont l'aboutissement d'une érosion intense et soutenue des reliefs avoisinants ou d'une faible altérabilité du milieu lithologique, ne permettant pas ou peu le développement d'un sol ou enfin d'une mise en place récente d'alluvions et/ou de colluvions. Les lithosols correspondent aux reliefs escarpés qui dominent les sols peu évolués occupant les versants en contrebas. Ces derniers, quoique d'épaisseur faible, sont aussi rencontrés dans le lit majeur de l'oued, mais, leur existence est éphémère puisqu'ils sont emportés à l'occasion des crues. Les sols anthropiques, aussi dits artificialisés, ne sont pas le résultat d'une pédogenèse et ne montrent pas d'horizons bien différenciés. Ils sont issus de mélange de roches mères de différentes natures et leur terre fine est souvent amalgamée aux éléments grossiers. Ces sols irrigués tapissent la totalité des flancs de la vallée d'amont en aval.

L'utilisation des sols dans la vallée n'est pas diversifiée. Elle est caractérisée par un système agropastoral qui combine la forêt et/ou le matorral sur les versants d'altitude et les cultures étagées irriguées (céréales, maraîchage, arboriculture et fourrages) sur les flancs de la vallée proprement dite. La culture en sec est prépondérante sur les versants surplombant les terres irriguées quand l'année est pluvieuse. Les prairies permanentes, appelées les **agdals**¹ (Mahdi, 1999), occupent le lit majeur de l'oued. La vallée est aussi réputée pour l'arboriculture. Le noyer, malgré qu'il demeure à l'état rudimentaire, est

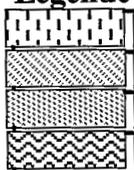
¹ Les agdals (mot en berbère) sont des prairies permanentes.

planté partout où sa compétitivité avec les autres cultures est négligeable. D'autres arbres fruitiers, comme le pommier, poirier, prunier, abricotier et pêcher sont aussi présents.



Source : Proust & Neltner (1987)

Légende



- Permo-Trias (grès et pélites)
- Adoudounien et Cambro-ordovicien (schistes, quartzites et calcaires)
- Précambrien supérieur (andisites, trachytes, dacites)
- Précambrien (granité rose)

Figure 2 : Esquisse géologique de la vallée d'Azzadene

2.3. Méthode d'étude

Le territoire d'Azzadene est composé de trois zones assez distinctes mais complémentaires : le torrent, les flancs de vallée et les versants d'altitude. Cela donne

une configuration qui s'adapte pour un échantillonnage en transects. Les transects choisis ont été positionnés perpendiculairement au cours principal de l'oued de manière à toucher toutes les formations géologiques et à tenir compte des variations topographiques. Les données recueillies sont des observations décrivant les pratiques d'aménagement, aussi bien sur les flancs de la vallée et les versants les surplombant que dans le lit majeur de l'oued. Ces observations ont été documentées par des prises de vues photographiques qui feront l'objet de commentaires au niveau du texte.

Au cours de ces descriptions, on s'est intéressé en particulier, à l'examen des aménagements installés : leur nature, la variation selon les roches mères dominantes et la configuration topographique (degré et forme) et leur utilisation. De plus, pour répondre à des questions qui ont surgi pendant le travail du terrain, les observations ont été étayées par plusieurs interviews auprès des villageois.

3. RESULTATS ET DISCUSSION

Habituellement dans un système non aménagé, les versants d'orientation nord et ses variantes sont plus à l'ombre, ce qui favorise la pédogenèse, alors que ceux exposés au sud et ses variantes sont plus chauds et plus secs, ce qui favorise le ruissellement et l'érosion. Dans la vallée d'Azzadene, hormis la variation d'épaisseur de la couverture pédologique qui discrimine entre les flancs à exposition contrastée, l'utilisation agricole demeure la même puisque ces derniers sont aménagés en cultures étagées.

La présence d'une population importante anciennement sédentarisée et ne pouvant vivre uniquement de l'élevage, en sus de l'exiguïté de l'espace agricole a orienté le choix des aménagements dans la vallée. En fonction de leur position dans le paysage, on peut dire qu'il y a deux grands ensembles : les aménagements réalisés au niveau des versants et les aménagements implantés dans le lit majeur de l'oued.

3.1. Les aménagements des versants

Les aménagements sont différents selon qu'il s'agit de la partie inférieure ou de la partie supérieure du versant. La partie inférieure, correspondant aux flancs de la vallée entièrement irrigués et artificialisés, est occupée par des cultures étagées qui nécessitent un entretien permanent. Le réseau d'irrigation est composé de plusieurs seguias qui dominent les parcelles et qui suivent les courbes de niveaux. Ces seguias ont permis aux villageois la mise en oeuvre d'une agriculture intensive qui compense le manque de terre de culture. La partie supérieure, non dominée par l'eau, est cultivée en sec quand cela est possible. Les versants sont en particulier dépourvus de couverture pédologique véritable, seule des formations détritiques plus ou moins mêlées à des pierres pourvoient la matière pour réaliser des aménagements de conservation de l'eau et du sol. Les principaux aménagements sont les terrasses et les gradins dans la partie inférieure (flancs de la vallée), les plate-formes terrassées individuelles les cordons et murets en pierres sèches dans la partie supérieure.

Entaillée dans des formations géologiques dures, la vallée est très étroite en amont et en aval et elle est évasée dans sa partie centrale où le creusement s'est effectué dans des formations géologiques plus tendres (voir figure 2). La résistance des roches au niveau de ces emplacements de la vallée explique la déclivité prononcée des flancs et l'allure en gorges de la vallée. Cette situation permet rarement la conservation des

dépôts superficiels et contribue constamment à la mise à découvert des roches, ce qui facilite leur désagrégation mécanique et leur dislocation.

3.1.1. Les terrasses

Une terrasse est une combinaison d'un remblai et d'un chenal construit à des intervalles plus ou moins réguliers à travers la pente pour réduire la longueur et le degré de pente. Les terrasses sont couramment élaborées pour contrôler le ruissellement dans les régions très arrosées et pour conserver l'eau dans les régions moins pluvieuses. Le contrôle de l'érosion est l'objectif ultime dans les régions humides et est un objectif très important dans les régions sèches.

La création des terrasses sur les flancs est une technique aussi ancienne, que les aménagements liés à l'irrigation. Elles témoignent de l'ingéniosité de la population locale et de l'intensification du système de production agricole. Elles sont implantées tout le long de la vallée, d'amont en aval et de part et d'autre de l'oued N'Ouissadene, avec des dimensions qui sont variables. Deux types de terrasses sont observées, les terrasses construites et les terrasses taillées dans la couverture détritique ou la roche tendre en place.

Les **terrasses construites** peuvent être de différentes conformations géométriques (rectangulaire, carré ou triangulaire). Elles sont soutenues par des **murs en pierres ancrés** en profondeur et sur les côtés et enserrant la terre en partie taillée et en partie amenée de loin (formations Permo-triasiques). Elles sont rencontrées dans les soubassements le long du cours d'eau (Photo 1) et dans certaines parties hautes du flanc (Photo 2 & 3). La disponibilité de pierres sur place facilite la construction et les travaux de réfection de ces terrasses. Les talus sont toujours verticaux puisqu'ils sont édifiés par empilement de pierres.

Photo 1 : Terrasse construite (base du flanc). Le mur de la future terrasse est édifié en empilant les pierres collectées dans le fond de l'oued. La terre est taillée de la base pour remplir les creux. Les pierres récupérées du nettoyage de la terre sont utilisées pour compléter la construction du mur.

Photo 2 : Terrasses construites (sommet du flanc). La forme des parcelles s'explique par le façonnement des terrasses suivant les micro-variations topographiques du terrain. Les terrasses de petites dimensions sont cultivées et plantées (1 à 2 lignes d'arbres). La stabilité des murs est assurée par l'enchevêtrement des racines des adventices entre les brèches.

Photo 3 : Terrasses construites (sommet du flanc). La pente étant plus forte (plus de 50 %), le mur consolidant la terrasse est plus large (30 - 50 cm). Le remblaiement (grossier) enserré est en partie gratté sur le versant, l'autre partie est amenée de loin (terre fine). La végétation poussant à travers les brèches contribue à la stabilité de la terrasse.

Les **terrasses taillées** (Photo 4) dans la couverture détritique ou la roche tendre sont concentrées dans la partie centrale de la vallée. Leurs dimensions et leurs formes sont variables selon le degré de la pente et la forme de la topographie. Sur pente forte (plus de 40 %) et quelque soit la forme, les terrasses sont étroites et les talus sont presque droits. Au contraire sur pente faible (moins de 40 %), les terrasses sont larges et les talus sont déversés. Quand la pente est convexe, les terrasses sont minces aux extrémités et étendues au centre, alors que sur pente concave, elles sont sensiblement de même dimensions sur toute la longueur. Les talus sont généralement renforcés par une

végétation diversifiée : des plantations fruitières (Rosacées), des lianes (Ronce) et des plantes spontanées telles que : Eglantiers, Menthe à feuilles rondes, Bryone, Clématite, Ephèdre, lotier, plumbago et mouron des champs, etc.

Photo 4 : Terrasses taillées (roche tendre). L'étagement des terrasses est régulier mais il peut être interrompu près des ravins car la roche est tendre. Le flanc de la vallée se présente comme une succession de parties concaves et convexes qui influencent les dimensions des terrasses.

La largeur des terrasses et l'espacement entre elles dépendent de plusieurs facteurs. L'agriculteur préfère souvent des terrasses larges, particulièrement quand les cultures annuelles sont pratiquées. Mais, la terre à déplacer devient importante quand la terrasse est large. Quand les terrasses sont taillées, il est indésirable d'exposer le sous sol ou la roche mère, aussi la largeur maximale pratique est influencée par la profondeur du sol et la pente du terrain.

Les agriculteurs cultivent sur ces terrasses de l'orge, la luzerne, le bersim, les pommes de terre, les oignons et des arbres fruitiers (pommier, poirier, prunier, abricotier et pêcher). Le niveau de fertilité des sols est maintenu par des apports constants de fumier caprin et/ou bovin et par l'application d'engrais minéraux surtout azotés. Les quantités apportées sont variables selon les cultures. Pour les cultures maraîchères par exemple, les agriculteurs utilisent en moyenne 12 Chouaris² de fumier sur une surface de 200 m² et 25 kg d'Urée (46 %) ou Ammonitrate (33,5 %). L'irrigation est assurée grâce à un système de seguias complexe, l'eau coule en premier à travers des seguias à la base des murs de soutènement des terrasses d'un même niveau. Pour passer aux terrasses inférieures, l'eau emprunte une rigole qui suit la limite entre deux terrasses mitoyennes. Cette rigole aboutit sur une chute enherbée et un socle renforcée par des pierres aplaties permettant d'adoucir la chute. L'irrigation se fait par submersion et afin d'éviter que l'eau déborde par destruction des ados, les agriculteurs subdivisent les terrasses en plusieurs planches d'irrigation appelées "Haouds".

Les travaux de refecton des terrasses sont rares puisque l'irrigation est bien maîtrisée. Les quelques cas relevés sont dus aux inondations à proximité de l'oued (exemple : pour refaire un mur de 16 m sur 4 m, il a fallu 6 hommes x jour, soit 8 m² par homme x jour) et aux averses violentes comme c'est le cas cette année (pour refaire un mur de 4 m sur 3 m, il a fallu 2 hommes x jour, soit 6 m² par homme x jour).

3.1.2. Les gradins

Les gradins correspondent à un aménagement en marches d'escalier, enserrant par des murs construits ou taillés sur un, deux ou trois côtés des surfaces nivelées ou légèrement inclinées séparées les unes des autres par des dénivellations brutales. Ils peuvent être utilisés sur toutes les pentes, qu'elles soient fortes ou faibles. Cependant l'effort pour les construire est considérable, c'est pour cela qu'ils sont surtout utilisés sur les pentes fortes lorsque aucune autre mesure n'est efficace.

Pour retenir plus d'eau et aussi longtemps que possible, les gradins sont pourvus de bourrelets sur la bordure frontalière. Les gradins sont installés sur les lignes de contour, mais

² Le Chouari est confectionné de feuilles du palmier nain (*Chamærops humilis*). Il facilite le transport du fumier à dos d'animaux. Un chouari peut contenir de 30 à 50 kg de fumier.

peuvent être construits avec un gradient léger sur la longueur afin d'évacuer les excès d'eau vers le ravin. Ils sont principalement utilisés pour les plantations de noyer (Photo 5).

Photo 5 : Gradins taillés. Les gradins correspondent à des parcelles minuscules disposées en escalier et soutenues par l'empilement de pierres. Situés en pentes fortes et linéaires et dominées par l'eau, ils sont utilisés pour les plantations d'arbres fruitiers ou le pâturage.

Les gradins peuvent être petits et légèrement espacés, assez larges pour supporter une ligne unique d'arbres sur chaque gradin. La construction exige moins de travail par rapport aux larges terrasses.

3.1.3. Les plate-formes terrassées individuelles

Les **plate-formes terrassées individuelles**, petites cuvettes en arc de cercle, mais aussi de forme rectangulaire ou carrée et placées en quinconce. Leur mise en place se fait par creusement et remblaiement sur le côté vers le bas, mais elles peuvent être aussi construites en empilant les cailloux et amenant la terre d'ailleurs. L'aménagement en plate-formes terrassées individuelles est surtout recommandé quand la topographie du terrain est discontinue (présence de ravins) et la surface est rugueuse (présence de blocs). Les plate-formes terrassées individuelles captent bien les eaux de ruissellement sans que la concentration soit trop forte puisque le bassin de réception est de petite taille. Elles sont employées là où la roche est dure, mais fracturée, et la pente est très forte (Photo 6). A cause de la nature dure des roches, très peu de sol se forme. Les conditions climatiques rudes n'étant favorables qu'à une désagrégation physique, permettent uniquement la formation de débris grossiers.

Photo 6 : Plate-formes terrassées individuelles (roche dure). Les plate-formes terrassées individuelles sont installées même sur des terrains dépourvus de terre pour la mise en place d'un noyer. Alignées, elles correspondent à des micro-gradins construits où les noyers sont espacés de 4 à 6 m.

La mise en place de plants de noyer se fait en plusieurs étapes : creusement et curage du trou, construction de la plate-forme (empilement de pierres et remblaiement), préparation d'un mélange de fumier, d'engrais et de terre amenée de loin, emplacement du plant et bouchage du trou avec le mélange obtenu. Les quantités utilisées sont de 10 à 15 kg pour le fumier et de 1 à 2 kg pour les engrais (14N-28P-14K). Pour s'assurer de la bonne reprise, l'agriculteur irrigue régulièrement.

3.1.4. Les cordons en pierres

Quand les moyens matériels requis pour la construction des terrasses font défaut, celles-ci peuvent se former progressivement avec le temps par l'interception et le piégeage des particules de sol qui sont déplacées vers le bas par suite des labours successifs et de l'érosion.

La technique consiste à construire des **cordons de pierres** parallèles aux courbes de niveau (Photo 7). Les cordons peuvent être plus ou moins continus selon l'homogénéité des substrats et la rugosité de la surface. Par leurs aspérités, les cordons réduisent la vitesse du ruissellement, atténuent la force de transport, stabilisent le sol et facilitent les opérations culturales. En piégeant les éléments grossiers, les éléments fins et les débris organiques qui bouchent les brèches entre les pierres, les cordons permettent une d'accumulation de terre capable de supporter une végétation spontanée pour le pâturage. Les cordons de pierres ne sont pas appliquées au niveau des ravins développées sur les versants car la pente très forte réduit

leur stabilité.

Photo 7 : Cordons en pierres. Les produits d'épierrage sont utilisés pour construire des barrières plus ou moins continues. La végétation est souvent défrichée, mais des touffes sont laissées en place dans les endroits sensibles à l'érosion. Le terrain entre barrières successives est cultivé en orge ou laissé en jachère.

Les cordons en pierres sont utilisées sur certaines parties (Photo 8) du versant où le phénomène d'éboulement est prépondérant. Ils ont pour rôle dans ce cas la protection des aménagements en contrebas (seguias et terrasses)

Photo 8 : Cordons de pierres. Le ruissellement fort peut provoquer un éboulement qui détruit tout sur son passage. Pour protéger les ouvrages d'irrigation par exemple, on construit une série de barrières.

Puisque la partie haute du versant n'est pas dominée par l'eau, les agriculteurs en accordent très peu d'importance et y investissent le minimum. L'instabilité des versants découle du manque de cohésion des formations détritiques produites principalement par altération physique. Les parcelles sont cultivées principalement par de l'orge à raison de 2 q/ha. Le labour se fait en un seul passage et la fumure est principalement minérale. La majorité des agriculteurs apportent 1 q/ha du 14N-28P-14K et 1 q/ha de Superphosphate Triple (45 %). La réfection des cordons et/ou de murs ne nécessite pratiquement aucun temps puisque les risques de leur destruction sont faibles. Toutefois on signale qu'à l'occasion de labours, les pierres disloquées sont utilisées pour renforcer les cordons.

3.2. Les aménagements du lit majeur de l'oued

L'oued N'Ouissadene joue un rôle important dans la vie des communautés qui vivent dans la vallée, particulièrement, lorsque l'eau est y disponible. Le lit majeur est caractérisé par un fond évasé rocheux et irrégulier où, graviers, cailloux, pierres et blocs sont mélangés. Cette caractéristique est quasi-permanente dans les oueds des vallées du Haut Atlas Occidental.

Il est presque impossible de parler d'utilisation agricole des terrains du fond de la vallée sans aménagement préalable. Deux types d'aménagements sont présents : sur les terrains récupérés des zones de déposition (partie concave de l'oued), les terrasses de plus grandes dimensions sont construites (Photo 9) ; sur les sections rectilignes du lit majeur, les parcelles sont construites chaque année : des cordons en pierres sont disposés perpendiculairement au cours de l'oued. Quand la crue arrive ; selon sa force, elle détruit tout, ou elle dépose d'autres alluvions (éléments grossiers et fins, débris organiques) qui sont alors arrêtées par les lignes de pierres, derrière lesquelles elles s'entassent (Photo 10). Ces composants minéraux et organiques constituent la première ébauche de sol. Une végétation instantanée s'installe sur ces poches de terre fine jusqu'à ce que la parcelle s'homogénéise pour être enherbée.

Alors que les premiers aménagements intègrent leur construction au taillage des matériaux meubles accumulés afin d'obtenir un nivellement adéquat, de donner plus d'envergure à la terrasse et de permettre une utilisation immédiate, les seconds nécessitent plus temps, avant leur utilisation (Photos 11 & 12), en attendant l'accumulation par piégeage de quantités appréciables de sédiments.

Photo 9 : Terrasses construites. Les terrasses les plus anciennes et les plus larges de la vallée se situent dans la partie concave du lit de l'oued. Le sol est de couleur brune et sa texture est fine à moyenne.

Photo 10 : Murets de pierres. La mise en place de murets de pierres perpendiculaires au cours de l'oued permet le piégeage des sédiments en amont. Les graviers et branchages d'arbres sont arrêtés en premier lieu, ensuite les sables grossiers et fins et enfin les limons, les argiles et les débris organiques.

Photo 11 : Terrasse construite dans le lit de l'oued. Accumulation notable de terre fine et de débris organiques dans les parties déprimées au niveau du replat de la terrasse. Une végétation spontanée s'y installe, et c'est le départ pour l'accumulation de sol.

Photo 12 : Terrasses soutenues par des murets en pierres. Endiguement par des murets en pierres. L'accumulation de terre fine et le développement d'une végétation spontanée se généralisent dans quelques parcelles.

Les parcelles immédiatement établies dans le lit majeur de l'oued sont occupées par les agdals qui font partie du domaine privé. Ces parcelles sont en principe permanentes sauf lorsqu'elles sont emportées par les crues, auquel cas, les agriculteurs en refaçonnent les limites et reconstruisent les barrières afin de permettre l'atterrissage et l'accumulation progressive des sédiments. Les agdals peuvent être améliorés en amenant de la terre d'ailleurs et en appliquant du fumier 1 à 2 fois par an (15 - 30 chouari) et des engrais 1 à 3 fois par an (15 - 25 kg d'Urée ou Ammonitrate) pour une superficie variant entre 200 et 500 m².

Les agdals permettent la production de foin pendant l'été et le pacage pendant l'hiver ; leur irrigation commence en mars ; les agriculteurs procèdent au creusement de rigoles (Photo 13) pour permettre l'inondation de l'agdal toute la saison. (Mahdi, 1999). Quand l'herbe parvient à maturité au début de juin, la coulée d'eau est arrêtée pour commencer la coupe d'herbe. Dégarnis de leur herbe, les agdals sont de nouveau irrigués jusqu'à décembre. Les regains sont alors pâturés par le bétail pendant l'hiver. Parfois les agdals sont ensemencés par les semences récupérées à partir d'espèces principalement hydrophiles (Bourbouze, 1976) telles que la Houque, l'Alpiste, le Brome mou, le Ray grass, le Trèfle rampant. (Photo 14).

Photo 13 : Irrigation des agdals. Pour assurer le développement de la végétation spontanée, les agdals sont irrigués en continu.

Photo 14 : Agdals délimités par des murets en pierres. Les villageois fauchent l'herbe ayant atteint le stade d'exploitation pour la sécher et faire du foin. Les restes sont pâturés par les animaux.

4. CONCLUSION

Malgré l'hostilité du milieu naturel, les habitants de la vallée ont su tirer parti de toutes les ressources. Ils sont parvenus, au prix d'efforts et d'ingéniosité, à s'accrocher à la montagne et ce, en installant des terrasses et des gradins sur les flancs et des plate-formes terrassées individuelles, des cordons et murets en pierres dans le lit majeur de l'oued et les versants surplombants. Ce sont là autant d'actions qui confirment la détermination des paysans à apprivoiser le milieu. Les possibilités d'extension de la surface agricole utile étant pratiquement épuisées, les agriculteurs cultivent les quelques mètres carrés trouvés sur les facettes stables des versants. Dans la partie non dominée par l'eau, l'installation de cordons de pierres est courante avant la mise en culture.

En plus du potentiel limité des terres agricoles mobilisables, la population continue à augmenter avec un rythme soutenu, ce qui pousse certains habitants à quitter la vallée pour aller s'installer dans les grands centres urbains (Marrakech, Casablanca, etc.). Toutefois quelques-uns, plus attachés à la terre, persistent et développent d'autres

activités en l'occurrence le tourisme de montagne (construction de gîtes).

Il est plutôt approprié de parler d'aménagement visant à mettre en place des terrains à cultiver et non des techniques de conservation du sol. Car disposant d'eau, c'est plutôt le manque de terre qui se pose avec acuité dans la vallée d'Azzadene.

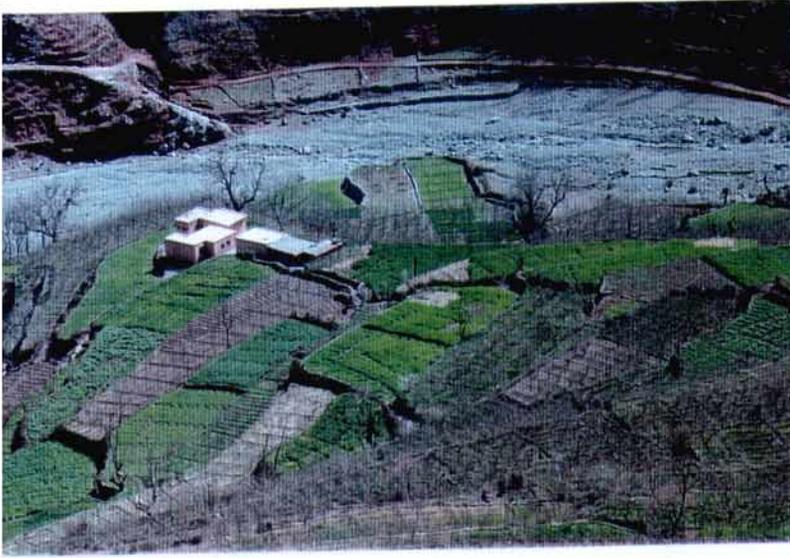
Pour soutenir la fertilité de ces sols jeunes, les agriculteurs apportent du fumier et des engrais sur les terres irriguées et apportent exclusivement des engrais sur les terres cultivées en sec. Le fumier utilisé est généralement obtenu par un mélange du fumier de caprins et de bovins dans des proportions qui varient entre 30 et 50 %. Les engrais utilisés sont simples (Urée, Ammonitrate et Superphosphate Triple) ou composés (14N-28P-14K).

Les travaux de réfection des aménagements sont opérés exceptionnellement, notamment à l'occasion d'averses et d'inondation, événements naturels qui contribuent à la destruction des terrasses. La technique d'irrigation est maîtrisée puisque les agriculteurs subdivisent la terrasse en plusieurs planches d'irrigation, ce qui permet de répartir la force exercée par l'eau sur plusieurs ados.

BIBLIOGRAPHIE

- Bouderbala N., Chiche J., Herzeni A., & Pascon P., (1984).** La question hydraulique : Petite et moyenne hydraulique au Maroc. Imprimé en Offset sur les Presses de Graphitec S.A., Rabat. 397 p.
- Bourbouze A., (1976).** L'élevage dans la montagne marocaine : organisation de l'espace et utilisation des parcours par les éleveurs du Haut Atlas. Thèse de Doctorat, Institut National Agronomique, Paris-Grignon. 345 p.
- Donadiou P., & Bourbouze A., (1976).** L'unité montagnarde expérimentale de développement intégré de la vallée de l'Azzadene (Haut Atlas central). Le milieu naturel et les pâturages. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II & Direction des Eaux et Forêts. 77 p.
- Heusch B., (1970).** L'érosion dans le Prérif : une étude quantitative de l'érosion hydraulique dans les collines marneuses du Prérif occidental. Annales des recherches forestières, n° 12 : 1-76.
- Lazaref G., & Strebelle J., (1987).** Aménagement et développement des zones de montagne du Haut Atlas central. Volume I, Rapport général.
- Mahdi M., (1999).** Pasteur de l'Atlas : Production pastorale, droit et rituel. Imprimerie Najah El Jadida, Casablanca. 347 p.
- Maurer G., (1993).** L'agriculture de montagne dans les pays rifains et telliens du Maghreb, in Montagnes et Hauts pays d'Afrique (2), Publ. Fac. Let. Et Sci. Hum., Rabat, sér. Coll. et sémin., n° 29 : 35-54.
- Pascon P., & Wusten H. V. D., (1983).** Les Beni Boufrah : Essai d'écologie sociale d'une vallée rifaine (Maroc). Reproductions Industrielles, Rabat. 297 p.
- Pique A., (1994).** Géologie du Maroc : les domaines régionaux et leur évolution structurale. *Edition Pumag*. Imprimerie El Maarif Al Jadida, Rabat. 284 p.







**RESEAU
EROSION**



Référence bibliographique Bulletin du RESEAU EROSION

Pour citer cet article / How to cite this article

Naimi, M.; Baghdad, B. - Aménagements traditionnels dans une vallée du Haut Atlas occidental, Maroc, pp. 82-93, Bulletin du RESEAU EROSION n° 21, 2002.

Contact Bulletin du RESEAU EROSION : beep@ird.fr