

GESTION DES AGRO-SYSTÈMES OASIENS: DIAGNOSTIC ET ACTIONS D'INTERVENTION (CAS DE L'OASIS DE HASSI BEN ABDALLAH-OUARGLA, ALGÉRIE)

BOUAMMAR Boualem^{*}, SLIMANI Said et IDDER Tahar

Laboratoire de protection des écosystèmes en zones arides et semi arides

Université Kasdi Merbah Ouargla, 30000 Ouargla, Algérie, Email: bouammar1959@yahoo.fr

Résumé- Le présent travail cherche à connaître la véritable dimension des problèmes de l'activité agricole dans la zone de Hassi Ben Abdallah, à tenter de répondre à une demande présentée par les élus locaux de cette commune et présenter des pistes d'intervention pour trouver des solutions et des principes de bonne gestion des écosystèmes dans la zone. De même, il vise aussi à tester la méthode de diagnostic rapide en milieu oasien. Le diagnostic de la zone a permis d'identifier 3 contraintes majeures: la gestion de l'eau d'irrigation, l'aménagement des périmètres et des exploitations et l'insuffisance des revenus. Des études thématiques ont permis de mettre en évidence les causes et les conséquences de ces contraintes (l'arbre à problèmes) et de proposer finalement un plan d'action et des recommandations pour une meilleure gestion des écosystèmes dans la zone.

Mots clés: Ecosystème oasien, diagnostic, gestion, aménagement, Hassi Ben Abdallah.

OASIS AGROSYSTEMS MANAGEMENT: DIAGNOSIS AND INTERVENTION PROGRAM (CASE OF THE OASIS OF HASSI BEN ABDELLAH, ALGERIA)

Abstract- The current study aims to know the real dimension of the agricultural activities problems faced in the zone of Hassi Ben Abdallah, to attempt to respond to the request of local authorities, and to propose an appropriate intervention program presenting solutions and principles of adequate ecosystems management within this zone. Besides, it also tests the rapid diagnosis method to the oasis area. The diagnosis allowed identifying three major constraints: water irrigation management, perimeters and cultivation planning, and farmer's wages shortcomings. Thematic studies enabled to highlight the causes and consequences of these aforementioned constraints, and to, finally, propose a plan of actions and recommendations for a better ecosystems management in the study zone.

Keywords: Oasis ecosystems, diagnosis, planning, management, Hassi Ben Abdallah.

Introduction

Dans le cadre de ce travail, il s'agit de tester une méthode de diagnostic rapide en milieu oasien et d'en tirer les enseignements. Le but est de connaître la véritable dimension des problèmes de l'activité agricole et le fonctionnement des écosystèmes dans la zone de Hassi ben Abdallah et de saisir les risques de dégradation des écosystèmes en vue de proposer des solutions en matière d'intervention. Cette étude a aussi pour objectif de répondre à une demande formulée par les responsables locaux (Assemblée communale) dont l'objet est de fournir des pistes d'intervention et des principes de bonne gestion des écosystèmes dans la zone. Nous tenterons donc de proposer aux structures de développement et d'encadrement de l'agriculture saharienne un modèle de diagnostic nouveau qui répond le mieux aux attentes des agriculteurs oasiens.

La finalité de ce travail s'inscrit dans une perspective de développement ou de solutions aux problèmes que rencontrent les agriculteurs par rapport à leur activité et par rapport à leur environnement.

1.- Matériel et méthodes

Un cours sur le diagnostic rapide a été organisé par le département de biologie et le laboratoire de protection des écosystèmes en zones arides et semi arides de l'Université Kasdi Merbah de Ouargla durant une semaine et regroupant dix étudiants de magister (environnement) ainsi que des animateurs et cadres de l'agriculture exerçant dans la région de Ouargla. L'étude a porté sur la zone. Cette démarche s'inspire du cours international réalisé par le Centre international des hautes études sur l'agriculture Méditerranéenne (CIHEAM) à Tozeur en Tunisie en novembre 1994 [1], des principes d'intervention en milieu du groupe de travail de la coopération française [3] et des différentes expériences entreprises au cours des différentes investigations sur l'agriculture et les milieux oasiens.

Le diagnostic rapide est une approche systémique et semi-structurée, menée sur le terrain par une équipe pluridisciplinaire et conçue pour acquérir rapidement des informations sur le milieu étudié (milieu oasien) en fonction d'un objectif donné et des moyens techniques dont on dispose [1]. Les diagnostics rapides sont informels, itératifs, progressifs, novateurs, interdisciplinaires, interactifs et surtout participatifs [2] dans la mesure où les paysans sont impliqués dans les différentes étapes du diagnostic. Ils assistent aussi à l'atelier de restitution des résultats au cours duquel ils discutent avec les chercheurs les résultats. Le but est d'intégrer au travail de diagnostic tous les autres acteurs concernés par l'activité agricole (techniciens, décideurs, développeurs...). La démarche adoptée se déroule en plusieurs étapes:

- Présentation de la zone d'étude en tant qu'unité d'analyse à travers un tour de la zone d'étude dirigé par des informateurs clés et soutenus par une documentation spécifique.
- Enquêtes exploratoires informelles pour identifier les contraintes et les atouts de la zone d'étude.
- Elaboration du guide d'enquête des exploitations et enquêtes formelles auprès des exploitations agricoles et réalisation d'une typologie des exploitations pour mieux comprendre la zone à partir du degré de contraignante et de l'importance des facteurs limitants clés et pour dégager les thèmes majeurs de l'étude.
- Réalisation d'enquêtes thématiques à partir des sujets ou de thèmes issus des traitements des résultats de l'étape précédente et de l'arbre à problèmes.
- Restitution du travail aux différents acteurs concernés au niveau de la mairie (administration, technicien de l'agriculture et exploitants).

La zone comprend l'ancienne palmeraie, divisée en lots (Exploitations Agricoles Individuelles ou EAI) de 1 hectare environ avec de grandes similitudes en termes de systèmes de cultures et de situation sociale des exploitants. Ces exploitations sont irriguées à partir de forage albien et rencontrent pratiquement toutes un déficit en eau. On retrouve aussi dans cette zone des périmètres de mise en valeur agricole; Jeunes 1 ou El Khalidj, le périmètre jeunes 2 ou Echerk ainsi que le périmètre de l'entreprise ERIAD. Nous nous sommes limités donc aux palmeraies entourant le village.

Les enquêtes préliminaires (ou de la première étape) se sont déroulées sur 35 exploitations choisies dans l'ancienne palmeraie (14) et les deux périmètres de mise en valeur (10 dans chaque périmètre) et l'exploitation de l'entreprise ERIAD.

Lors de la deuxième étape, les enquêtes thématiques ont été réalisées en fonction de la thématique sur deux exploitations agricoles pour chaque secteur géographique mais aussi auprès des structures concernées (subdivision agricole, Assemblée communale, associations d'agriculteurs, personnes ressources).

2.- Résultats et discussion

Des contraintes ont pesé sur le bon déroulement des enquêtes et concernent surtout l'absence des agriculteurs au niveau de leur exploitation. Ce qui nous a amené à enquêter seulement ceux qui sont présents (le choix des exploitants était par conséquent limité). Une séance de travail a regroupé tous les participants à l'étude et s'est traduite par la réalisation de l'arbre à problèmes. Chaque participant a formulé trois propositions de trois contraintes qu'il juge les plus importantes à l'issue de son travail d'enquête. Les différentes propositions ont été regroupées. Les répétitions confirment la pertinence de la contrainte et les liens éventuels qui peuvent surgir ont été mis en évidence par l'arbre à problème (fig. 1).

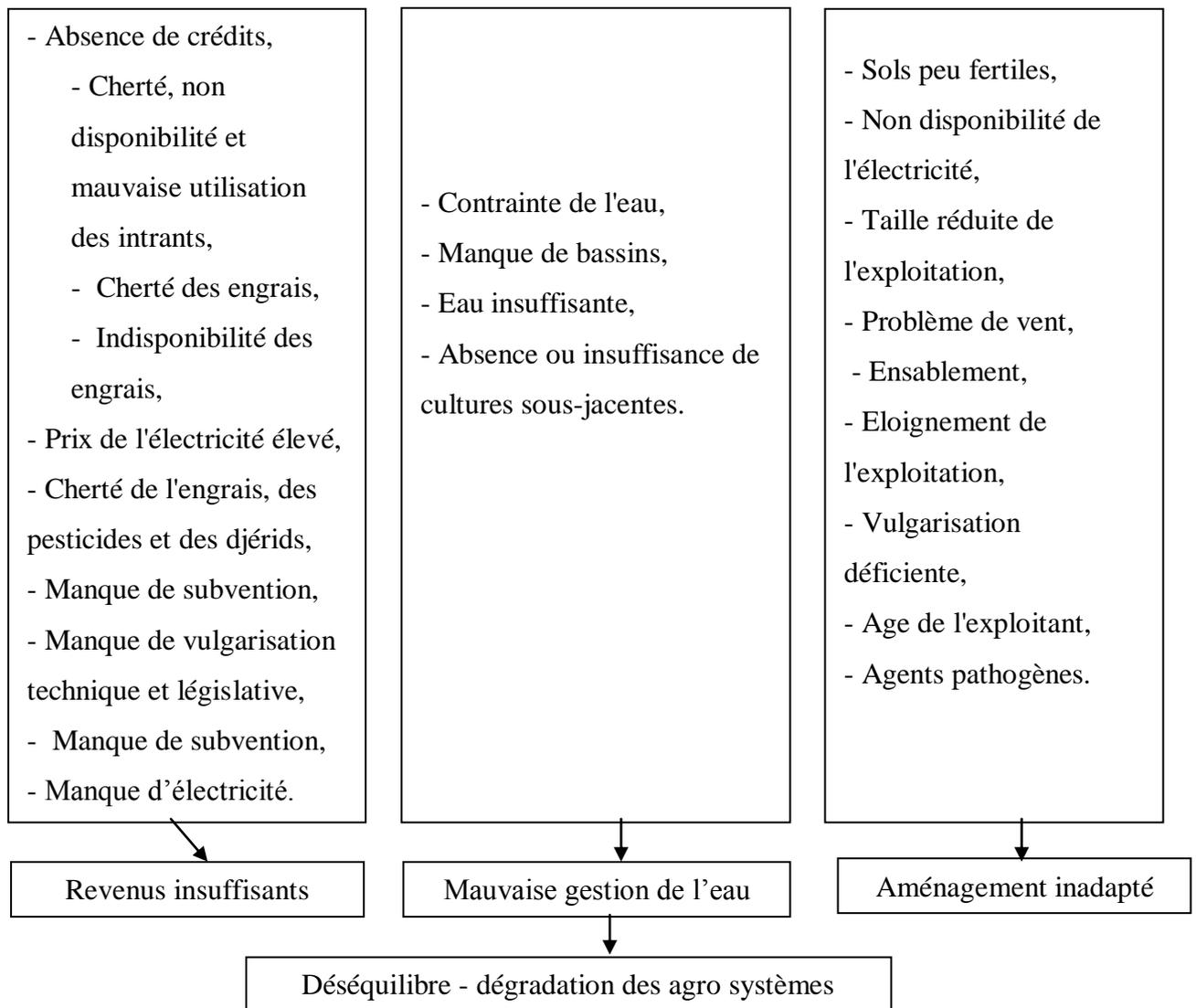


Figure 1.- Schéma représentant l'arbre à problèmes

A l'issue de l'identification des contraintes les plus remarquables (gestion de l'eau, aménagement et baisse des revenus), des enquêtes thématiques ont été réalisées par chaque groupe. Le travail de recherche pour chaque thème vise à connaître les causes et les conséquences et par là à vérifier les premières approches de l'arbre à problèmes.

2.1.- Gestion de l'eau

Les enquêtes préliminaires effectuées sur les exploitations situées dans les différents périmètres de la commune ont montré que le problème lié à la gestion de l'eau se retrouve sur près de la moitié des exploitations. Il s'agit donc de mieux connaître les vraies causes de cette contrainte et de mettre en évidence ses conséquences à l'échelle de l'exploitation et du périmètre. En d'autres termes, le problème de l'eau se pose-t-il en termes d'insuffisance d'eau ou de mauvaise gestion ou les deux à la fois?

Nous avons choisi comme périmètres à échantillonner le périmètre jeunes 1 et le périmètre d'Echerk situé dans l'ancienne palmeraie. La première zone est irriguée exclusivement en eau albiennaise alors la seconde reçoit en plus des eaux albiennes chaudes, l'eau du mio-pliocène. Les recommandations que nous proposons ne sont pas les plus exhaustives et les plus adoptées pour l'intégralité de la zone de Hassi Ben Abdallah, car ailleurs, dans d'autres périmètres de la région, les causes et les conséquences sont diverses d'où la nécessité d'adopter d'autres solutions pour remédier à ces contraintes. En outre, nous avons pris deux zones pilotes pour les périmètres échantillonnés où nous avons enquêté sur les paramètres hydriques du forage (tab. I), les surfaces irriguées et la situation de l'exploitation par rapport au forage. La contrainte de l'eau est due en grande partie à :

- Détournement de l'eau entre agriculteurs: Au cours de nos investigations, nous avons constaté que les agriculteurs situés en amont dérobent le tour d'eau consacré à ceux situés en aval du forage et un peu éloignés.
- Extension des surfaces des exploitations et création de nouvelles exploitations: Chaque forage albien est destiné à irriguer une surface déterminée. L'extension des exploitations engendre de nouveaux besoins en eau et entraîne une surexploitation des ressources hydriques. La création de nouvelles exploitations augmente la demande en eau d'irrigation. Dans le périmètre d'*El khalidj*, on s'est rendu compte que presque 50 % de l'eau du forage est consacrée pour l'irrigation de l'exploitation céréalière de l'entreprise ERIAD.
- Éloignement des exploitations et dénivellation par rapport au forage: L'éloignement des exploitations par rapport au forage est un paramètre déterminant de la quantité d'eau parvenue. Ainsi la quantité d'eau "livrée" est inégalement répartie sur le périmètre.
- Absence d'entretien de réseau d'irrigation et de bassins : De nombreuses fuites d'eau sont observées tout au long du réseau d'irrigation, du forage albien aux canalisations terminales les pertes s'additionnent avec celles des infiltrations des bassins de refroidissement. Par ailleurs, le mauvais entretien a favorisé les fissures et la rouille des canalisations. L'absence de bassins dans un grand nombre d'exploitations, et l'irrigation par submersion dans la quasi-totalité des exploitations aggravent ce problème et ne permettent pas une irrigation et une utilisation rationnelle de cette ressource.

La conséquence de cette situation peut se résumer sommairement en :

- La réduction du rendement : Le déficit en eau agit négativement sur le rendement de la production phœnicicole (baisse dans la production et de la qualité des dattes) et sur la production des autres cultures sous-jacentes (selon les agriculteurs).
- L'orientation des cultures: En situation d'eau peu abondante, l'agriculteur se trouve face à

une incapacité à diversifier ses cultures. La phœniciculture reste de ce fait la principale culture dans ces périmètres où l'eau est déficitaire. De même, la présence et/ou l'abondance des autres cultures sont fonction de la disponibilité en eau.

- L'abandon des exploitations : Suite au déficit hydrique, un nombre important d'exploitants manifestent soit l'abandon de leurs exploitations pour s'installer dans les nouveaux périmètres de mise en valeur, soit ils vont changer définitivement leur métier et chercher d'autres sources de revenus.
- La réduction des parcelles irriguées: La petite quantité de l'eau limite de façon très nette le nombre des parcelles irriguées. En fonction de l'eau arrivant à l'exploitation, l'exploitant irrigue préférentiellement les palmiers puis les autres types de cultures. Il se trouve que dans quelques cas le tour d'eau ne permet pas à l'agriculteur d'irriguer toute son exploitation, dans ce cas il se contente d'irriguer une partie en attendant le prochain tour pour en faire de même pour l'autre partie.
- Les conflits d'eau: Les besoins perpétuels en eau et l'augmentation du nombre d'agriculteurs par forage entraînent des conflits entre les exploitants en l'occurrence le détournement de l'eau. Ces conflits se manifestent de manière très sérieuse dès le début de la saison estivale. Le tour d'eau est de 3 heures tous les 3 jours et peut se dérouler à n'importe quelle période de la journée.

Pour lever cette contrainte et réduire son impact sur la production agricole, nous proposons des orientations d'intervention sur le milieu qui se résument à :

- Nouvelle stratégie du tour d'eau: Adapter une nouvelle distribution de l'eau suivant toujours l'ancien modèle du tour d'eau mais en tenant compte du fait que les exploitations éloignées se trouvent à un niveau de dénivellation un peu élevée. En somme, il s'agit de répartir équitablement l'eau entre les agriculteurs en fractionnant le tour d'eau en fonction du débit à l'arrivée d'eau à la parcelle.
- Installation de réseau électrique en perspective de créer de nouveaux forages : Favoriser l'installation de nouveaux forages du continental terminal réduit la charge sur les forages de l'Albien et offre une autre alternative d'avoir une eau abondante et froide à usage direct. Sur cet aspect des initiatives ont été observées chez certains agriculteurs qui se sont organisés et regroupés pour réaliser un forage collectif (deux cas à la périphérie de l'ancienne palmeraie).
- Création de la police de l'eau: Ceci par la mise en place d'agents locaux ou des représentants des agriculteurs pour assurer et contrôler le bon déroulement du tour d'eau entre les agriculteurs.
- Subvention sur la création de nouveaux bassins : Assister les agriculteurs pour avoir des bassins pour stocker et refroidir l'eau pour contribuer à atténuer la crise d'eau. Il faut souligner qu'au niveau de la zone d'étude aucun bassin n'a été réalisé dans le cadre du Fonds National de Développement et de Régulation Agricole (FNDRA). La raison invoquée par les pouvoirs publics est la faible taille des exploitations.
- Amélioration et entretien du réseau d'irrigation et des bassins : Les pertes en eaux le long du réseau de distribution peuvent être résolues en entretenant en permanence les canalisations. De même qu'au niveau des bassins, la restauration et le bon entretien diminueront les pertes notamment sous forme d'infiltration.
- Bon aménagement des nouvelles exploitations de mise en valeur : Le choix du site, basé sur des études multidisciplinaires, des nouvelles exploitations ainsi leur bon aménagement constitue le meilleur moyen afin d'éviter les contraintes fréquemment rencontrées et garantir une agriculture durable.

Tableau I.- Paramètres hydriques des forages des périmètres enquêtés

| Paramètres | Forage Albien Périmètre El Khalidj Eau chaude | Forage mio-pliocène Périmètre Echergui Eau froide |
|---|---|---|
| Quantité d'eau mobilisée | 160 l/s (24)h | 100 l/s (20h) |
| Salinité | 1g/l | 5g/l |
| pH | 8 | 7-8 |
| Nombre d'agriculteurs | 75 | 20 |
| Nombre de bassins | 53 | 6-8 |
| Nombre de palmiers dattiers productifs | 15 000 | 2 000 |
| Nombre de palmiers dattiers jeunes | +++++ | 400 |
| Distance maximale de l'exploitation par rapport au forage | 1000 m | 600 à 1300 m |
| Nombre d'exploitations abandonnées | 9 ou 12% | 0 |

2.2.- Insuffisance des revenus des agriculteurs

La fragilité de l'agro système vient de sa pauvreté en eau et de sa faible productivité. En effet on a constaté que l'agriculteur s'oriente de plus en plus vers la phœniciculture comme base de production, cependant les fourrages et le maraîchage sont présents comme des cultures sous-jacentes complémentaires mais à production plus ou moins limitée destinée souvent aux propres besoins de l'agriculteur.

La cherté des intrants conjuguée à l'insuffisance de l'eau engendre une réduction de la surface exploitée, un choix limité des systèmes de cultures et un mauvais entretien des cultures. Ces conséquences sont matérialisées finalement par l'absentéisme des agriculteurs qui caractérise la zone. La régression de la production avec son corollaire; la baisse des revenus, est synonyme de manque de capacités d'investissement. Cette situation relève d'un cercle vicieux où seule une intervention des pouvoirs publics pourrait assurer une croissance de la production.

Le revenu annuel d'une exploitation de 1ha cultivée uniquement en palmier dattier avec une densité de 100 pieds est de 172.250.00 DA (tab. 2). Par conséquent, ceci procure un revenu mensuel de 14.354.00 DA qui suffit à peine à faire vivre la famille de l'agriculteur qui est généralement nombreuse (supérieure à cinq individus). Les potentialités d'une unité agricole de 1 ha sont fonction de l'intensification, et la diversité des cultures sous jacentes. Par exemple: 1 parcelle de 1.2 m×12m cultivée en luzerne; peut produire 50 bottes (selon la littérature, la production est estimée à 100 t/ha), vendu à 20 DA l'unité, ce qui procure un revenu de 1000 DA.

L'introduction de l'élevage (ovin, lapins,..), améliora nettement le revenu de l'agriculteur. Il assura l'apport renouvelé du fumier d'où le maintien de la fertilité du sol. En outre, la fertilité du sol et la disponibilité de l'eau permettront l'aménagement des planches d'irrigation où on peut installer des cultures sous jacentes, les palmiers occuperont les ados des soles. L'éloignement de l'agriculteur de son lieu de travail a des répercussions

concernant surtout le choix des cultures, nécessitant des soins et pratiques adéquates selon la conduite de celles ci. Assurer une bonne gestion de l'agro système consiste à résoudre le problème de l'insuffisance d'eau et à assurer la rentabilité et la durabilité de l'exploitation agricole. L'insuffisance d'eau est le résultat de :

- L'insuffisance des forages.
- Cherté de l'électricité.
- Mauvaise gestion de l'eau d'irrigation.

Tableau II.- Revenu annuel d'une exploitation d'un hectare (100 pieds de palmier dattier)

| Intrants | Charges (DA) | Produits dattes (DA) |
|--------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| Fumier | 20.000.00 | |
| Produits phytosanitaires | 7.000.00 | |
| Electricité | 14.000.00 | 65 kg/pied x 100 |
| Palmes sèches | 10.000.00 | x 40 DA |
| Frais de clôture | 1.750.00 | |
| Frais de pollinisation | 30.000.00 | |
| Frais de récolte | 5.000.00 | |
| Total annuel | 87.750.00 | 260.000.00 |
| Revenu annuel | 172.250.00 | |

En conséquence, le moyen le plus simple, théoriquement et écologiquement, est celui d'aménager les périmètres par l'amélioration de l'irrigation, celle-ci préservera les oasis. Mais l'irrigation est loin d'être toujours possible et exige de lourdes dépenses. Dans tous les périmètres enquêtés, 1 ha sur deux seulement est irrigué et bien exploité.

L'amélioration des revenus passe soit par une extension des superficies soit par une intensification de la production. La première alternative paraît très complexe et nécessite un remembrement du foncier agricole, ce qui est très complexe, voire impossible dans la conjoncture actuelle. L'unique solution, par conséquent, est d'intensifier la production en développant les cultures sous palmier et en introduisant d'autres activités. A ce titre, l'aquaculture intégrée, qui est en train de connaître une évolution remarquable (avec le concours de la FAO), pourrait améliorer sensiblement les revenus, assurer une économie d'engrais par la valorisation de l'eau aquacole et améliorer l'alimentation des familles des agriculteurs. De même que le développement de l'élevage ovin et caprin qui est traditionnellement pratiqué dans cette zone, permettrait d'exploiter plus rationnellement les superficies (fourrages) et améliorer les revenus des agriculteurs. Mais, le choix de ces systèmes imposerait une plus grande présence des agriculteurs au niveau de leurs exploitations ce qui aggraverait plus la contrainte de l'éloignement des exploitations du lieu de résidence. Il serait plus judicieux d'orienter l'installation des agriculteurs par le biais de l'aide au logement rural vers la palmeraie au lieu du terrain vague qui ceinture l'agglomération. Les actions qui sont en cours de réalisation : aménagement des pistes d'accès et extension du réseau électrique, sont des conditions qui favoriseront un meilleur peuplement de ces palmeraies.

2.3.- Aménagement

Les contraintes liées à l'aménagement apparaissent à trois niveaux d'intégration : au niveau de l'exploitation agricole, du périmètre et de la région. Elles concernent les brise-vent, l'eau, l'alimentation en courant électrique et l'éloignement des exploitations par rapport au lieu de résidence.

Protection des périmètres et des exploitations des effets néfastes du vent

Les périphéries des périmètres sont exposées directement aux effets néfastes des vents. Ceci est dû, d'une part, à l'absence de brise-vent. D'autre part la quasi-totalité des brise-vent réalisés sont de type inerte (tabia), et assez souvent conçus pour la séparation entre exploitations. L'absence d'une protection durable couvrant les trois niveaux d'intégrations suscités accélère le phénomène de dégradation des palmeraies, déjà très vulnérables. Le vent génère l'ensablement des parcelles et empêche, entre autres, le bon développement des cultures, notamment maraîchères et fourragères.

Irrigation

Les systèmes d'irrigation sont dans la plupart des cas défectueux et dans tous les secteurs et nécessitent une grande réhabilitation afin de permettre une irrigation plus efficace et une meilleure gestion des ressources en eau. Les aménagements hydrauliques rencontrés sont de deux types : les bassins et les réseaux d'irrigation. Les bassins sont dans leurs majorités traditionnels, caractérisés par leurs dimensions réduites, de forme concave, reposant à même le sable et crépis avec du ciment. Ceci induit un faible stockage en eau, à l'envasement permanent des bassins qui nécessitent un entretien fréquent, donc une force de travail supplémentaire et beaucoup de temps perdu à long terme. Ceci est conjugué à des pertes considérables de l'eau par infiltration dans le sol sablonneux. Le réseau d'irrigation quant à lui est généralement représenté par des seguias creusées dans le sol, que l'agriculteur n'entretient pas souvent. Ce système amplifie les pertes en eau, déjà considérables en amont.

Electricité

L'électricité constitue une autre contrainte pour le développement agricole et l'aménagement au niveau de la commune de Hassi Ben Abdallah. En effet, les résultats de l'enquête sur l'aménagement ont mis en évidence deux composantes de cette contrainte, qui sont le coût élevé de l'électricité et la non électrification de certains périmètres agricoles. Cette situation a engendré des conséquences néfastes sur l'aménagement et la gestion des exploitations agricoles, la diversification des cultures et l'optimisation des capitaux par les agriculteurs. Dans ce contexte, nous pouvons citer la limitation des systèmes d'irrigation et de culture, l'absence de l'élevage, alors que cette pratique peut constituer une autre forme de capitalisation pour les agriculteurs, et l'abandon des exploitations.

L'éloignement des exploitations par rapport au lieu de résidence

Les résultats des enquêtes montrent que la quasi-totalité des exploitants résident en dehors de leurs exploitations. Mais, le problème n'apparaît pas de la même façon dans toute la région, car la distance entre les périmètres et la ville de Hassi Ben Abdallah n'est

pas la même. En effet, les cas d'abandon des exploitations très éloignées sont très fréquents du fait que l'agriculteur trouve des difficultés pour s'y rendre régulièrement. Ainsi, la durée d'activité journalière se trouve limitée : l'exploitant se contente de visiter son exploitation juste durant les périodes d'irrigations. Ainsi, les cultures sous-jacentes et les serres sont presque absentes dans plus de la moitié des exploitations. Le phénomène le plus observé dans la majorité des exploitations visitées est surtout la faible taille des superficies réellement exploitées par rapport à la taille des exploitations qui est déjà réduite (2 hectares). L'éloignement est aussi lié aux cas de vol fréquemment observé. Par ailleurs, l'activité de l'élevage est faible dans la zone car elle exige une présence permanente de l'exploitant et la pratique des cultures fourragères.

Conclusion

Les outils et la démarche formulée au départ n'ont pas pu être testés comme fixés au préalable, en raison du désistement des personnes relevant des différentes structures. Ceci met en évidence le principe de précaution qu'il faut entreprendre lorsqu'on entreprend une étude dans ces milieux et l'utilité de trouver d'autres méthodes plus adaptées et plus performantes qui puissent dépasser le bon vouloir d'un responsable d'une structure technico administrative. De même que ceci a permis de confirmer le caractère novateur de la méthode, dans la mesure où nous avons pu à chaque fois ajuster notre approche en fonction des imprévus rencontrés à chaque étape. L'absence d'adhésion des institutions qui ont en charge le développement de l'agriculture dans la région a été pour nous un élément contraignant. Ceci s'explique soit par manque de conviction sur les capacités du groupe de Recherche, soit par le fait que la démarche ne correspond pas aux soucis de certains acteurs.

Le diagnostic de la zone nous a permis d'identifier et d'analyser trois principales contraintes : La gestion de l'eau, l'aménagement des exploitations et des périmètres et l'insuffisance des revenus des agriculteurs. Comme il nous a permis aussi de formuler des recommandations ou des orientations pour une intervention des pouvoirs publics pour atténuer ces contraintes et permettre un élargissement de la production agricole et une amélioration des conditions de productions et des conditions de vie des agriculteurs dans une perspective de durabilité.

Références bibliographiques

- [1].- CIHEAM, 1994.- Diagnostic rapide en milieu oasien et stratégie de développement en milieu oasien. Tozeur, Tunisie, 55 p.
- [2].- ICRA, 1994.- Recherche agricole orientée vers le développement. Cours du Centre International pour la Recherche Agricole (ICRA), 288 p.
- [3].- Groupe de travail et de coopération française, 1989.- Les interventions en milieu rural : Principes et approches méthodologiques. Ministère de la coopération et du développement, Paris, 198 p.