



## **PROBLEMATIQUE D'AMENAGEMENT ET CONFLIT D'USAGE DE L'EAU EN ZONE DE MONTAGNE, CAS DES MONTS DE BENI CHOUGRANE (NORD-OUEST ALGERIEN)**

### **PROBLEMATIC MANAGEMENT AND CONFLICTS OF WATER USE IN MOUNTAIN AREAS, CASE OF MONTS BENI CHOUGRANE (NORTHWEST ALGERIA)**

**ZERKAOUI L., BENSLIMANE M., HAMIMED A., KHALDI A.**

Laboratoire LRSBG, Faculté des sciences de la nature et de la vie,  
Université Mustapha Stambouli - Mascara, Algérie.

*laidia.zerkaoui@yahoo.com.*

### **RÉSUMÉ**

La gestion de l'eau en zone de montagne, constitue une préoccupation majeure en Algérie, du fait du double problème qu'elle pose, à savoir, l'envasement des barrages et la dégradation de la fertilité des sols. A cet effet, une nouvelle forme d'organisation de la gestion de l'eau à l'échelle du bassin versant, en l'occurrence les associations d'intérêt commun (AIC), instituée par le code des eaux.

L'objet de cette contribution consiste à l'évaluation de cette nouvelle expérience de la gestion de l'eau à l'échelle des bassins versants, mise en place depuis une décennie en vue de l'identification des contraintes liées au mode de gestion des ressources en eau. Le site expérimental retenu a été porté sur les Monts de Béni Chougrane (Mascara) du fait de la fragilité de ses ressources en eau et en sol et de l'importance des investissements consentis en termes de PMH (petite et moyenne hydraulique).

La méthodologie adoptée dans ce travail est basée se réfère à un échantillon de neuf (9) retenues collinaires, dont la gestion est confiée aux agriculteurs privés, censés être organisés en AIC. Les résultats de ces investigations montrent que cette forme d'organisation reste loin de répondre aux objectifs attendus par les pouvoirs publics, ce qui conduit à des dégradations des hydro-systèmes, voir à des conflits d'usage à conséquences multiples.

**Mots-clefs :** *Eau, montagne, aménagement, gestion, Béni Chougrane, Algérie.*

## **ABSTRACT**

The water management in mountain areas is a major concern in Algeria; due to the twin problems it poses, namely, siltation of dams and the degradation of soil fertility. To this end, a new form of organization of water management at the watershed scale, in this case the 'associations of common interest (ACI)', established by the waters code.

The purpose of this paper is to evaluate this new experience of water management at the watershed level, setting up for a decade to identify the constraints related to the mode of management water resources. The successful experimental site was covered mountains of Beni-Chougrane (Mascara) because of the fragility of its water resources and soil and the importance of investments in terms of SMH (small and medium hydraulic).

The methodology adopted in this work is based refers to a sample of nine (9) small dams, whose management is entrusted to private farmers, supposed to be organized in ACI. The results of these investigations show that this form of organization remains far short of the objectives expected by the government, which leads to degradation of hydro-systems, see conflicts of multi-use consequences.

**Keywords:** *Water, Mountainous, Adjusting, Management, Béni Chougrane.*

## **INTRODUCTION**

Les organismes internationaux reconnaissent à l'unanimité que les ressources en eau deviennent rares, et devront être exploitées à bon escient. En Algérie, comme dans les pays du pourtour méditerranéen, l'eau joue un rôle crucial dans le développement socio-économique et la survie des écosystèmes naturels. En effet la diversité de son usage (sociétal, économique et écologique) ajouté à un mode de gestion peu performant, influent dangereusement sur sa disponibilité dans un proche avenir, tant du point de vue quantitatif que qualitatif (CHEYLAN, 1952).

Paradoxalement, la stratégie de l'eau mise en place consiste a priorisé l'aspect de « l'offre » par le développement des infrastructures de mobilisation de nouvelles ressources, sans se soucier de la gestion de la demande et son

utilisation efficace à l'échelle de l'utilisateur. Cela est confirmé par la part prépondérante accordée dans les budgets d'investissements à l'augmentation des capacités de stockage et des grandes infrastructures, face à la faiblesse des financements consacrés à l'amélioration des performances des systèmes de distribution d'eau et d'irrigation (BENSLIMANE et al., 2013).

Introduite comme technique de mobilisation au profit des zones rurales, notamment en zones montagneuses, 445 retenues collinaires et 21 petits barrages d'une capacité de 3,7 Milliard de m<sup>3</sup> de eau, ont été réalisés entre 2000 et 2009 pour la dynamisation du développement local et faire face au stress hydrique auquel sont exposés les exploitations familiales. L'examen de ce bilan exprime une tendance vers un échec de la petite hydraulique du fait de l'envasement rapide de la quasi-totalité des retenues, motivé non pas pour des aspects hydrotechniques mais plutôt pour des motifs de gestion.

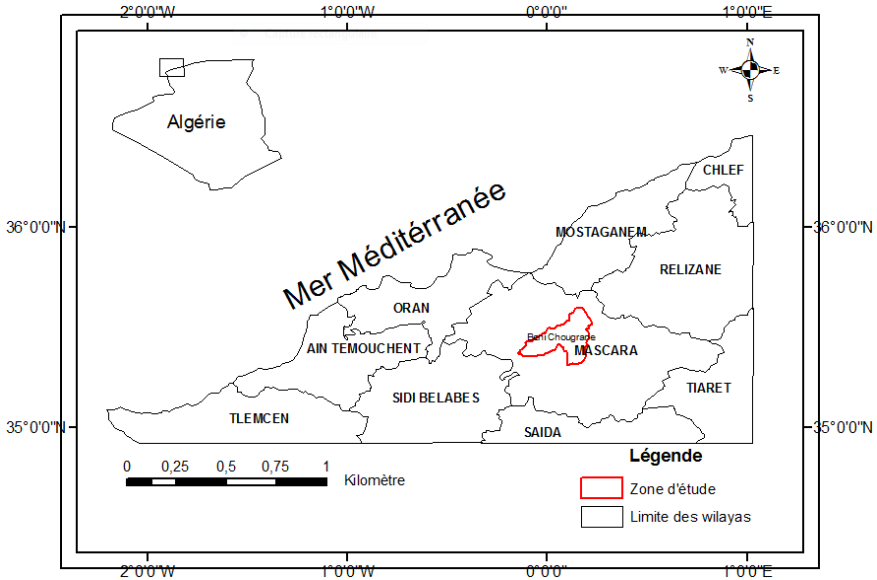
En effet, l'absence de structure de gestion appropriée de ces petits ouvrages, destinée à l'entretien et la maintenance des équipements, la protection et la végétalisation des versants impliquant la participation des agriculteurs-usagers, sous forme d'association et/collectifs organisés, ont conduit à une telle situation, caractérisée par des aménagements peu efficaces.

La présente contribution tente de traiter la problématique de l'eau dans ce volet relatif à la gestion des ouvrages hydraulique à usages multiples (irrigation, abreuvement, écologie) en se basant sur une zone pilote (monts de Béni Chougrane), ayant bénéficié de neuf retenues collinaires, dont un barrage collinaire (Kchrout) en cours de réalisation. Un diagnostic suivi d'enquêtes sur terrain et d'analyses nous permettent de mettre en évidence la nécessité d'une nouvelle approche de cette stratégie de l'eau conformément aux principes du développement durable de nos régions méditerranéennes.

## **AIRE D'ETUDE**

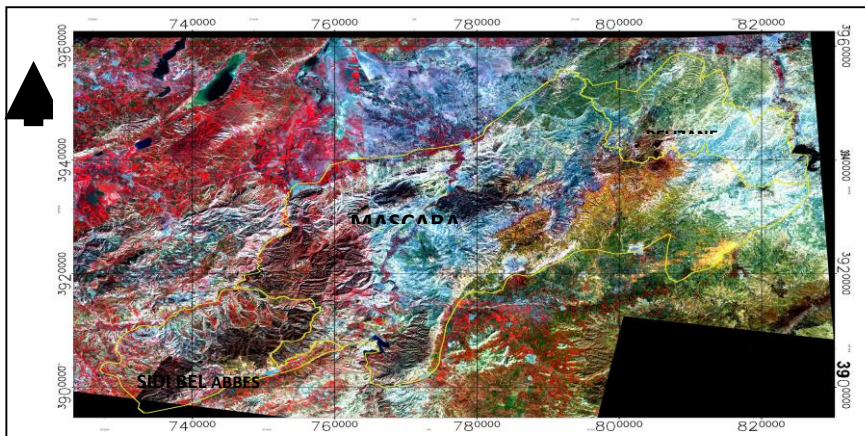
### **Localisation géographique**

La présente étude a été menée dans les piémonts centraux des Béni Chougrane, une zone de montagne du nord-ouest algérien. Elle est limitée par la plaine de Habra (Mascara) au nord et celle de Ghriss-Mascara au sud. Son relief collinaire est marqué par une morpho-dynamique très active et une forte érosion du milieu naturel, d'où sa vulnérabilité face aux aléas pédo-climatiques (figure 1).



**Figure 1 : Localisation de la zone d'étude**

De point de vue topographique, les monts des Béni Chougrane sont extrêmement confus où se mêlent les sommets des massifs, en dômes, les hautes surfaces en plateaux et les vallées profondément encaissées. Leur altitude s'élève en général du Nord-Ouest au sud-est, passant de 300 à 800 m, culminant au niveau de Djebel Chareb Er Rih (910 m), dominant la plaine de Ghriss au Sud et de Mohammadia – Sig au Nord (figure 2).

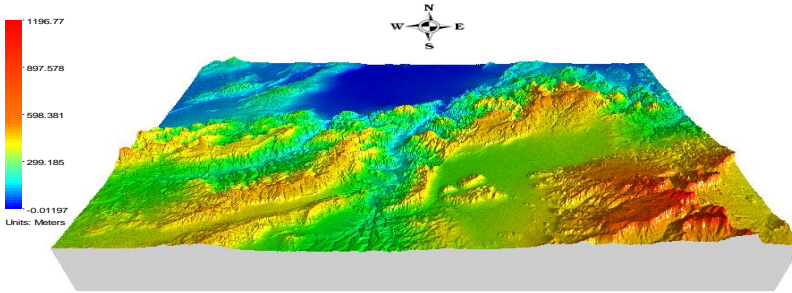


**Figure 2 : Délimitation des Monts de Béni Chougrane (Image 2012)**

### **Composantes naturelles et humaines**

Les formations géologiques dominantes sont essentiellement les marnes et grès tendres du Néogène, transgressives sur les marnes et calcaires marneux du paléogène et du crétacé. A l'origine de ces formations, une activité tectonique compliquée et apparente.

Ainsi, le paysage de l'aire d'étude est à caractère montagneux, profondément retouché par l'érosion hydrique. Les versants aux pentes relativement douces sont marqués par un réseau de ravins aux formes anguleuses et raides, découpés à la base par des arêtes aiguës (figure 3). Ils sont découpés dans le sens Nord-Sud par trois vallées étroites celles des Oueds (Mebtouh, Hammam et Melah), où plus de 70 % des surfaces sont situées à une altitude faible à moyenne et 30% uniquement à des altitudes supérieures à 600 m (HAMIMED et al., 2014).



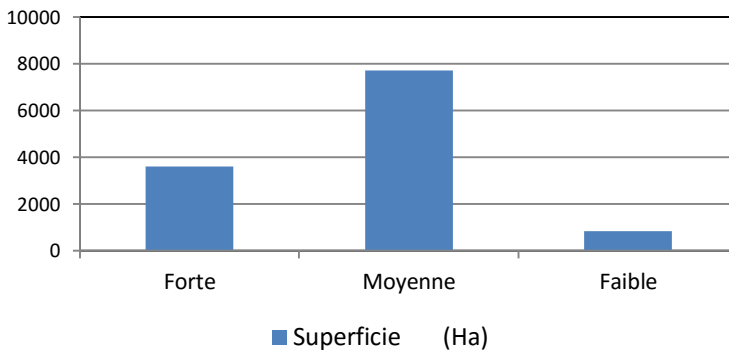
**Figure 3 : MNT des Béni Chougrane (image sat Landsat ETM+, mars 2012)**

Le climat est soumis au régime méditerranéen semi-aride, avec un apport pluviométrique enregistrée oscille entre 350 et 550 mm par an, selon l'exposition du massif. Le mois le plus pluvieux reste le mois de Février (42,57 mm) par contre le mois qui enregistre la faible quantité de pluie c'est bien le mois de Juillet (2,93 mm). Les températures soulignent l'existence de deux saisons bien distinctes : une saison froide qui s'échelonne sur six mois allant du mois de Novembre au mois d'Avril, enregistrant les minima les plus bas allant de 2°C à 6°C. Une saison chaude qui s'étale sur six mois allant du mois de Mai jusqu'au mois de d'Octobre et pendant lesquelles les moyennes mensuelles dépassant les 17°C.

Du point de vue pédologique, les monts de Béni-Chougrane, se distinguent par différents types de sols, notamment les sols limono-argilo-sableux et argilo-

sableux et des sols peu évolués (MATE, 2013). Leur caractère devient de plus en plus accentué à mesure qu'on progresse vers les zones les moins drainées. Par conséquent, l'érosion est assez forte sur l'ensemble du massif montagneux. Les propriétés mécaniques des marnes sont telles que la dégradation des sols de la zone d'étude par les différentes formes de l'érosion ont conduit à la formation de « bad lands ». Les sols sont donc d'autant plus fragiles, que la topographie et leur mise en cultures les exposent gravement aux effets des processus d'érosion.

Les cultures pratiquées sont dominées par les ensembles : céréales –jachères ; les cultures pérenne (arboriculture) et l'arboriculture rustique, arboriculture noyaux-pépins, agrumiculture et viticulture. Les cultures maraîchères dominées surtout par la pomme de terre conduite en irrigué. Les superficies respectives des 03 classes sont représentées dans la figure 4.



**Figure 4 : Classes de sensibilité à l'érosion à partir des données recueillies.**

La zone d'étude est peuplée de 230 000 habitants au RGPH (recensement général de la population et de l'habitat) de 2008 répartis entre 40 communes. La densité moyenne est de l'ordre de 167 Hab/Km<sup>2</sup>, avec des disparités très importantes d'une commune à l'autre.

### **Potentiel et mobilisation hydrique**

De par ses caractéristiques hydrologiques, les oueds drainant les flancs nord et sud et collectant les affluents secondaires, naissent spontanément. Toutefois, l'artère principale, constitué par Oued el Hammam, draine 80% des eaux du massif montagneux et se jette dans la zone humide de la Macta.

L'apport interannuel des ressources superficielles est évalué à 271 Hm<sup>3</sup>/an. Le volume régularisable annuellement par les grands barrages-réservoirs est de 91.47 hm<sup>3</sup>. Toutefois, la sécheresse qui a sévit dans la région d'étude depuis plus d'une décennie, a réduit le volume exploité à 32.40 hm<sup>3</sup>, soit un déficit de 64% (ANRH, 2010 ).

Quant à l'infrastructure de la petite et moyenne hydraulique (PMH), mobilisant les ruissellements superficiels, elle est composée de neuf (9) retenues collinaires d'une capacité comprise entre 109630 m<sup>3</sup> et 460000 m<sup>3</sup> (figure 5). Le choix de l'implantation des retenues ne répondent qu'aux critères techniques, notamment le rapport digue/volume de la retenue. L'implication des agriculteurs, mission confiée aux collectivités locales, ne vient qu'en dernier lieu (DREW, 2015).



**Figure 5 : Quelques modèles d'ouvrage hydrauliques, réalisés à travers la zone d'étude**

Cette situation paradoxale explique, à elle seule, le retard accusé dans l'utilisation de l'eau stockée, ce qui a l'origine de l'inefficacité de ces aménagements à l'échelle du bassin versant. Le constat établi sur cette zone pilote nous renseigne sur ces faiblesses et permet de rectifier le procédés d'approche sectorielle de la gestion de l'eau.

### **La gestion de l'eau par les AIC**

La récente mise en place de l'organisation de la gestion des retenues collinaires et petits barrages à usage agricole, se réfère à la circulaire ministérielle N°421/04 du 13/07/2004, ayant pour objet la prise en charge des préoccupations

liées au développement et à la gestion de l'agriculture irriguée soulevées par la profession agricole (Circulaire, 2004).

A cet effet, un cahier des charges retraçant les termes de références relatifs à la concession de la gestion, de l'exploitation et de l'entretien des ouvrages et des infrastructures de petite et moyenne hydraulique (PMH) en matière d'eaux de surface. Dans le même sens, des circulaires ministérielles ont suivi, ayant pour objet d'inciter les agriculteurs irrigants à s'organiser en association d'intérêt commun (AIC), destinées à prendre en charge la gestion et l'entretien des aménagements des retenues collinaires.

Dans ce contexte, au niveau de la wilaya territorialement compétente, des arrêtés ont été pris pour asseoir cette nouvelle forme de gestion collective et permettant une utilisation efficiente des ouvrages de la petite et moyenne hydraulique (Arrêté, 2005).

L'un des principaux objectifs de cette contribution étant d'évaluer l'arsenal juridique mis en place pour l'adhésion des agriculteurs irrigants à la gestion de ces barrages collinaires. A travers cette évaluation, c'est le bilan de l'adhésion des acteurs locaux à cette politique hydraulique à l'échelle du bassin qui fait défaut dans le milieu rural algérien, en vue de prendre en charge la gestion des points d'eau et des équipements collectifs mis en place par l'injection des investissements colossaux.

## **METHODOLOGIE D'APPROCHE**

La méthode d'approche se base sur des investigations sur terrain, en procédant à des enquêtes au cas par cas des ouvrages hydrauliques, dont la gestion est confiée à des associations d'intérêt commun (AIC). L'enquête porte sur neuf (09) retenues collinaires réparties à travers les monts de Beni Chougrane, à savoir, Shaouria, Benitimi, Ftouh, Grara, Khrouf, Dra El Oueste, Boufane, Medreg et Sidi Amar.

Il est attendu de ces investigations de s'acquérir sur les pratiques de la gestion de l'eau mobilisée par les infrastructures de PMH (petite et moyenne hydraulique), notamment en eau en termes de captage et des volumes extraits, de l'entretien des retenues et leur préservation contre l'envasement rapide par le charriage des matériaux solides.

Outre, le constat sur les lieux (bassin versant, l'état de la retenue, couvert végétale, sol,...), la finalité d'une telle approche consiste donc à mesurer le niveau d'implication des usagers dans la durée de vie des ouvrages réalisés par

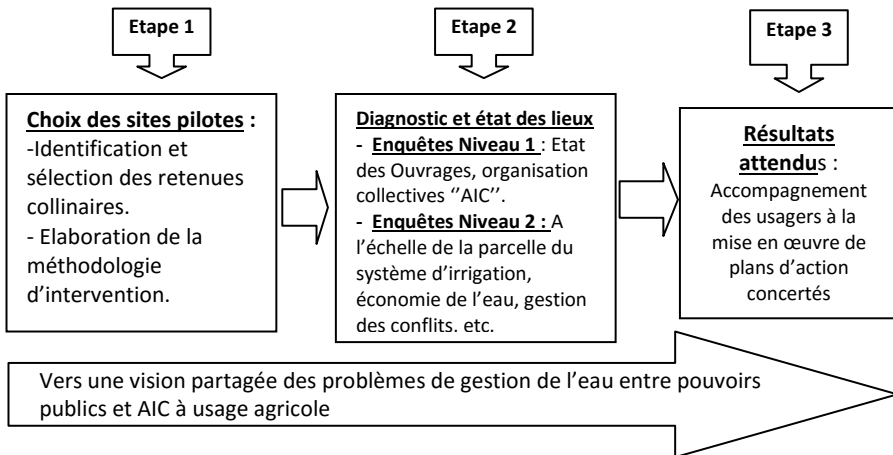


les pouvoirs publics. A cet effet, les investigations par le biais d'enquêtes ont été élaborées pour l'approche de deux niveaux d'information :

- les enquêtes de niveau 1, ont été conçues pour l'évaluation du fonctionnement des ouvrages de mobilisation, en terme de travaux collectifs pour l'entretien et la durabilité de cet investissement public ;
- les enquêtes de niveau 2, concernent le rôle individuel des usagers, à l'échelle de la parcelle en vue d'évaluer le mode de conduite d'irrigation ainsi que l'application des mesures d'économie de l'eau.

Plus globalement, il attendu de ces investigations une évaluation des systèmes d'irrigation pratiqués et l'organisation de cette activité à proximité des retenues collinaires (superficie irriguée, nombre d'irrigants, types de cultures, emplois créés, contraintes rencontrées et plus particulièrement le rôle des AIC dans la gestion durable des ouvrages hydrauliques (Figure 6).

Enfin, la comparaison de ce mode de gestion de l'eau agricole par rapport à d'autres modèles, notamment à travers certain pays du Maghreb, nous permettent d'évaluer les enjeux d'une telle pratique dans l'optimisation de l'usage de l'eau en agriculture, du fait qu'il s'agit d'une région semi aride où l'agriculture en est le plus grand consommateur de l'eau (FAYSSE, 2001 ).



**Figure 6 : Schéma synoptique de la méthodologie d'approche**

## RESULTATS ET DISCUSSION

### Adhésion et conflits d'usage

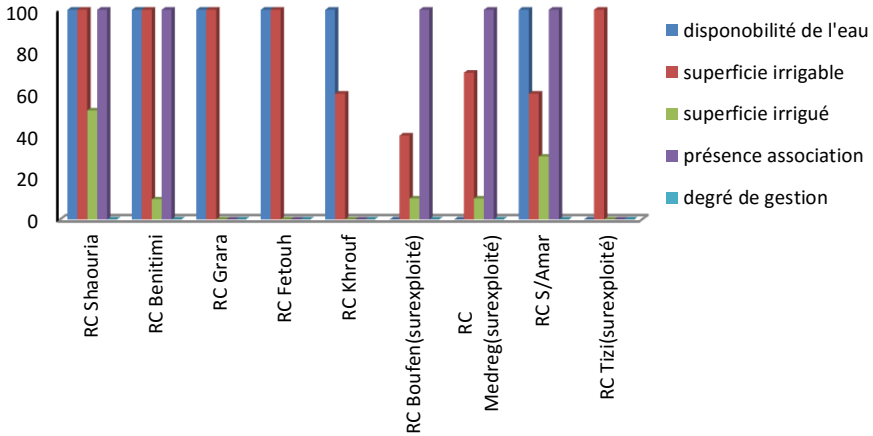
L'exploitation des données recueillies par enquêtes des irrigants nous renseignent que trois sur neuf retenue (Grara, Dra El Oueste et Fetouh), soit 33% des irrigants n'adhèrent pas cette forme de gestion collective des AIC pour motifs d'un désaccord interne. Cela suppose l'absence d'un arbitrage, rôle des collectivités locales qui doivent mener des négociations en vue d'aplanir les différents entre les uns et les autres.

Les 67%, soit les deux tiers des irrigants s'engageant pour la création des associations d'intérêts communs(AIC), mais pour le simple intérêt de prélèvement d'une part de la ressource, sans y contribuer pour l'entretien et les travaux de maintenance des ouvrages. Ce comportement traduit fidèlement le système d'appropriation féodal du patrimoine public, qui consiste à un engagement de Tous (pour le profit) et de Personne (pour les dépenses).

Face à cette implication partielle, les motifs énoncés sont d'ordre technique parfois très fondés, tels que la défaillance des vannes de prise d'eau inutilisables, le colmatage, obstruction et sous dimensionnement des conduites de vidange de fond, ce qui suppose la mise à contribution par les pouvoirs publics soit des études inappropriés et non conformes, soit des aménagements inachevés n'intégrant pas l'aspect de dévasement amont/aval. Il s'en suit que sur les six retenues en exploitation, 50% sont envasées (Dra El Oueste, Boufane, Medreg).

Les conséquences de cette réaction de refus à l'adhésion au AIC, tout à fait légitime par les irrigants, se répercutent sur une gestion aléatoires, voir conflictuelle de l'eau, à travers le mode des prélèvements d'eau observés pour les six retenues collinaire mises en exploitation collective : pompage non organisé, tour d'eau non respecté, recours au transport par citerne, vente des parts d'eau aux personnes tiers non adhérents, abrèvement de cheptel directement sur la retenue occasionnant des nuisances qualitatives, etc.

Autant de problèmes qui s'accumulent et conduisent à l'apparition des conflits tant sur le plan interne entre usagers que sur la relation usagers-pouvoir. Les ouvrages hydrauliques dont la localisation chevauche sur des limites administratives (cas de Beni Timi) remettent en surface un troisième type de conflit entre les pouvoirs publics intercommunaux (figure 7).



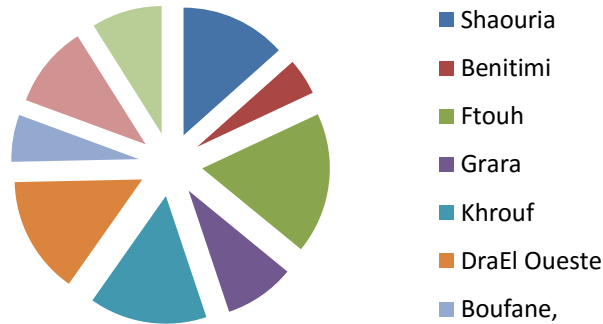
**Figure 7 : Bilan de la gestion par les AIC**

Ainsi, il s'avère que la gestion par le biais des associations d'intérêt collectif n'a pas atteint les objectifs attendus tout au moins dans notre zone d'étude. L'explication majeure en est l'absence de l'esprit collégial et l'impuissance des irrigants face à un cahier des charges jugé financièrement très lourd, nécessitant des moyennes considérables telles que le curage, la maintenance et l'entretien de ces ouvrages hydrauliques. Certes, l'association reste le seul moyen et un modèle très réussi de par le monde pour ce type de gestion intégrée des ressources en eau, à l'échelle locale, mais il y'a lieu de se pencher d'avantage sur la nécessité d'octroyer des subventions pour ce type d'actions d'autant plus les défaillances reviennent en partie au choix du site confié aux commissions techniques et des collectivités locales.

### **Impacts socio-économiques**

Au plan économique et à l'échelle des unités hydrographiques pilotes des monts de Béni Chougrane, une relance de l'activité agricole spéculative se confirme par la présence des cultures sous serres produisant divers maraichers (48%) avec essentiellement les piments, courgettes, concombre et laitue ; suivi par l'olivier (48%) de par l'importance de son revenu actuel. Le reste des spéculations culturelles sont relativement timides, tels que les agrumes (5%), vignes (3 %). Globalement, on enregistre une superficie nouvellement mise en

valeur à l'irrigué s'étalant entre 31 et 120 ha par barrage collinaire, soit une superficie totale de 671 ha (figure 8).



**Figure 8 : Consistance des superficies irriguées par barrage collinaire**

En moyenne, la main d'œuvre permanente employée est 37 travailleurs permanents concernant les chefs d'exploitation et la main d'œuvre saisonnière. Pour les travaux saisonniers, principalement le désherbage, la récolte et l'irrigation, 85% des agriculteurs préfèrent le recours aux emplois au sein de la famille élargie. Globalement, le nombre d'emplois créé varie entre 74 à 111 postes offerts. L'irrigation actuellement des terres agricole a partir des retenue collinaire se fait par deux type de système d'irrigation le gravitaire traditionnel qui présente 53% qui pose une source de dégradation de la couche arable, par l'accumulation des dépôts solides, notamment au niveau des sols accidenté à forte pente.

### **Impacts écologiques**

Comme cela a été noté, en dehors de l'intérêt spéculatif des irrigants qui se limite dans la rentabilité de leur investissement et l'accroissement du profil tiré de cette ressource mobilisée par les pouvoirs publics, aucune action à caractère curatif ou préventif n'est prise en considération. De même, pour les travaux de protection des terres contre la dégradation et le lessivage des éléments nutritifs du sol, ils sont ignorés en souhaitant une assistance et un soutien de l'état.

Les terres agricoles situées à l'amont de la cuvette de l'ouvrage sont dans leur majorité couvertes d'une végétation saisonnière, ce qui les expose à une forte vulnérabilité à l'érosion. Les bassins versants des retenues se caractérisent donc

par un déclenchement du phénomène érosif par l'effet de l'irrigation gravitaire, causant la formation des griffes qui se transforment rapidement en rigoles par l'effet des ruissèlements en direction de la retenue (figure 9). Il en résulte un charriage des matériaux vers la cuvette et des risques d'un envasement accéléré par les mauvaises pratiques d'irrigation.



**Figure 9 : Effet des pratiques culturelles sur le phénomène érosif**

## **CONCLUSION**

Malgré le cadre institutionnel et législatif assez bien outillé, la gestion de l'eau des retenues collinaires dans la zone montagneuse est encore honteuse du fait que les associations d'intérêt collectif restent défaillantes sur le terrain, ce qui conduit à l'absence d'une politique tranchante sur la gestion de l'eau agricole.

L'émergence des conflits d'usage du aux partages inéquitables de l'eau s'ajoute à la non maîtrise des systèmes d'irrigation technico-économiques et rationnels

ce qui engendre un mode de gestion de l'eau complexe non adapté aux principes de la durabilité de la ressource.

L'alternative serait de prévoir un organisme pour s'occuper du volet de la gestion des retenues collinaires, indépendamment des irrigants qui s'occuperont que de l'activité productrice. A cet effet, le rôle dévolu à cet organisme serait le contrôle et la gestion des ouvrages de mobilisation et les aménagements nécessaires à leur préservation contre le fléau de l'envasement.

Autrement dit, il s'agit de mettre en place la durabilité des aménagements hydraulique par l'intégration des systèmes de protection à la parcelle, associés les agriculteurs aux aménagements préconisés, plantation arboricoles en forme des banquettes pour briser la vitesse et le charriage de l'eau au cours d'irrigation.

Ainsi, de par leur fragilité, la gestion de l'eau en zone de montagne à l'avenir doit passer par :

- Une meilleure maîtrise des connaissances sur les ressources/les besoins du projet de l'aire d'irrigation.
- Veillant à une meilleure intégration des projets dans son environnement.
- Economiser, préserver et protéger les ressources par le développement des techniques d'irrigation du goutte à goutte et la lutte contre les différentes formes d'érosion et/ou de pollution.
- La mise en œuvre d'un programme de communication et de sensibilisation à l'économie de l'eau.
- Assurer une bonne gouvernance de l'eau par la gestion concertée à l'échelle du bassin.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

ANRH (agence nationale des ressources hydriques), 2010 : Evaluation de l'impact de la sécheresse sur les ressources en eau de l'Algérie. Rapport de synthèse. Décembre 2014. 56 pp.

Arrêté du 04/01/2005, déterminant le cahier des charges type relatif à la concession de la gestion, de l'exploitation et de l'entretien des ouvrages et des infrastructures de petite et moyenne hydraulique agricole PMH.

BENSLIMANE M, HAMIMED A., KHALDI A. et EL ZERAY W., 2011. Approche méthodologique d'évaluation de la politique de gestion de l'eau des zones

- humides cas du chott chergui (sud-ouest algérien). Larhyss Journal, n°22, June 2015, pp. 167-181.
- CHEYLAN G., 1952. Eléments de Techno géologie des Barrages Algériens et de quelques ouvrages annexes-le projet de barrage sur l'oued El Taht- XIX. Congrès géologique international.
- Circulaire ministérielle N°421/04 du 13/07/2004, relative à la prise en charge des préoccupations liées au développement et à la gestion de l'agriculture irriguée.
- DREW (direction des ressources en eau de la wilaya), 2015 : Etat de situation des études des ouvrages hydrauliques de mobilisation des eaux superficielles. Rapport périodique, décembre 2015.
- FAYSSE N., 2001. L'influence des règles collectives d'allocation de l'eau sur le choix stratégique des agriculteurs, des petits périmètres irrigués tunisiens aux prélèvements en rivières dans le bassin de l'Adour. Thèse doctorat. Paris V. 265 pp.
- HAMIMED et al., 2014: Utilisation du modèle USLE pour la quantification spatialisée des pertes en sol par érosion hydrique dans le bassin versant d'oued Fergoug, Algérie. Coll. Dynamique hydrologique et géomorphologique des cours d'eau, At Université Aix-en Provence, Marseille, France.
- MATE (ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement), 2013. Etude relative à la caractérisation et à la délimitation de la zone de montagne –massif des Béni Chougrane. Rapport de la première phase. 210 pp.