

Titre du projet : Mécanismes d'adaptation aux changements climatiques des communautés rurales dans deux écosystèmes contrastés en plaine et montagne du Maroc

Rapport final

Subvention du CRDI n° : 104153

Pays : MAROC

Administrateur du projet :

Institut National de la Recherche Agronomique (INRA),
Centre Régional de la Recherche Agronomique de Settat

Equipe de recherche :

Chriyaa Abdelouahid (Coordinateur)

Laamari Abdelali

Nassif Fatima

El Mzouri El Houssine

Boughlala Mohamed

Benaouda Hassan

Elamiri Bouchra

Saloui Abdelmalek

Elouali Abdelaziz

Période du Rapport : Avril 07 – Mars 2011

Date de présentation au CRDI : 06 Mars 2011

Adresse: Centre Régional de la Recherche Agronomique, B.P: 589. Settat, 26000. Maroc.

Tél: +212 523 729300, Fax: +212 523 729306. Email: chriyaaa@yahoo.fr

Table de matières

I. Résumé

II. Problème de Recherche

III. Objectifs

IV. Méthodologie de recherche

V. Activités

VI. Extrants

A. Résultats et discussion

B. Diffusion des résultats du projet

VII. Incidences

VIII. Appréciations d'ensemble et recommandations

I. Résumé:

Le Maroc a été largement touché par les changements climatiques survenus depuis le début des années 80. Ceci a poussé l'Etat à développer des mesures politiques pour atténuer leurs impacts sur les secteurs les plus vulnérables, en particulier l'agriculture. Cependant, ces mesures ont été d'ordre général et n'ont pas tenu compte des particularités et spécificités agro-écologiques et socioéconomiques des écosystèmes et des populations. Ainsi, le projet de recherche « Mécanismes d'adaptation aux changements climatiques des communautés rurales dans deux écosystèmes contrastés en plaine et montagne du Maroc », est une opportunité pour aborder cette thématique au niveau communautaire. L'objectif du projet était de renforcer la capacité adaptative des populations vulnérables aux CC à travers l'identification et le développement d'options techniques, institutionnelles, et politiques appropriées dans deux communautés. La méthodologie adoptée a été basée sur la participation, la multidisciplinarité, la multi-institutionnalité et l'équité sociale. Les disciplines impliquées sont l'agronomie, la zootechnie, l'économie, la sociologie, la climatologie et la géographie. Les communautés choisies pour ce travail sont Lamzoudia, Province de Chichaoua et Tabant, province d'Azilal. Ce choix a été dicté par le fait qu'elles représentent, respectivement, deux écosystèmes différents sur le plan géographique, climatique et socioéconomique. De plus, il s'agit de deux zones très vulnérables aux CC et à la pauvreté.

Les investigations effectuées font ressortir que les changements climatiques se sont traduits sur le terrain par la réduction du cycle de croissance des productions végétales, l'accentuation du processus de désertification, et le rabattement de la nappe souterraine. Ils ont induit des adaptations de la part des agriculteurs telles que la diversification des activités économiques et agricoles et le recours au pompage pour l'irrigation des cultures. Cependant le recours massif à cette pratique comme forme d'adaptation risque à long terme d'affecter négativement les ressources hydriques. Pour remédier à ce problème, le projet a mis l'accent sur la sensibilisation des acteurs locaux pour une gestion durable de l'eau. Des alternatives techniques pour augmenter la productivité par mètre cube d'eau (l'irrigation localisée, cultures à cycle court, l'association de cultures) et institutionnelles (élaboration de plan de développement communautaire) ont été diffusées par le projet. Sur le plan politique, le projet a organisé plusieurs ateliers d'information sur les incitations et les aides de l'Etat pour une meilleure adaptation aux CC.

Il ressort que l'adaptation est un processus long et dynamique. Les solutions techniques sans mesures d'accompagnement restent insuffisantes. Elles doivent être considérées dans un programme intégré de développement communautaire.

Mots clés : adaptation, changement climatique, communautés locales, participative.

II. Le problème de recherche :

Le bassin méditerranéen est parmi les régions les plus menacés par les CC, soit une réduction de la disponibilité en eau de 10 à 30% et une diminution de la production agricole de 10 à 20% (1960-1990/2070-90) (Banque Mondiale, 2009).

Pour le Maroc, les projections des CC prévoient une hausse des températures, une diminution des précipitations et une augmentation de leur variabilité. En effet, la température moyenne pourrait augmenter de 1.1 à 1.6 °C d'ici à 2030, de 2.3 à 2.9 °C en 2050, et de 3.2 à 4.1 °C en 2080. Au niveau de l'ensemble du pays, les précipitations

pourraient diminuer de 14% en 2030, de 13 à 30 pc en 2050, et de 21 à 36% (World Bank Morocco study, 2009). Ces changements auront des répercussions négatives sur les secteurs clés de l'économie nationale à savoir l'eau et l'agriculture. A cet effet, le Maroc doit se préparer à tous ces changements et à leurs impacts. Ceci a poussé le gouvernement marocain d'établir en urgence un plan d'actions national qui vise à atténuer les effets néfastes des changements climatiques, mais surtout la nécessité d'intégrer l'Adaptation dans l'ensemble des orientations des politiques nationales.

En ce qui concerne l'eau, le Maroc a mis en place une nouvelle stratégie de gestion pour faire face à la rareté de l'eau. Le potentiel hydrique du Maroc est actuellement évalué à peine à 22 milliards de m³, dont 18 milliards d'eaux de surface et 4 milliards d'eaux souterraines. Les besoins en eau passeront à 16,5 milliards de m³ à l'horizon 2030. Par ailleurs, la production en eau potable a été multipliée par 5 au cours des trois dernières décennies pour s'établir à plus de 1 milliard de m³ par an. Le taux de desserte a connu, au cours des dernières années, un développement remarquable, passant de 14% en 1994 à plus de 80% en 2008. Pour pouvoir assurer la satisfaction des besoins, le gouvernement a élaboré une stratégie qui préconise d'agir sur la demande et de dégager une ressource hydrique supplémentaire de 2,5 milliards de m³ par an à travers l'action sur l'offre. Ainsi le Maroc pourra dégager des réserves annuelles d'environ 5 milliards de m³. La problématique de l'eau est désormais directement intégrée dans les préoccupations du développement économique et social, et vise à favoriser la mise en œuvre de projets intégrés, capables de générer des emplois.

Les études d'impact des changements climatiques sur l'agriculture marocaine prévoient notamment une chute de la productivité agricole, surtout pour les cultures pluviales et celles pour lesquelles le progrès technologique réalisé est faible ou nul, tels que l'orge, le blé dur, le blé tendre, l'olivier, et les légumineuses alimentaires avec une baisse des disponibilités en eau d'irrigation. Avec 85% des terres agricoles se basant sur les eaux de pluie (bour), les rendements des principales cultures subissent des variations très importantes en raison de la forte irrégularité des précipitations et une fréquence élevée des sécheresses. D'après l'étude de la Banque Mondiale (2009) les projections climatiques sur le Maroc indiquent que l'aridité va progressivement augmenter en raison de la diminution de la pluviométrie et de l'augmentation de la température. Les conditions de production agricole et animale connaîtront des bouleversements sous les effets des variations climatiques sous jacentes au changement climatique. La disponibilité de plus en plus difficile et coûteuse des ressources hydriques aura des conséquences néfastes sur les écosystèmes agricoles : faible capacité productive des terres et désertification. Ainsi le raccourcissement des périodes végétatives affectera les rendements mais également l'aptitude des terres : les terres moyennement aptes au blé passeront de 12% à moins de 6% en 2080, les terres inaptes à l'agriculture en général passeront de 58% actuellement à 80% en 2080 (INRA, 2008). Les terres les plus vulnérables perdront définitivement leur vocation à être cultivées. La croissance des forêts et la production forestière subiront de plein fouet ces bouleversements écosystémiques affectant directement de nombreuses zones rurales en aggravant le contexte socio-économique déjà affaibli.

Les études menées récemment par la Banque Mondiale et la FAO ont montré que malgré le stade de développement technologique atteint par le Maroc, et son appui continu, celui-ci

finira par s'essouffler ne pouvant plus soutenir la production si des initiatives urgentes ne sont pas prises quant au choix de modèles futurs de production et d'orientation de la recherche agronomique.

C'est dans cette perspective que le nouveau Plan Maroc Vert a été élaboré et ce, pour rendre l'agriculture le principal moteur de croissance de l'économie nationale dans les 10 à 15 prochaines années. La composante eau a été particulièrement analysée dans le cadre de la nouvelle stratégie compte tenu de sa rareté et de sa vulnérabilité aux effets des changements climatiques. Le taux d'irrigation est encore parmi les plus bas de la région, les pertes en eau sont élevées, la productivité par hectare irrigué n'atteint pas encore le potentiel pour certaines cultures et le m³ d'eau n'est pas suffisamment valorisé par les cultures à haute valeur ajoutée et l'intégration avec l'industrie. Les incitations à la gestion efficace et économe de l'eau ont encore une portée limitée et le prix de l'eau ne reflète pas sa rareté. D'où la nécessité de développer des systèmes d'irrigation et de production agricole plus efficaces dans les différents périmètres de gestion hydraulique à travers :

- l'amélioration du service de l'eau d'irrigation;
- la promotion des techniques d'irrigation économes et de systèmes de culture permettant une meilleure valorisation de l'eau.

Dans ce sens, le Programme National d'Economie d'Eau en Irrigation (PNEEI) défini dans le cadre de la nouvelle stratégie agricole, a pour objectif principal la conversion massive de l'irrigation de surface et par aspersion à l'irrigation localisée sur une superficie de l'ordre de 550 000 ha sur une durée de 15 ans, soit un rythme d'équipement de près de 37 000 ha/an.

Tous ces travaux et initiatives montrent l'intérêt que portent les pouvoirs publics et la communauté scientifique aux impacts des CC sur l'eau et l'agriculture. Toutefois, peu d'attention a été portée aux impacts de ces changements sur le comportement des communautés locales et les formes d'adaptations déjà développées. Celles-ci peuvent servir dans les ajustements techniques, politiques et institutionnels des interventions en agriculture. A cet égard, il est nécessaire d'alimenter ces travaux par des recherches sur les impacts des CC sur l'agriculture au niveau communautaire et sur le comportement des populations rurales vis-à-vis de ces changements. Le choix de deux communautés relevant d'écosystèmes contrastés du point de vue relief pourra renseigner sur les formes d'adaptation aux CC développées et les alternatives à proposer. Les deux communautés de la montagne et de la plaine sont choisies pour représenter les situations climatiques extrêmes au Maroc (sécheresse, inondation, froid, chaleur et crues) ce qui permettra la généralisation des recommandations issues de cette recherche. Les deux régions choisies relèvent administrativement des communes rurales de Tabant et Lamzoudia des provinces respectives d'Azilal et Chichaoua.

La commune rurale de Tabant est située dans la vallée d'Aït Bouguemmaz. La vallée des Aït Bouguemmaz se situe dans le Haut Atlas Central du Maroc à mi-chemin entre Marrakech et Béni Mellal. Elle se situe à 76 Km au Sud est d'Azilal et à 160 Km au Sud de Beni Mellal. Elle s'étend sur 30 Km à une altitude de 1800 à 2200 m, avec une largeur qui varie de 100 à 600 m. Des sommets pouvant atteindre 3000 à 4000 m entourent la vallée. Elle est composée de 30 douars (agglomérations de foyers), et elle est constituée de deux sous vallées, celle

d'Assif n'Aït Hkim et celle d'Assif n'Aït Rbat, se rejoignant au village Tabant pour former l'Assif n'Aït Bouguemaz proprement dit. La vallée a une superficie totale de 400 km² dont la forêt occupe 10188 ha, soit 25,5% ; la superficie agricole utile (SAU) est de 2656 ha, soit 6,6% et les parcours couvrent 6200 ha, soit 15,5% de la superficie totale. La pluviométrie moyenne est de 600 mm. La région connaît des chutes de neige entre Novembre et Mai. L'économie des exploitations de la vallée était basée essentiellement sur une économie de subsistance, un élevage extensif de transhumance, une agriculture centrée sur la production de céréales (orge, blé dur, maïs, sorgho, seigle etc...) et secondairement de la luzerne destinée à l'élevage bovin.

La CR Lamzoudia s'étend sur une superficie de 77000 ha au Sud-ouest de Marrakech. Elle est composée de cinq fractions (Machiakhas) et de 55 villages (douars) totalisant environ 22000 personnes. Le statut foncier est en majorité de type domanial (propriété de l'Etat). Environ 1725 ha ont un statut foncier de type collectif. La topographie est à 80% plate, 10 % en plateaux et 10% en collines. L'altitude moyenne est de 400 m. La position géographique de la Province par rapport à la mer et l'altitude de son territoire, font d'elle une région à climat continentale, aride à semi désertique caractérisé par l'insuffisance et l'irrégularité des pluies ainsi que l'instabilité du climat. Les températures peuvent varier de 0°C en décembre-janvier à 45°C en juillet-août. Les précipitations sont caractérisées par une pluviométrie faible (200 mm par an) et irrégulière et une évapotranspiration très élevée. La première conséquence de ce régime climatique est le caractère aléatoire de la production agricole pluviale.

La région est constituée de dépressions où se développe une agriculture à dominance céréalière et des élévations servant de terrains de pâturage, abritant quelques îlots forestiers. La forêt couvre 4900 ha. Les terrains de pâturages et incultes représentent 35% de la superficie totale de la commune. Il existe des possibilités d'irrigation à partir de la nappe phréatique, et des potentiels miniers.

Ainsi, les deux sites constituent deux situations idéales pour des investigations sur les mécanismes d'adaptation au CC. En plus, il s'agit de régions qui sont vulnérables au CC et qui se sont adaptées différemment du point de vue gestion de l'eau et les ajustements des systèmes de production et des ménages agricoles. Aussi, il s'agit de régions pauvres et marginales pour lesquelles des interventions politiques, techniques et institutionnelles peuvent avoir un impact sur le bien-être des populations et constituer un modèle d'intervention pour l'Etat et tous les acteurs impliqués dans le développement rural d'une manière générale.

Ainsi, l'hypothèse de travail qui guide cette recherche repose sur le fait qu'étant donné que les changements climatiques sont inévitables et que les populations des zones rurales sont les plus vulnérables et donc les plus affectées, le renforcement des capacités adaptatives de ces populations (producteurs, décideurs locaux, ONGs, ..) ainsi que la sensibilisation des décideurs centraux à leur sujet, leur permettra de mieux se préparer pour affronter les impacts des CC. Pour cela, le présent projet se propose de soulever les questions suivantes :

- Quels changements climatiques ont eu lieu au niveau des communautés étudiées?
- Quels ont été les impacts de ces changements?
- Quels sont les scénarii futurs?
- Comment les communautés se sont elles adaptées?

- Les adaptations locales sont elles durables?
- Quels sont les besoins des communautés locales pour mieux s'adapter?
- Comment rendre les communautés locales plus autonomes ?

III. Objectifs:

L'**Objectif global** du projet a été de Contribuer à une meilleure intégration des formes d'adaptation des populations aux changements climatiques dans les perspectives de développement rural au Maroc.

Objectif du projet :

Renforcer la capacité adaptative des populations vulnérables aux CC à travers l'identification et le développement d'Options Techniques, politiques et institutionnelles (TIPOs) appropriées dans des écosystèmes fragiles.

Le projet a permis l'identification participative des adaptations communautaires et individuelles aux situations de faiblesse des ressources hydriques et des perturbations du climat dans les communautés cibles. Ces propositions d'adaptation ont été prises en considération dans l'élaboration des plans de développement communaux des deux communes rurales étudiées.

Objectifs Spécifiques:

- OS 1. Les impacts des changements climatiques et les mécanismes d'adaptation des communautés durant les quatre dernières décades pour les écosystèmes choisis sont évalués.
- OS 2. Des scénarios de changements climatiques sont développés.
- OS 3. Les mécanismes participatifs d'échange du savoir (TIPOs) entre acteurs pour rationaliser le choix des formes d'adaptation aux CC établis.
- OS 4. Un programme de renforcement des capacités humaines pour les principaux acteurs concernés est initié.
- OS 5. Un Guide de mise en œuvre du programme d'actions est établi ;

- Le premier objectif spécifique a été réalisé à travers : la reconnaissance des écosystèmes choisis et l'identification des principaux acteurs concernés, l'analyse des données climatiques disponibles pour les 50 années passées, l'analyse de l'évolution de l'état des ressources naturelles et de leurs utilisations, l'analyse de l'évolution des systèmes de production de l'exploitation et des activités hors exploitation, l'évolution du niveau de vie des populations locales et l'analyse de leur comportement vis-à-vis du risque climatique.
- Le deuxième objectif spécifique a été réalisé à travers :
Etablissements des projections de changement climatique futur pour les provinces d'Azilal et de Chichaoua aux horizons 2020, 2050 et 2080, l'élaboration des indicateurs du climat futur; et L'Analyse des principaux impacts des changements climatiques en

termes de phénomènes extrêmes (analyse fréquentielle) sur les ressources hydriques et l'agriculture.

- Le troisième objectif spécifique a été réalisé à travers l'analyse des formes locales d'adaptation, l'analyse de la pertinence des mesures politiques et institutionnelles en vigueur et de leurs insuffisances, l'inventaire des options techniques qui permettent des adaptations appropriées aux changements climatiques et qui permettent une gestion efficiente du risque climatique, leur présentation et discussion avec les acteurs locaux.
- Le quatrième objectif spécifique a été réalisé à travers l'organisation de sessions de formation au profit de cadres d'administrations partenaires en matière de suivi – évaluation de projets, d'une part, et à travers des sessions de formation, d'ateliers et de visites de terrain au profit des producteurs, élus et ONGs, d'autre part.

Les sessions de formation avaient pour objectifs la sensibilisation des participants au sujet de l'intérêt de l'utilisation durable des RN, d'une part, et leur mise à niveau en matière de technologies agricoles adaptées à la rareté des ressources hydriques, d'autre part.

Les ateliers avaient pour objectifs l'identification et la priorisation des contraintes et des solutions possibles pour une gestion durable des ressources communautaires, ainsi que les mesures d'accompagnement nécessaires pour leur adoption par les différentes catégories des populations locales.

Les visites de terrain ont permis aux participants des deux communes rurales concernées par l'étude de voir des techniques de valorisation des ressources eau et sol et de s'informer auprès des agriculteurs/éleveurs qui les ont adoptés sur leurs avantages comparatifs. Les participants ont aussi eu l'occasion de visiter des laboratoires et des stations expérimentales de la recherche agronomique et des sites pilotes de démonstration de technologies (techniques d'irrigation, cultures à haute valeur ajoutée, plantes aromatiques et médicinales, arbustes fourragers, ...).

- Le cinquième objectif spécifique a été réalisé à travers l'élaboration participative par des représentants des populations locales d'un plan d'actions, la validation du programme d'actions avec les acteurs locaux, l'élaboration d'un système de suivi-évaluation du programme, et l'identification d'une institution locale pour la coordination de la mise en œuvre des orientations retenues.

IV. Méthodologie de Recherche:

Les piliers de la méthodologie de recherche sur les mécanismes d'adaptation des communautés locales au CC sont la multidisciplinarité, la participation et l'équité sociale (genre et sexo-spécificité). La multidisciplinarité est justifiée par le fait que le projet traite un certain ensemble de thématiques relevant des sciences sociales, de l'agronomie, du climat et de l'élevage. Ainsi cette diversité exige le recours à toutes ces disciplines tout en respectant les exigences du projet, des écosystèmes et des communautés choisies. Compte tenu des particularités des disciplines impliquées dans cette recherche, plusieurs outils sont utilisés pour la collecte et l'analyse de données. La constitution d'une base de données commune a été nécessaire pour alimenter les investigations spécifiques. Le recours à un questionnaire

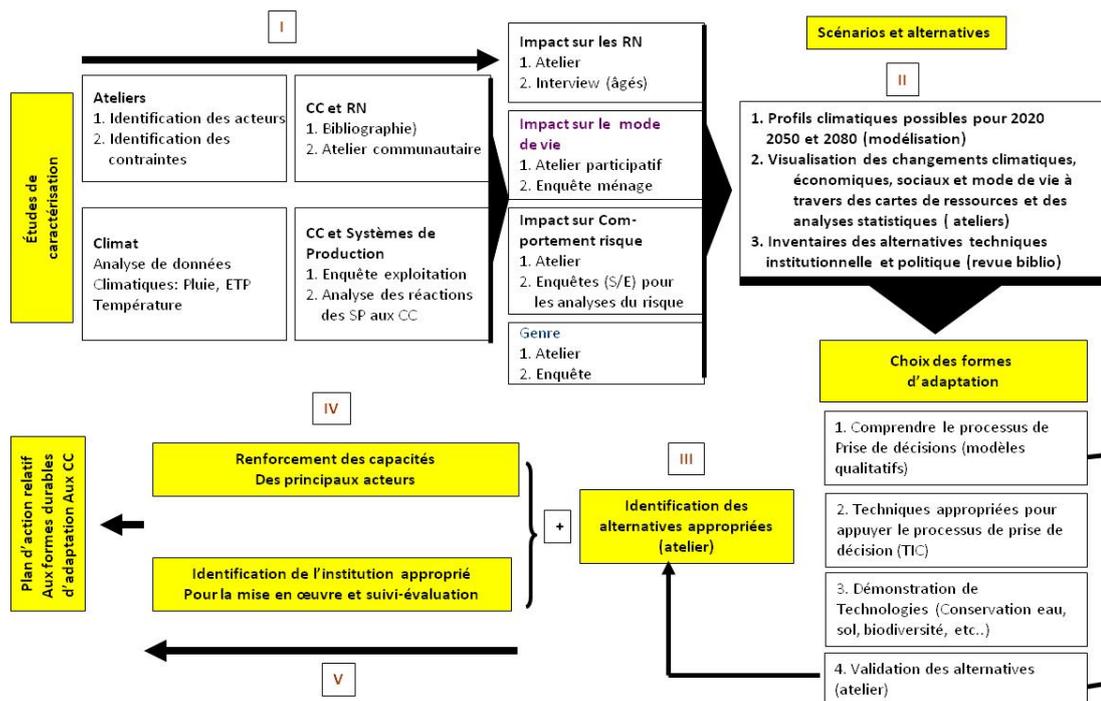
transdisciplinaire a été nécessaire. L'essentiel des approches et outils adoptés dans ce projet tels que les caractérisations agro-écologiques et socio-économiques, le SIG, la modélisation communautaire, l'analyse du genre, l'analyse du comportement vis à vis du risque, etc.

Il est utile de rappeler à ce niveau que l'équipe de recherche a eu l'occasion de manipuler les méthodes d'enquêtes semi-structurée ou structurées, les ateliers participatifs, le transect, les outils de visualisation participatifs, les modèles d'évaluation du risque et les outils de modélisation du climat dans le cadre de plusieurs projets de recherche et de recherche/développement, à savoir : Etude des données de base de la zone du Centre de recherche en Aridoculture (1990), Développement des systèmes de production à base d'intégration cultures/élevage en zones à faible pluviométrie (1998-2003), le projet Eco-santé qui concerne l'usage des eaux usées et la santé de l'écosystème (végétal, animal, sol et humain) (2001-2005), le projet Gestion communautaire de l'eau d'irrigation (2004-2007), le projet TRITIMED pour la promotion de géotypes des blés en mesure d'améliorer l'utilisation efficiente de l'eau dans la Méditerranée (2005-2008) et d'autres projets.

Cependant, il faut noter que le projet actuel offre à l'équipe une opportunité d'apprendre en matière de méthodologie d'analyse du processus de prise de décision et les approches à adopter pour renforcer les relations décideurs-producteurs-chercheurs. Enfin, le projet est une occasion pour les chercheurs de se familiariser avec les modèles qualitatifs d'analyse du comportement des différents acteurs.

Ainsi, la méthodologie de recherche peut être résumée dans le cadre conceptuel reporté dans le schéma 1. L'approche globale est articulée autour de cinq volets depuis les études de caractérisation jusqu'à l'élaboration d'un plan d'action communautaire. Ces volets sont liés et doivent être exécutés selon une chronologie précise. Par exemple l'élaboration de scénarii doit absolument être développée à partir des outputs des études de caractérisation socio-économiques et climatiques. La même suite logique est à respecter dans les composantes qui suivent. Les outils appliqués à chaque niveau sont multiples et diversifiés.

Schéma 1 : Cadre conceptuel de recherche



IV-1. Les études de caractérisation

Les études de caractérisation portent essentiellement sur: l'identification des différents acteurs concernés par la thématique du projet et de l'institution en mesure de prendre en charge les produits du projet, la caractérisation des CC au niveau des sites du projet et les études d'impact des CC sur les ressources naturelles et les systèmes de production. Les données et outputs de cette partie de recherche ont permis de mener des investigations approfondies sur la gestion des ressources en eau, le mode de vie des populations, le comportement vis-à-vis des risques climatiques et le genre.

a. Identification des principaux acteurs

L'identification des principaux acteurs impliqués dans la gestion des changements climatiques au niveau des communautés choisies est une activité principale du projet. Elle a été conduite à travers trois ateliers participatifs avec les différents partenaires: un atelier de lancement du projet à Settât le 24/05/07 et deux autres ateliers organisés au niveau des sièges des communes rurales choisies pour cette étude: le 21/06/07 dans la CR Lamzoudia et le 05/07/07 dans la CR Tabant. Compte tenu de la sensibilité de la question, il a été nécessaire d'impliquer tous les acteurs concernés par les impacts des CC; il s'agit des membres des deux communes rurales, des autorités locales, des cadres régionaux de l'Agriculture, des représentants des associations de Tabant (29 associations), et celles de Lamzoudia (14 associations) (annexe 2) et environ 40 agriculteurs de chaque site.

Ces ateliers ont été l'occasion pour la présentation des objectifs et des activités du projet par les chercheurs ainsi que la discussion de la problématique des changements climatiques, de leurs impacts et des adaptations possibles avec les participants (agriculteurs, développeurs, vulgarisateurs, société civile, autorités locales, élus et administrations centrales). Ainsi, il a été possible de dresser les profils des acteurs et identifier l'institution ou l'acteur en mesure de prendre en charge le plan d'action et les outputs du projet. Différents outils ont été utilisés: le diagramme de Ven, le profil des acteurs, la carte des ressources et le profil

historique du climat. L'application de ces outils a été renforcée par la participation des chercheurs à la formation sur la recherche collaborative et l'engagement social : application des outils SAS² organisée par le CRDI et l'INRA dans le cadre de la subvention N°104647-001 CRDI.

b. Etude du climat

Concernant l'analyse des données climatiques disponibles, l'objectif a été de caractériser le climat de chacune des deux zones de l'étude à l'aide de profils bioclimatiques (Pluie, T°, Evapotranspiration) et de différents indices pluviométriques et de températures (indice de pluviométrie standardisé (SPI), longueur de la période de croissance (LGP), d'une part, et de mettre en évidence les CC observés récemment ou les tendances climatiques, d'autre part.

Comme défini par l'OMM, le SPI est un indice basé sur la probabilité que surviennent des précipitations, quel que soit le laps de temps considéré, par référence aux relevés relatifs à de longues périodes. Une période de sécheresse débute lorsque cet indice commence à être systématiquement négatif et s'achève lorsqu'il devient positif. En permettant de déceler rapidement une sécheresse et de prévoir son intensité, l'Indice de précipitations normalisé contribuera à optimiser les régimes d'assurance-récolte pour les agriculteurs et à améliorer les moyens de subsistance de ces derniers. Le LGP correspond à la période de croissance qui définit la période de l'année où sont réunies les conditions de température et d'humidité adéquates pour la croissance des plantes.

Les données climatiques utilisées dans l'estimation des indices SPI et LGP s'étalent sur la période allant de 1951 à 2005. Pour remédier au problème de données manquantes et à celui des lacunes dans les séries climatologiques des stations de bases d'Azilal et de Chichaoua, nous avons complété leurs séries en utilisant les séries des stations les plus proches et à priori les plus fiables : les stations de Marrakech et Chichaoua (pour Lamzoudia) et de Beni Mellal, de Demnat et Bin El Ouidane (pour Azilal). Nous sommes partis de l'hypothèse que nos binômes de stations appartiennent aux mêmes étages climatiques, c'est à dire avoir des conditions climatiques relativement similaires vérifiées par le diagramme ombro-thermique d'Emberger (Annexe 5).

c. Evaluation des effets des CC sur les systèmes de production

Pour l'évaluation des effets des CC sur les systèmes de production, 207 exploitations distribuées sur les deux zones d'étude ont fait l'objet d'une enquête d'exploitations agricoles. L'échantillon est réparti comme suit :

- 157 exploitations choisies aléatoirement au niveau des trois strates retenues sur la base des critères de superficie exploitée et de taille du cheptel dans la région de Chichaoua. Les listes des exploitations ont été établies avec le soutien des autorités locales de Lamzoudia. Compte tenu de l'étendue de la commune et de la taille de sa population (22000 personnes), il a été nécessaire de travailler sur les cinq Machiakha (désignation de l'appartenance tribale d'un ensemble de douars ou village). Ainsi chaque Machiakha a été représentée par un ensemble de douars dont le nombre est proportionnel à sa taille. Sur les 55 douars de la commune 14 ont été choisies compte tenu de la représentativité agro-écologique. La liste des douars et l'effectif des exploitations enquêtées sont reportées dans l'annexe 7.

- Compte tenu de la taille de la commune de Tabant, un échantillon représentatif a été élaboré et a porté sur 50 exploitations. La taille de l'échantillon s'explique par la similarité qui existe entre les douars et les exploitations agricoles et aussi l'homogénéité de l'espace. Aussi, il s'agit d'une région assez étudiée du point de vue agriculture, ce qui a aidé dans le choix des douars et même dans la confection du questionnaire pour ce site.

L'enquête s'est déroulée en deux périodes pendant les mois de Novembre (à Lamzoudia) et Décembre 2007 (à Tabant). Le questionnaire s'organise autour de six chapitres:

- *Le premier chapitre* se réfère aux données socio-économiques et aux composantes principales de l'appareil de production: le capital foncier (superficie et mode de faire valoir, etc.) la taille de la famille où l'on distingue les différentes catégories et enfin le capital d'exploitation notamment les équipements agricoles.
- *Le deuxième chapitre* du questionnaire tente de décrire les perceptions des agriculteurs en ce qui concerne les changements climatiques et les manifestations climatiques majeures qui ont marquées la mémoire de ces agriculteurs.
- *Le troisième chapitre* s'intéresse essentiellement à l'impact des changements climatique sur le système de production agricole, notamment les changements dans l'assolement, les techniques culturales et les niveaux des rendements des cultures pratiquées.
- *Le quatrième chapitre* concerne l'impact des CC sur le système de productions animales et l'impact sur les différents types de pâturages et leurs modes de gestion.
- *Le cinquième chapitre* concerne l'impact des CC sur le ménage comme par exemple le revenu du ménage, le niveau de vie, l'exode rural, l'émigration et les sources de financement.
- *Le sixième chapitre* tente de décrire les relations entre les CC, les pratiques organisationnelles et les aspects du genre.
- *Le dernier chapitre* traite des appréciations des interventions de l'Etat durant les périodes de sécheresse.

Ces différentes activités ont permis de conduire des investigations approfondies et ciblés sur les aspects suivants :

- L'impact des CC sur l'utilisation des ressources naturelles
- L'impact des CC sur le niveau de vie
- L'analyse du comportement des membres de la communauté vis-à-vis du risque climatique
- Genre et formes d'adaptation des ménages ruraux au CC

Cette dernière activité n'était pas prise en compte lors de l'élaboration du projet, mais elle s'est dégagée des appréciations et des différences dans la perception des CC par les membres des deux communautés selon le genre.

d. Effets des CC sur les ressources naturelles

Les effets des CC sur les ressources naturelles (ressources hydriques et couvert végétal) ont été appréciés à partir d'une revue bibliographique des études effectuées dans les zones du projet. Pour cela, nous allons nous référer au peu d'études que nous avons pu trouver pour les deux communautés concernées.

Les principales ressources naturelles qui feront l'objet de cette partie sont : les ressources hydriques (eau souterraine, neige) et le couvert végétal (foret).

En ce qui concerne la Communauté Lamzoudia, il s'agit des études suivantes:

- Etude de synthèse hydrogéologique pour l'évaluation des ressources en eau souterraine du bassin hydraulique de Tensift, conduite par l'Agence du Bassin Hydraulique du Tensift-Haouz en 2002.
- Analyse de la dynamique des surfaces enneigées du Haut Atlas marocain à partir des données SPOT-VEGETATION (Science et changements planétaires / Sécheresse 2007. 18 (4), 278-88.
- Variabilité hydro-climatique dans les bassins-versants du Haut Atlas de Marrakech (Maroc) Sécheresse 2006 ; 17 (3) : 443-6

Pour la Communauté de Tabant (Vallée des Ait Bouguemmaz), il s'agit des études suivantes :

- Évolution des recouvrements forestiers et de l'occupation des sols entre 1964 et 2002 dans la haute vallée des Ait Bouguemmaz (Haut Atlas central, Maroc) : Impact des modes de gestion (Sécheresse 2007 ; 18 (4) : 271-7).
- Quel développement agricole pour la vallée des Ait Bouguemmaz ? Mémoire présenté par : Patricia MARTIN, En vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur du GREF, spécialisation Coopération Internationale et Développement et du Diplôme d'Agronomie Tropicale (2002).

e. Etude de l'impact des CC sur l'utilisation des ressources naturelles

L'étude de l'impact des CC sur l'utilisation des ressources avait pour objectif de comprendre, premièrement, le comportement des membres de la communauté vis à vis des ressources et aux changements des systèmes de production et par la suite évaluer l'impact des CC sur les niveaux d'utilisation de ces ressources (eau, sol et plante). L'approche méthodologique adoptée s'est articulée essentiellement sur une exploitation des données monographiques, des études bibliographiques et des appréciations quantitatives et qualitatives des changements et tendances à travers des entretiens de groupe et les cartes des ressources.

Au niveau de Lamzoudia, la carte des ressources a porté sur l'eau et le pâturage. Son élaboration a été faite par des groupes mixtes (hommes et femmes) dans des douars choisis en concertation avec les représentants des populations au niveau de la commune. Un premier atelier a été programmé au siège de la commune avec un groupe de 80 participants. Cette première tentative n'a pas abouti malgré les efforts des partenaires du projet compte tenu des difficultés de faire déplacer des membres des différents douars. Ainsi, il a été convenu de travailler dans deux situations différentes compte tenu de la problématique posée. Le choix de deux douars seulement a été dicté par le degré de ressemblance des impacts des CC et par la possibilité de conduire des ateliers participatifs tenant compte de

l'aspect genre. Les deux douars choisis sont Ouled Thami et Rhilate qui se trouvent respectivement au nord et au sud de la commune.

f. L'impact des CC sur le niveau de vie des populations

Cette activité a été abordée à travers des observations directes et une enquête complémentaire sur 60 ménages ayant déjà été enquêtés auparavant. Les repères climatiques identifiés par l'équipe du projet et validés par les membres des deux communautés ont servi de repère pour étudier les impacts des CC sur le niveau de vie. L'application d'un questionnaire semi-structuré avec le recours à des questions ouvertes sur les événements climatiques qui ont marqué les comportements des ménages vis-à-vis de leurs dépenses, les ajustements, la structure des dépenses alimentaires, les prix et la disponibilité des produits alimentaires et ceux des biens de consommation, les revenus des ménages en relation avec l'activité agricole pour les différentes catégories sociales, les dépenses et les activités économiques et le chômage. Aussi, il a été nécessaire de mettre en évidence les formes de solidarités sociales intra et extra communautaires qui se sont développées en situation de crise.

Compte tenu de l'importance de cet aspect, il a été nécessaire de conduire cette activité avec les deux sexes des membres des deux communautés et d'une manière séparée pour capturer la sexo-spécificité des formes d'adaptation.

g. L'Analyse du comportement des agriculteurs vis-à-vis des risques

Le comportement des agriculteurs vis-à-vis du risque climatique permet de renseigner sur les stratégies d'adaptation des producteurs aux aléas climatiques. Ces adaptations peuvent être d'ordre économique, technique et institutionnel. Pour conduire ces investigations il a été convenu de recourir à la théorie de prospective (prospect theory). Celle-ci se base sur les estimations des gains par rapport aux pertes, et de cette manière l'agriculteur va baser ses décisions sur les gains perçus au lieu des pertes perçues. Ainsi, si une personne avait deux choix, l'un exprimé en termes de gains possible et l'autre exprimé en termes de pertes possibles, elle aura tendance à choisir le premier. Cette théorie est nouvellement introduite mais elle nécessite des interviews très spécifiques et coûteuses.

Comme il s'agit de l'évaluation du comportement des producteurs vis-à-vis du risque, il a été judicieux de recourir à des outils qui font recours aux données transversales et aux méthodes probabilistiques d'analyse des distributions. Celles-ci ont permis de tester certaines hypothèses liées aux différents comportements des agriculteurs et des ménages. La prise en compte des revenus, le prix de la terre, les rendements des principales cultures ont permis de tester les effets des changements climatiques sur les différentes catégories de ménage.

Une enquête complémentaire sur la variabilité des prix, des assolements, des rendements, et de la valeur de la terre a été conduite. Vingt cinq chefs de ménages représentatifs des différentes catégories d'exploitations (annexe 7, tableau 1) ont été interviewés individuellement.

IV-2. Elaboration de scénarii d'évolution du climat

Au niveau de ce deuxième niveau d'investigation, trois activités ont été conduites; la modélisation climatique, un essai de modélisation qualitative et participative pour identifier les formes d'adaptation possibles et l'inventaire des alternatives techniques, institutionnelles et politiques disponibles.

a. Modélisation du climat

Le développement de scénarii climatiques, à partir des données locales et des variables prédictives à grande échelle du National Center for Environmental Prediction (NCEP), a été réalisé à l'aide du modèle «Statistical downscaling model-SDSM » (Wilby 2007) et du modèle HadCM3 (Hadley Centre Coupled Model, version 3) sous les scénarii A2 et B2 (Special Report on Emissions Scenarios – SRES).

Scénario A2. Le canevas et la famille de scénarios A2 décrivent un monde très hétérogène. Le thème sous-jacent est l'autosuffisance et la préservation des identités locales. Les taux de fécondité régionaux convergent très lentement, ce qui se traduit par une augmentation constante de la population. Le développement économique obéit principalement à une orientation régionale, et la croissance économique par habitant comme le progrès technologique sont plus fragmentés et plus lents que dans les autres canevas.

Scénario B2. Le canevas et la famille de scénarios B2 décrivent un monde où l'accent est mis sur des solutions locales en matière de viabilité économique, sociale et environnementale. Ce monde se caractérise par une population mondiale qui augmente régulièrement – quoique à un rythme plus lent que dans le canevas A2 –, par un développement économique de niveau intermédiaire et par un progrès technologique moins rapide et plus divers que dans les canevas A1 et B1. Ce scénario est également axé sur la protection de l'environnement et l'équité sociale et privilégie l'approche locale et régionale.

Ainsi, grâce à la technique du SDSM, ensemble d'opérations qui consistent à établir des relations statistiques entre des variables à grande échelle de modèles de circulation générale (prédicteurs) et le climat local ou des données observées (prédicands), des scénarios climatiques synthétiques locaux ont été développés à différents horizons temporels (2020, 2050 et 2080) pour les deux communautés étudiées, prenant comme période de référence 1961-1990 pour l'étalonnage.

Les paramètres climatiques pour lesquels nous avons établi les projections de changement futur à l'aide du modèle SDSM sont les précipitations et les températures maximales et minimales.

Comme dans toute étude sur le climat et/ou sur ses impacts sectoriels, l'étape primordiale dans ce travail a été de s'assurer de la qualité des données d'entrée: homogénéité des séries, séries aussi complètes que possible, nettoyées des valeurs aberrantes ou douteuses, etc. L'assurance de disposer de séries observées fiables est une condition majeure pour réaliser un étalonnage correct et une réduction d'échelle acceptable. Pour plus de détails sur l'approche il faut consulter l'annexe 11.

b. Modélisation qualitative et participative pour identifier les formes d'adaptation possibles

Pour ce qui est de la modélisation qualitative et participative pour identifier les formes d'adaptation possibles, la méthodologie repose sur l'utilisation des outils de visualisation des différentes transformations subies par les deux communautés suite aux CC. L'implication de membres des deux communautés dans ce processus d'évaluation des effets des CC et les formes d'adaptation aux niveaux social, environnemental et économique a été réalisée à travers des cartes de ressources, la mobilité des membres de la communauté (émigration),

les activités économiques et les rapports sociaux. Deux ateliers ont été organisés pour chaque communauté. Deux groupes de 25 participants représentatifs des différentes catégories d'âges des membres des deux communautés ont été impliqués. Aussi, des interviews ont été conduites avec des personnes des plus âgés des deux communautés pour tracer le profil historique des formes d'adaptation rencontrées.

Pour capturer les différentes formes d'adaptation à travers le profil historique, les variables suivantes ont été utilisées :

- Les ressources hydriques
- Le couvert végétal
- Evolution de l'utilisation de l'espace
- Les systèmes de production agricole
- Le revenu non agricole
- Le travail hors exploitation
- Les droits de propriétés et usage des terres
- L'investissement agricole privé
- Le prix de la terre

c. Inventaire des alternatives techniques, institutionnelles et politiques (TIPOs)

L'Inventaire des alternatives techniques, institutionnelles et politiques disponibles a été réalisé à l'aide d'une revue bibliographique des différentes alternatives techniques, institutionnelles et politiques en mesure d'être appliquées dans le contexte du projet. Il s'agit essentiellement des références suivantes :

Boughlala, M., A. Laamari, A. Boufatma, A. Kobry and M. Karrou. 2005. Community water management and uses: constraints and perspectives. INRA- ICARDA, Benchmark project.

Boughlala, M. et F. Nassif. 1997. The Effects of Tenancy on Investments, Productivity and Technology Adoption. Property Rights, Collective Action and Technology Adoption Workshop: ICARDA-IFPRI Syria 22-26 Nov 1997.

Boulanouar B., A. Chriyaa, and M. R. Boutouba. 1996. Fodder shrub research and development in Morocco: a review. Proceedings of the symposium on "Native and Exotic Fodder shrubs in North Africa, West Asia and the Sahel", Oct. 27 - Nov. 2, 1996, Hammamet, Tunisia.

Boutfirass M., R. Dahan, and A. El Brahli. 2005. Optimizing soil water use through sound crop management practices in semi-arid region of Morocco. In: Management for improved water use efficiency in the dry areas of Africa and West Asia. Eds. Pala M., D.J. Beukes and R.J.K. Myers. Pp. 110-129.

Chriyaa A. et E. Elmezouri. 2004. Introduction des arbustes fourragers dans les systèmes de production en zones à faible pluviométrie. In « Réhabilitation des pâturages et des parcours en milieux méditerranéens » Options méditerranéens Numéro 62. Pp: 203-206

Chriyaa A., A. Laamari, A. Aitlhaj, M. Boughlala et O. El Gharas. 2002. Plan de Développement Communautaire de la Commune Rurale Ait Ammar, Cercle de Oued Zem, Province de Khouribga. Document de synthèse de sept ans de travail participatif, multi-institutionnel et multidisciplinaire. Pages : 57.

El Gharous, M. M. Karrou et M. El Mourid (éditeurs). 1996. Acquis et perspectives de la recherche agronomique dans les zones arides et semi-arides du Maroc. Actes de la conférences sur l'aridoculture de Rabat, 24-27 Mai 1994. INRA-MIAC.

EL Mzouri. E., M. EL Mourid., A. Chriyaa., et A. Laamari.1997a. On Farm Improving Feed Resources and Quality in the Dryland Areas of Morocco by Introuducing the Strip Alley Cropping System.

- Proceedings of the symposium on "Native and Exotic Fodder shrubs in North Africa, West Asia and the Sahel", Oct. 27 - Nov. 2, 1996, Hammamet, Tunisia. 9 p.
- Herzenni, A., A. Laamari, and M. Boughlala. 2001. Les options institutionnelles et la gestion des parcours. In : Gestion durable des ressources agropastorales, eds. M. Bounejmate and M. El Mourid, pp. 129-134. Aleppo, Syria: ICARDA, 2001.
- Karroum. and M. Boufirasse. 2004. Indigenous water-harvesting techniques in Morocco. In: Indigenous water-harvesting systems in West Asia and North Africa. Eds. Oweis T., Hachum A. and Bruggeman A. pp. 61-73.
- Laamari, A. 1992. Analyse des prises de décisions et réponse des agriculteurs de la chaouia au changement technique. Mémoire pour l'obtention du diplôme de 3^{ème} cycle en Agronomie, IAV Hassan II, Rabat.
- Laamari A., M. Boughlala and A. Chriyaa. 2005. Adoptions and Impact Studies in Morocco. In: Adoption and Impact Assessment of Improved Technologies in Crop and Livestock Production Systems in the WANA Region. Eds. Shideed K. H. and M. El Mourid. Pp. 107-118
- Mrabet R. 2006. Soil quality and carbone sequestration : Impacts of no-tillage systems. Options Méditerranéennes 65: 45-60.
- Mrabet R., A. ElBrahli, F. Bessam et I. Anibat. 2003. No tillage technology: Research review of impacts on soil quality and wheat production in semi-aride Morocco. Options Méditerranéennes 60: 133-138.
- Moussaoui M. 1994. An ex ante evaluation of the interaction between risk behavior and technology adoption in Morocco's Dryland Agriculture: The case of Bread wheat supplementary irrigation. PhD dissertation. University of Nebraska, Lincoln, NE, USA.
- Nassif F. 1995. Constraints on the adoption of new barley varieties in Khouribga Province, Morocco. Proceedings of the Regional Symposium on Integrated Crop-Livestock systems in Dry Areas of WANA, 6-8 November, Amman, Jordan.
- Thomas R.J., M. El Mourid, T. Ngaido, H. Halila, E. Bailey, K. Shideed, M. Malki, A. Nefzaoui, A. chriyaa, F. Awawdeh, S.H. Hassan, Y. Sweidan and A. Sbeita. 2003. The development of integrated crop/livestock production systems in low rainfall areas of Mashreq and Maghreb. In "Research Towards Integrated Natural Resources Management: Examples of research problems, approaches and partnerships in action in the CGIAR" (Harwood and Kassam Eds., Rome 2003). Pp: 79-110.

IV-3. Choix des formes d'adaptation et identification des alternatives appropriées

Au niveau de cette partie (section 3 du schéma 1), il s'agit de développer des mécanismes participatifs d'échange du savoir entre les acteurs pour rationaliser le choix des alternatives d'adaptation aux CC. Les principales activités retenues sont: la compréhension du processus de décision, le développement de techniques pour appuyer le processus participatif de prise de décision, les visites de sites pilotes et du centre de recherche, la validation des options politiques et institutionnelles, l'implication des acteurs dans la validation des nouvelles options et l'identification des TIPOs efficaces au risque.

Il s'agit en fait de traiter des processus de partage de l'information et de prise de décisions à travers l'identification, la discussion, la sélection et l'hierarchisation des options techniques, politiques et institutionnelles d'adaptations aux CC représentés par des situations de rareté de l'eau et de perturbation du cycle pluviométrique. Donc, l'approche méthodologique n'est pas spécifique à l'une des activités mais certaines d'entre elles sont traitées simultanément au cours des ateliers.

La méthodologie appliquée pour comprendre le processus de prise de décision repose sur l'observation participative (présence dans la communauté), l'analyse des données des enquêtes réalisées au niveau de l'objectif 1 pour dégager les tendances et l'utilisation de

modèles qualitatifs pour chaque acteur impliqué dans la gestion des changements climatiques. Ce dernier volet permet de capter les points de vue de chaque acteur à travers une enquête structurée sur sa position au niveau du processus de prise de décision, ses sources d'informations scientifiques, et sur le mécanisme à mettre en place pour une meilleure prise de décision.

Des ateliers participatifs avec les différents acteurs, des visites de terrain et la participation aux manifestations scientifiques et politiques en relation avec la thématique du projet ont été utilisées pour appuyer le processus participatif de prise de décision.

La place et le rôle des femmes dans le processus d'adaptation aux changements climatiques à travers l'analyse de leurs contributions effectives passées et leurs perspectives pour faire face aux sécheresses et autres chocs futurs ont été appréciés à travers des entretiens individuels et des entretiens en groupe avec plusieurs groupes (18-25) de femmes dans plusieurs (5 et 6) villages des communautés de plaine et de montagne, respectivement.

IV-4. Renforcement des capacités

Cet objectif spécifique traite du renforcement des capacités adaptatives aux CC des différentes parties prenantes locales et régionales concernées par la problématique du projet à travers la sensibilisation et le transfert du savoir.

En ce qui concerne l'information, des ateliers sur les CC et leurs impacts (un atelier national et deux ateliers locaux) ont été organisés au cours de la deuxième et de la troisième année du projet. Pour la restitution et la discussion des résultats de recherche, deux ateliers par site ont été organisés impliquant les acteurs clefs et certains membres des associations.

Compte tenu de l'importance de la composante formation, un certain nombre de thèmes ont été choisis en concertation avec les membres des deux communautés et compte tenu de l'évolution des activités de recherche du projet. Ainsi les thèmes de formation choisis sont :

- a. La manipulation des données climatiques : Vue l'importance de ce thème et les exigences demandées, il a été nécessaire de faire un choix des participants en ayant recours au niveau d'éducation, la possibilité de manipuler un ordinateur, avoir un besoin pour l'usage de telles données dans les prises de décisions. Dix participants de chaque communauté, membre de la commune ou d'une association et satisfaisant les conditions déjà citées, ont participé.
- b. La gestion durable des ressources naturelles est une session de formation qui a été conduite en parallèle avec l'analyse des données climatiques. Dans cette formation l'accent a été mis sur les techniques d'aridoculture. Il s'agit, entre autre du semis direct, la collecte de l'eau, l'arboriculture, l'élevage, les techniques d'irrigation, les arbustes fourragers, etc...Le détail du programme de ces deux sessions de formation est en annexe 3.

Un autre aspect de formation a porté sur le suivi-évaluation organisée par l'INRA et le CRDI suite à celle organisée sur la carte des incidences au Caire. Cette formation a été très ciblée en ce qui concerne le choix des participants. En plus des chercheurs de l'équipe du projet, les deux Directions Provinciales de l'Agriculture, les Présidents des Communes, des représentants de la province (Division des Affaires Sociales), la Direction de la Production

Végétale du Ministère de l'Agriculture, le Ministère de l'Environnement (Cellule des CC) et des administrateurs des ONG ont été invités. Monsieur Issa Aboubakar de l'OSS a animé cette formation. Le programme de l'atelier a porté sur ce qui suit :

- Contact et préparation de la formation en concertation avec les participants
- Formation en suivi-évaluation
- Analyse participative du plan de suivi-évaluation

Dans le cadre de la formation et du transfert du savoir, des visites de plateformes de démonstration de technologies adaptées, de sites pilotes et de stations expérimentales de l'INRA ont été effectuées. Il s'agit de la visite de laboratoires de recherche, la plate forme des plantes fourragères et médicinales à Benguéir et la visite de fermes qui utilisent la technique d'irrigation de la goûte à goûte, en particulier pour les membres de la communauté d'Ait Bouguemmaz. Les membres de la communauté Lamzoudia ont aussi visité la vallée d'Ait Bouguemmaz et ont découvert l'agriculture de cette région.

IV-5. Elaboration d'un plan d'action

Cet objectif spécifique traite de la capitalisation de tous les résultats du projet dans l'élaboration de programme d'actions à mettre en œuvre au niveau de chaque communauté dans le but de réduire les impacts négatifs des changements climatiques dans le sens d'une valorisation et de gestion durables des ressources naturelles individuelles ou communautaires.

La première activité avait pour objectif d'identifier une institution locale qui serait responsable de la mise en œuvre du plan d'actions d'adaptation retenues pour chaque communauté. L'équipe du projet a profité de toutes les opportunités de rencontre avec les différents acteurs pour discuter de cet aspect et avoir les avis et les propositions des uns et des autres.

Les programmes d'action d'adaptation communautaires aux CC ont été élaborés, respectivement, dans deux ateliers de manière participative par deux groupes de dix acteurs locaux (agriculteurs, élus, ONG), de chacune des deux communautés, encadrés par des chercheurs membres de l'équipe du projet.

L'approche suivie a permis aux participants de faire ressortir les contraintes au développement ainsi que les potentialités de chaque communauté, lesquelles ont été groupées par thématique. Par la suite, les participants ont listé les différentes solutions ou alternatives potentielles pour lever ou alléger les contraintes énumérées avec les mesures politiques et institutionnelles nécessaires pour leur mise en application. Les participants ont par la suite identifié les différents intervenants avec leur degré d'implication dans la mise en œuvre des actions retenues.

Dans un autre atelier de deux jours, un groupe mixte (agriculteurs, élus, ONG) de dix participants de chaque communauté ont suivi une séance pratique d'élaboration d'un plan de suivi-évaluation des actions retenues.

Le programme d'actions ainsi élaboré a été présenté et discuté dans des réunions avec des membres des deux conseils communaux au sein des sièges des communes rurales objets du projet.

V. Activités :

Sur les 25 activités retenues dans le cadre du projet, seulement deux n'ont pas été réalisées. La première est la Formation des acteurs sur les mécanismes participatifs de prise de décision, qui devrait se faire en collaboration avec des experts à l'IIED. Par manque de disponibilité de ces derniers, elle n'a pas eu lieu. La deuxième est l'Initiation de certaines TIPOs par l'octroi de micros financements. Cette dernière n'a pas pu être réalisée par manque de fonds à allouer à cette activité.

Par contre de nouvelles activités ont été introduites en concertation avec l'administrateur du programme (Annexe 1).

Il est utile de rappeler que les deux communautés dans lesquelles le projet a été conduit sont contrastées de tous les points de vue : géographique, climatique, hydrologique, ethnique, linguistique, socio-économique, etc.... De plus, ces communautés se trouvent à 250 (Lamzoudia) et 300 Km (Tabant) du Centre Régional de la Recherche Agronomique de Settat.

Aussi, l'étendue de la communauté de plaine (Lamzoudia) a été un défi pour organiser des ateliers, des formations ou des visites regroupant des représentants des différents (55) villages de la communauté.

D'autres problèmes d'ordre conjoncturel relatif, d'une part aux sécheresses sévères ayant sévi durant les neuf premiers mois de l'année 2008, de telle manière que les cultures annuelles semées n'ont même pas germé ou ne sont pas arrivées à maturité. Cette situation a affecté la communication avec les agriculteurs/éleveurs surtout dans la communauté de plaine où la sécheresse a sévi de manière continue depuis 1997 ; d'autre part l'arrivée des pluies précoces au mois d'octobre a poussé les agriculteurs à commencer la saison des labours beaucoup plutôt et donc n'ont pas été disponibles pour participer en masse aux activités du projet programmées durant cette période d'octobre et novembre 2008.

Tous ces facteurs ont constitué des défis pour l'équipe de recherche.

Cependant avec la grande volonté des chercheurs impliqués de différentes institutions et la coopération des différents partenaires, tous les objectifs spécifiques ont été réalisés à travers la mise en œuvre de la presque totalité des activités programmées.

Il faudra rappeler aussi que le projet a connu un retard de deux mois par rapport à l'échéancier initialement prévu.

Par ailleurs, il a fallu demander une extension de la durée du projet de cinq mois pour conduire les nouvelles activités et finaliser les résultats du projet.

Le tableau ci-dessous présente la liste des activités réalisées, l'équipe de travail, les partenaires associés et la période de réalisation.

Taches/activités	Méthodologie	Equipe de Recherche	Partenaires	Date/période
1.1. Identification des principaux acteurs	Ateliers	INRA : 07 ; Univ. Hassan II Mohammadia : 01 ; Consultant : 01 ;	Ministère Envir. : 04 ; DPA : 02 ; MAPM : 04 CR : 02 ; Caidate : 01 ; ONGs ; Media ; Producteurs	24-05-07 à Settat 21/06/07 dans la CR Lamzoudia, province de Chichaoua et le 05/07/07 dans la CR Tabant, province d'Azilal
1.2. Collecte et Analyse des données climatiques disponibles	Analyse statistique des données de la Météorologie nationale pour les sites du projet	INRA : 01 ; Univ. Hassan II Mohammadia : 01 ; Consultant : 01 ;	DMN	Nov-Juin 2008
1.3. Etude de l'impact des CC sur les ressources naturelles	Etude bibliographique	INRA :	Agence du bassin hydraulique de Tensift	Fev-Juin 2008
1.4. Etude de l'impact des CC sur les systèmes de productions	Enquêtes exploitations agricoles	INRA ; Univ. H II	Autorités locales, CR, CT, DPA, ONG, Producteurs	Nov – Dec 2007
1.5. Etude de l'impact des cc sur l'utilisation des ressources naturelles	Ateliers	INRA	CR, Autorités, ONG, Producteurs	Oct-Nov 2008
1.6. Etude de l'impact des CC sur le niveau de vie	Enquête ménages, ateliers, observations directes	INRA	Autorités, ONG, Producteurs, CR	OCT 2008
1.7. Analyse du comportement de la communauté vis à vis du risque	Enquête exploitations, ateliers	INRA	Autorités locales, CR, CT, DPA, ONG, Producteurs	Nov – Dec 2007 Nov 2008
2.1. Modélisation du climat	Base de données de la Météorologie nationale pour les sites du projet	INRA, Univ. H II, Consultant		Fev-Juin 2009

2.2. Modélisation qualitative et participative pour identifier les formes d'adaptation possibles	Interviews individuels	INRA	Autorités, Producteurs, CR	Nov. 2009
2.3. Inventaire des alternatives technique, institutionnelle et politique (TIPOs) disponibles	Etude Bibliographique	INRA	Autorités, CR, Producteurs, ONG	Avr. 2009
3.4. Validation des options politiques et institutionnelles	Ateliers			
3.1. Comprendre le processus de prise de décision	Ateliers avec des hommes	INRA	Producteurs, ONG, Autorités, CR	Avr. –Mai 2008
3.2. Développement de techniques pour appuyer le processus participatif de prise de décisions	Ateliers avec des femmes Interviews individuels			Janv-Juin 2009
3.3. Démonstration des technologies testées dans des environnements similaires	(ateliers, visites, Journées de formation et d'information	INRA	Autorités, CR, Producteurs, ONG	Juillet 2008 Nov-Dec 2008 Avril-Juillet 2009 Fev-2010 Dec. 2010
3.5. Délibération par les acteurs sur les formes d'adaptation sous différents scénarios	Ateliers	INRA	Autorités, CR, Producteurs, ONG	Nov. 2008
3.6. Identification des TIPOs pour une gestion efficace du risque				
4.1. Organisation de sessions de formation en suivi-évaluation	Formation	CRDI, INRA	CR, DPA, ONG	Mai 2008
4.2. Initiation de la communauté à l'utilisation des informations climatiques accessibles	Formation	INRA, Univ. H II, Consultant	CR, Producteurs, ONG,	Juillet 2008
4.3. Formation des acteurs sur les mécanismes participatifs de prise de décision	N'a pas été réalisée			
4.4. Identification d'autres besoins et opportunités en formation des différents acteurs de la communauté en relation avec le projet	Ateliers	INRA	CR, Producteurs, ONG	Mai 2008 ; Oct 2008 ; Nov 2008
5.1. Identification d'une institution locale pour la coordination de la mise en œuvre des orientations retenues	Ateliers	INRA	CR, Producteurs, ONG	Juin 2010
5.2. Elaboration du programme d'actions	Ateliers, formation	INRA	CR, Producteurs, ONG	Fevrier 2010 Dec 2010
5.3. Elaboration du système de suivi-évaluation du programme	Formation	INRA	CR, Producteurs, ONG	Dec. 2010

5.4. Validation du programme d'actions avec les acteurs	Ateliers	INRA	CR, Producteurs, ONG	Juin 2010
5.5. Initiation de certaines TIPOs par l'octroi de micros financements	N'a pas été réalisée			
NA1. Renforcements des capacités des institutions, responsables de la mise en œuvre des programmes d'action, en matière de suivi-évaluation	Atelier de formation	INRA	CR, Producteurs, ONG	Déc. 2010
NA2. Sensibilisation des communautés sur l'évaluation économique des ressources naturelles : cas de l'eau à usage agricole	Atelier de formation	INRA	CR, Producteurs, ONG	Déc. 2010
NA3. Production de brochures et guides sur les TIPO'S destinées aux agriculteurs, éleveurs, élus, agents de développement, décideurs, chercheurs, ONG, etc.	Synthèse bibliographique, édition	INRA		Janv.-Mars 2011

NA : nouvelle activité

VI. Extrants

A. Résultats et discussions

VI-1 Evaluation des impacts des changements climatiques et des mécanismes d'adaptation des communautés étudiées

a. Identification des principaux acteurs (rapport en annexe 4)

Dans le but d'identifier les principaux acteurs impliqués dans la gestion des changements climatiques au niveau des communautés choisies pour cette étude et de les avoir représentés au niveau de l'équipe de pilotage du projet, trois ateliers de travail ont été organisés avec les différents partenaires.

Le premier atelier a été l'occasion pour partager les objectifs et les activités du projet avec les acteurs clefs, les médias et les décideurs politiques. Le point a été mis sur les mécanismes à développer entre l'équipe du projet et ses partenaires pour faire aboutir les objectifs de cette initiative. Différents acteurs et institutions ont participé à cette manifestation, ce qui permis de programmer des ateliers au niveau des deux sites du projet pour identifier l'institution qui prendra en charge les outputs du projet (plan d'action).

Les deux ateliers conduits respectivement à Tabant (site montagne) et Lamzoudia (site de la plaine) ont permis de compléter les données nécessaires pour identifier l'institution qui se chargera de la mise en œuvre du plan d'action final. En plus, c'était l'occasion pour les agriculteurs de s'exprimer sur leurs perceptions des CC et leurs impacts potentiels sur l'activité agricole. Au niveau de Lamzoudia, l'atelier a permis, aussi d'asseoir la confiance entre l'équipe de recherche du projet et les membres de la communauté.

Les analyses des profils de chaque acteur a permis de dégager tous les acteurs potentiels en mesure de prendre en charge le plan d'action communautaire qui sera développé suite aux travaux de recherche du projet. Il a été nécessaire de rappeler que le projet serait une opportunité pour les deux communautés de bénéficier des recherches qui seront conduites, d'établir des lobbies politiques pour faire aboutir leurs attentes et bénéficier de la présence d'acteurs politiques et des élus locaux.

Il ressort des différents ateliers que la liste des parties prenantes ou principaux acteurs pourrait être comme suit:

Partie prenante	Site Plaine	Site Montagne
Direction Provinciale de l'Agriculture	X	X
Centre des Travaux	X	X
Division des Affaires Rurales de la Province	X	X
Caidate (Autorité Locale)	X	X
Commune Rurale	X	X
Associations locales (ONG)	X	XXX
Agriculteurs/éleveurs	X	X
Service des CC, Ministère de l'environnement		X
Météorologie Nationale, Ministère de l'environnement		X

Ci-dessous sont présentés les différents partenaires avec une description de leurs fonctions respectives et le rôle attendu pour le projet :

Direction Provinciale de l’Agriculture :

Chargée de la mise en œuvre de la politique du ministère de l’agriculture au niveau provincial. Il s’agit de l’élaboration et la mise en œuvre des projets de développement, l’encadrement des agriculteurs (formation, vulgarisation, et organisation), gestion administrative des fonds de Développement Agricole (mesures d’appui, aides et subventions),

Etant donnée sa mission, le souci principal de la DPA est d’améliorer la production agricole et de conserver les ressources naturelles. Son rôle dans le développement des pratiques d’adaptation réside dans le conseil technique et la diffusion de l’information sur les technologies adaptée aux conditions agro climatiques de la zone d’action (variétés tolérantes, itinéraire technique approprié, techniques d’utilisation efficiente de l’eau, ..).

Centre des travaux (CT) :

La zone d’action du CT couvre généralement une partie de la province (cercle). Le cercle regroupe plusieurs communes rurales.

Il est chargé du suivi et de l’exécution des actions programmées par la DPA au niveau locale. Il s’agit essentiellement de la réalisation des essais de démonstration, de l’organisation des journées d’information et de sensibilisation, de la distribution des semences et plants, et la participation aux recensements agricoles.

Etant donné sa proximité et son contact direct avec les agriculteurs, le CT est l’entité la plus indiquée pour accompagner les agriculteurs dans le processus d’adaptation aux CC.

Division des affaires rurales de la Province:

Il s’agit de l’entité provinciale du Ministère de l’intérieur chargée de la coordination des activités de développement rurale entre les différentes délégations provinciales des départements concernés. Elle s’occupe aussi de la gestion des ressources à utilisation collective (terrains de parcours collectifs, ressources en eau communes, Souks ruraux, ...). Son souci principal est la stabilité de la population et l’utilisation durable des ressources communes. Elle a aussi un rôle consultatif en matière d’investissement en milieu rural. Son rôle serait de relais entre la population et les différents intervenants en terme de politique d’orientation et d’accompagnement en vue d’une meilleur adaptation aux changements environnementaux, socio-économiques et institutionnels.

Caidate:

C’est l’entité locale du ministère de l’Intérieur. Elle couvre en général une à plusieurs communes selon le nombre de la population. Sa mission est la gestion administrative du territoire (gestion des ressources communes et des conflits, suivi des réalisations des chantiers, coordination entre les différents intervenants dans sa zone d’action, ..). Son souci principal est la stabilité et la sécurité de la population et ses biens. Toutes les actions menées dans sa zone d’action doivent avoir son aval.

Etant donnée, l’étendue et la taille importante de la population de la CR Lamzoudia, la zone d’action de la Caidate se limite à cette CR Alors que la caidate de Tabant inclut la CR de Tabant et la CR de Ait Boulli.

Commune Rurale :

C'est l'entité élue par la population locale, chargée de la gestion des ressources de la CR et de son développement. Elle s'occupe aussi de la gestion quotidienne des affaires civiles de la population. Son souci principal est le développement durable de la commune :

infrastructures socio-économiques, opportunités d'investissement, ...

Son rôle en matière d'adaptation serait d'intégrer les pratiques appropriées dans leur stratégie de développement communautaire.

Associations locales :

A Lamzoudia, les deux associations qui ont participé à l'atelier de lancement du projet sont : L'association de Solidarité et de Développement et l'Association de la gestion de l'eau potable au niveau de leurs douars (villages) respectifs.

La première s'intéresse au développement local par l'identification des opportunités de financement des projets de renforcement des infrastructures de base et des activités génératrices de revenus.

La deuxième s'occupe de l'approvisionnement quotidien de la population en eau potable. Cependant la CR Lamzoudia bénéficie aussi d'action ponctuelle de L'Association du Bassin de Chichaoua pour le Développement (ABCD) créée le 28/11/2004, laquelle association a réalisé un projet d'Adduction d'eau potable au douar Chguirine et l'acquisition d'une unité mobile de trituration des olives.

A Tabant, le nombre d'associations ayant participé à l'atelier de lancement du projet à été beaucoup plus important, soit plus de 10 associations. Certaines ont des actions dans toute la vallée, d'autres sont actives dans un ou plusieurs villages (douars).

Les domaines d'activité de ces associations sont : la réhabilitation et l'entretien des systèmes d'irrigation (cinq associations), le développement agricole, le développement et la communication, l'approvisionnement en eau potable, le développement durable, le développement de l'élevage, ...

Agriculteurs/Éleveurs :

Ce sont les principaux acteurs locaux concernés par ce projet. Leur principal souci est d'assurer les moyens de subsistance et la stabilité de leur revenu à travers la mise en valeur des moyens à leur disposition (terre privée et collective, ressources hydriques, biodiversité, ressources animales, ..) dans un milieu très hostile.

Leur rôle dans le projet réside dans la caractérisation avec l'équipe du projet des changements climatiques et des systèmes de production dans leur communauté et l'identification de mécanismes d'adaptation appropriés et leur internalisation.

Service des Changements Climatiques (SCC)

Le Service Changement Climatique, une structure attachée à la Direction du Partenariat, de la Communication et de la Coopération du Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement, est la véritable épine dorsale du système de gestion et de suivi de la CCNUCC et du PK. Les attributions de ce service portent essentiellement sur la coordination et la gestion des actions concernant la mise en œuvre des engagements souscrits par le Maroc au titre de la CCNUCC et du protocole de Kyoto et des mécanismes y afférents. A ce titre, il est chargé de la gestion administrative et financière de l'ensemble des activités gouvernementales relatives aux CC. Toutes les questions relatives aux CC sont traitées par ce Service avec la participation des autres comités et conseils dont il assure la

coordination et le secrétariat. Les nombreuses sollicitations dont il fait l'objet rendent toutefois son renforcement indispensable pour une meilleure prise en charge de ces questions.

Les comités nationaux dont le SCC assure la coordination et le secrétariat sont :

1. Comité National sur les Changements Climatiques (CNCC)
2. le Comité National Scientifique et Technique sur les Changements Climatiques (CNSTCC)
3. le Conseil National sur les Moyens de Développement Propre (MDP).
4. Le Centre d'Information sur l'Énergie Durable et l'Environnement (CIEDE).

Le Département de l'Environnement, point focal national de la CCNUCC, s'appuie également sur d'autres institutions telles que la Direction de la Météorologie Nationale (DMN), le Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat (CSEC) et le Comité Interministériel pour l'Aménagement du Territoire (CIAT).

Direction de la Météorologie Nationale :

C'est l'institution nationale qui génère les informations relatives au climat. Elle est le point focal du GIEC. Parmi ses missions :

- a- Assurer les activités relatives aux informations et prévisions météorologiques et climatologiques nécessaires pour satisfaire tous les besoins des usagers au plan national et;
- b- Effectuer des études et recherches atmosphériques, de météorologie et de climatologie théoriques, expérimentales et appliquées ainsi que les études et les recherches en rapport avec sa mission ; Elle dispose d'un certain nombre de stations météorologiques réparties sur le territoire national.

Son rôle dans le projet est de contribuer à l'étude des changements climatiques à travers la fourniture et l'analyse des données climatiques des cinquante dernières années et à l'élaboration de scénarios pour les changements prévisibles pour les années à venir pour les deux communautés.

b. Analyse des données climatiques (rapport en annexe 5)

Les objectifs de l'étude sont doubles : caractériser le climat de chacune des deux zones pilotes à l'aide d'indices classiques (base-ligne climatique), d'une part, et mettre en évidence les changements climatiques récents observés ou tendances, d'autre part. Le profil historique du climat est l'une des activités clefs du projet. En plus de l'analyse de la variabilité des facteurs climatiques, ce profil va permettre d'identifier les points de repère en ce qui concerne les chocs climatiques qui seront utilisés au niveau des études d'impact des CC.

1. Communauté de Lamzoudia :

Avec une altitude moyenne de 322m, la région de Chichaoua constitue une zone charnière entre les plaines du littoral atlantique relativement humide (394mm) et l'intérieur du pays, au climat continental et de type semi-aride (forte amplitude thermique et faible pluviométrie voisine de 230mm). Elle est en effet située, sur le plan pluviométrique, à l'intérieur d'une zone de déficit. La zone est soumise aux effets conjugués de l'éloignement de l'océan, de la latitude et de la barrière Anti Atlas. Ces trois facteurs intervenant simultanément ou alternativement font de cette partie du pays une région vulnérable dont les ressources sont très précieuses. Entre 80 et 90% de la pluviométrie annuelle tombe entre octobre et avril (saison humide avec environ 200mm) ; le reste de l'année est quasi sec,

entre 10 et 20% de la pluviométrie annuelle (entre 20 et 50mm). Cependant, il faut noter que la région de Chichaoua rencontre des anomalies pluviométriques mais avec des intensités différentes (baisse de l'intensité des pluies). Sur les 55 années considérées, l'évolution des anomalies s'équilibre au point qu'aucune tendance n'est détectable.

Sur le plan thermique, les températures moyennes mensuelles varient entre 10°C et 28°C, le mois le plus froid étant janvier avec des minimas extrêmes atteignant 5°C, et le mois le plus chaud étant juillet avec des maximas extrêmes pouvant dépasser 38°C.

L'évaluation du degré de sévérité de la sécheresse a été analysée en utilisant **l'indice de précipitation standardisé** calculé à partir d'une série pluviométrique de 55 années (1951 à 2005). Il ressort de cette évolution les sécheresses des années 80, celles des années 90 et 2000. A partir de 1980 et sur les 25 années considérées, l'IPS a été négatif dans 64 % des cas indiquant des sécheresses pendant ces années. Dans cette région l'indice de précipitation standardisé a enregistré sa valeur la plus faible (-2,54) en 1983, la plus élevée (+1.99) en 1996.

Sur les trente six années considérées (1961-1996), **l'indice d'aridité** est de 0.18 en moyenne, ce qui classe cette région dans un étage bioclimatique aride. Cet indice à tendance stable, a connu sa valeur la plus faible (0.3) en 1983 et la plus élevée (0.32) en 1996.

2. Communauté de Tabant

De part son caractère montagneux, la commune rurale de Tabant (1800-2200 m d'altitude) semble profiter d'un climat méditerranéen frais. Hormis les précipitations relativement abondantes (environ 330 mm/an), les températures peuvent chuter pendant les mois d'hiver à des degrés très bas, et dépassent pendant les mois d'été des seuils très élevés (de moins 0° à plus de 35 °).

L'évolution des anomalies centrées réduites des pluies annuelles, indicateur qui permet de mieux faire ressortir les variabilités et leurs intensités temporelles du paramètre étudié, montre un fléchissement des apports pluviométriques à partir de 1981 à Azilal, date de la grande sécheresse connue à travers le pays. Sur les 25 dernières années, les 2/3 de la période ont été climatiquement sèches dans cette région.

Le degré de sévérité de la sécheresse a été analysé en utilisant l'indice de précipitation standardisé calculé à partir d'une série pluviométrique de 40 années (1964 à 2005). Les années 80 et 90 se sont dégagées comme étant les plus sèches. A partir de 1990 et sur les 15 années considérées, l'IPS a été négatif dans 80 % des cas indiquant des sécheresses pendant ces années. Dans cette région l'indice de précipitation standardisé a enregistré sa valeur la plus faible (-3,13) en 1980, la plus élevée (+1.87) en 1971.

Sur les cinquante dernières années, l'indice d'aridité est de 0.36 en moyenne, ce qui classe cette région dans un étage bioclimatique semi-aride. Cet indice à tendance négative, est passé de 0.44 pendant la période 1953-1977 à 0.26 pendant la période 1978-2002, signifiant ainsi plus d'aridité ces 25 dernières années.

Selon Cochemé et Franquin (1967), la sécheresse agroclimatique est totale lorsque la valeur des précipitations est inférieure à la moitié de la valeur de l'évapotranspiration potentielle ($P < 1/2ETP$). Au vu des graphiques qui suivent, il y a donc en moyenne respectivement, onze

mois de déficit hydrique (où $P < ETP$) et huit mois de sécheresse agroclimatique totale dans l'année à Chichaoua, et 10 mois de déficit climatique et six mois de stress agroclimatique à Azilal; or, la réserve utile en eau du sol n'est disponible que pendant une période relativement courte sachant l'intensité élevée de l'évaporation sur toutes les régions (en moyenne 2000 mm): on voit donc la vulnérabilité de la région de Chichaoua par rapport à celle de Azilal, et la nécessité de stocker l'eau dans la première région par le biais de réservoirs, ou d'exploiter avec efficacité la nappe phréatique.

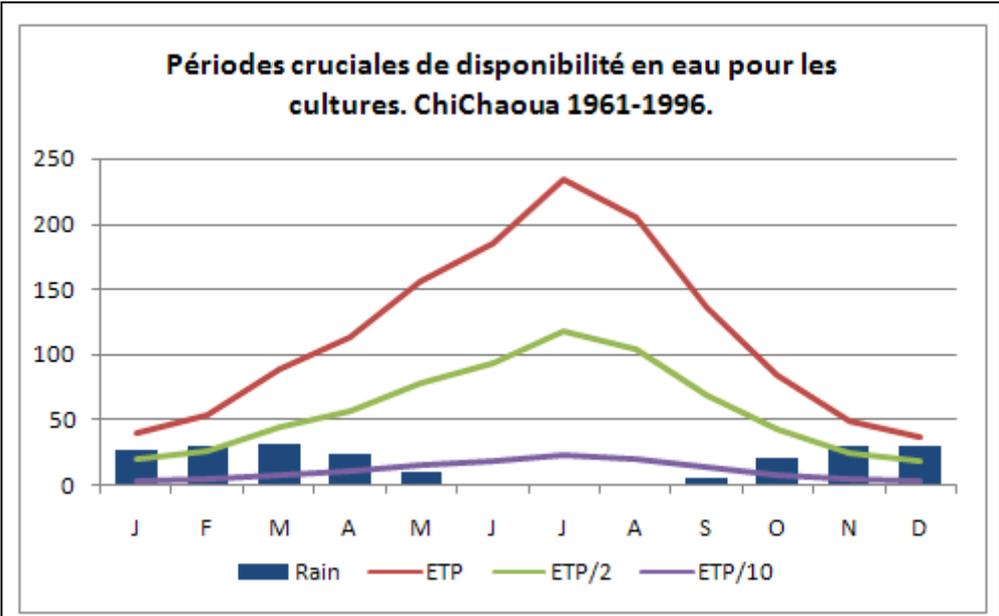


Fig. 1: Application de la méthode Cochemé et Franquin (FAO) à Chichaoua

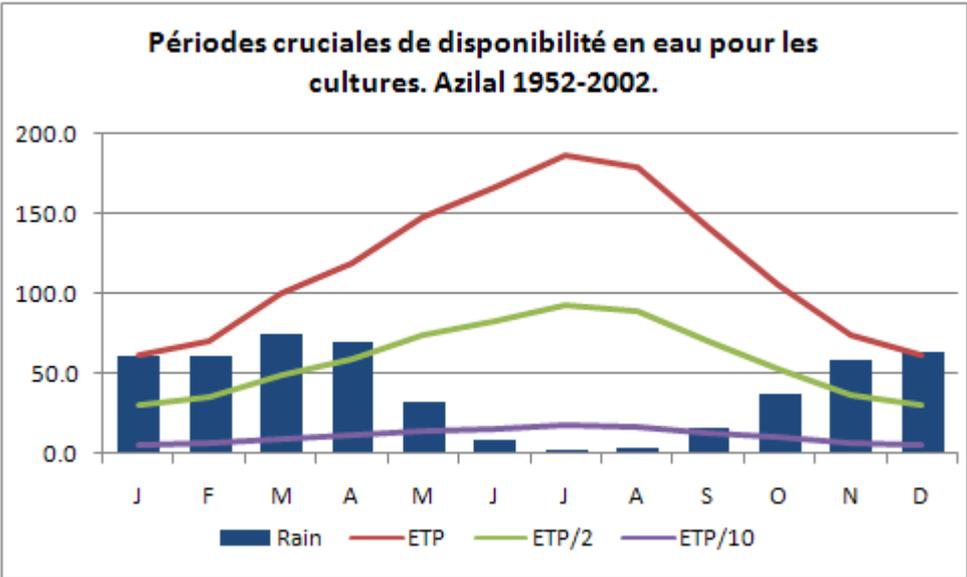


Fig. 2 : Application de la méthode Cochemé et Franquin (FAO) à Azilal

En conclusion, cette caractérisation du climat des deux régions montre qu'elles sont vulnérables aux changements climatiques. Ces derniers semblent se manifester d'une manière différente et peuvent affecter les ressources hydriques. Ainsi, on trouve tous les aléas possibles : sécheresse, froid, inondation et chaleur. Les CC qui se traduisent par des changements des températures et des intensités de pluies ont affecté d'une manière significative la période de croissance des plantes. Cette dernière a été réduite significativement affectant ainsi le cycle des cultures.

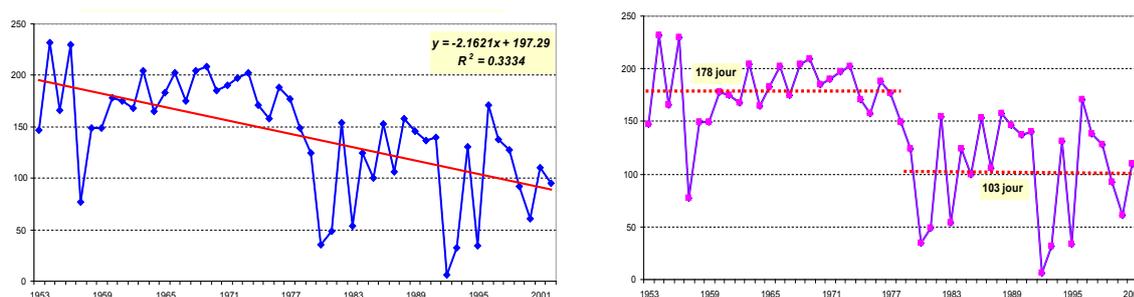


Fig. 3 : Longueur de la période de croissance à Azilal

c. Impact des CC sur les ressources naturelles (rapport en annexe 6)

La revue bibliographique des études antérieures montre que les ressources hydriques, aussi bien souterraines que superficielles du bassin du Tensift-Haouz dans lequel se trouve la communauté Lamzoudia, connaissent une tendance à la réduction. Les raisons sont multiples : réduction sensible de la pluviométrie et des quantités de neige, mais aussi une augmentation des prélèvements suite à l'extension des superficies irriguées et l'intensification du système de production de cultures consommatrices d'eau (luzerne, maraîchage, pastèques, melon, etc.).

La situation en montagne est de plus en plus compliquée compte tenu de la forte dépendance de la population des ressources naturelles (eau, forêts et pâturage collectif). L'augmentation de la surface irriguée et le développement de cultures à plus forte consommation en eau (arboriculture, maraîchage, luzerne, pomme de terre) a entraîné un déséquilibre dans le bilan hydrique global. La demande en eau augmente alors que l'offre stagne voir diminue. Les institutions de gestion de l'eau réorganisent leurs tours d'eau, modifient des règles de façon à limiter tant que possible les effets du manque d'eau. Les conflits se multiplient. On arrive à des solutions radicales: certains creusent des puits, mettent en place des pompes de façon à augmenter la ressource en eau d'une part et à se substituer de la gestion collective d'autre part. En ce qui concerne la forêt et les terres de pâturage, une forte dégradation a été observée suite aux CC et à l'action de l'homme. Des ajustements ont été faits par les membres de la communauté, à savoir la réduction des effectifs du troupeau, donc réduire le séjour sur les terres de pâturage et l'intervention de l'administration des eaux forêts pour le reboisement.

d. Impact des CC sur les systèmes de production (rapport en annexe 7)

Les systèmes de production des deux régions ont largement été affectés par les CC. Des changements sont observés quant à l'affectation des ressources de l'exploitation agricole (capital, terre et main d'œuvre), les performances des cultures, le mode de faire valoir et la valorisation des produits.

Concernant les types de changements climatiques qui affectent négativement l'agriculture dans la région de la CR Lamzoudia, plus de 94 % des agriculteurs de cette région confirment que la sécheresse est la manifestation climatique majeure qui affecte leur agriculture. Plus de 60 % des agriculteurs enquêtés ont considéré que les premières années de la décennie 80 ont été extrêmement sèches et que cette période a marqué la mémoire des agriculteurs par l'installation d'une tendance vers des années de plus en plus sèches. La gamme des cultures pratiquées dans la région de Lamzoudia n'est pas très large. Les changements dans les superficies des principales cultures ne sont pas très concluants. Une légère diminution a été observée au niveau des superficies des céréales et qui semblent les cultures les plus sensibles à la sécheresse et qui représentent en même temps les spéculations de base dans cette région.

Dans certaines situations au Nord de la commune, il s'agit de changements significatifs des systèmes de production avec le recours à l'irrigation, l'introduction de nouvelles cultures comme le melon, la banane, la pastèque, les légumes, l'olivier et la production laitière. Ainsi, on est passé d'un système de production extensif basé sur le pâturage, l'orge et l'élevage de petits ruminants à un système intensif basé sur l'irrigation et les cultures de rente. Ce changement a eu des implications sur le mode de faire valoir de la terre, la production animale et l'organisation des agriculteurs.

L'économie de la vallée en montagne était basée essentiellement sur des activités de subsistance, un élevage extensif basé sur la transhumance, une agriculture centrée sur la production de céréales (orge, blé dur, maïs, sorgho, seigle etc...) et secondairement de la luzerne destinée à l'élevage bovin. Aujourd'hui, le changement dans ces exploitations n'est pas radical puisque elles reposent toujours sur la polyculture et l'élevage mais ces systèmes sont en pleine évolution depuis les années 1970. En effet, les productions jusque là destinées à l'autoconsommation sont en train d'être remplacées par des cultures de rente: pommiers, pomme de terre et très récemment les légumes (tomate, carotte, haricots,...).

A partir des années 1980 et 1990, la vallée commence à se développer par l'entrée en scène de projets d'envergure (le projet Haut Atlas Central de 1983 à 1991 ; le désenclavement de la vallée est accompli avec l'achèvement de la route goudronnée Aït Mhamed - Aït Bouguemmaz en 2001 et le réseau électrique en 2002, et très récemment le projet de développement rural intégré basé sur la petite et moyenne hydraulique (DRI-PMH). Le développement de la vallée est remarquable dans le domaine agricole (y compris l'élevage), et le tourisme, L'introduction de nouvelles espèces dans la région telles que le blé tendre, le maïs, la luzerne, le pommier, la pomme de terre, en remplacement d'autres espèces en voie de disparition comme le seigle, le mil, et le millet. Dans le domaine d'élevage, on note principalement le déclin de la transhumance, voir de l'élevage sur parcours. La préférence des éleveurs des ovins va de plus en plus vers les races d'étable, comme la race D'Man (race des oasis, très prolifique), et le remplacement quasi total de la race locale bovine par le produit de croisement entre celle-ci et les races laitières Pie noire ou Holstein. Cependant,

l'élevage caprin n'a subi aucune amélioration, puisque la population locale reste la seule existante, et le mode de conduite est resté de type extensif traditionnel, basé sur les ressources alimentaires des parcours et de la forêt.

En conclusion, il faut signaler que les systèmes de production ont subi des changements significatifs qu'on peut qualifier de formes d'adaptation aux CC. Cependant, certaines formes d'adaptation pourraient ne pas être durables, surtout qu'il s'agit de tendances à la rareté de ressources naturelles (eau). Les ajustements faits dans les deux communautés ne se ressemblent pas en ce qui concerne les cultures introduites et les productions animales. Mais, la tendance à l'intensification de la production végétale est la même avec le recours à une forte mobilisation des eaux souterraines. La communauté de montagne essaye d'adapter son agriculture aux CC survenus en agissant plus sur l'élevage et d'autres activités non agricoles, comme le tourisme de montagne.

e. Impact des CC sur l'utilisation des ressources naturelles (rapport en annexe 8)

L'objectif principal des ateliers participatifs conduits dans le cadre de cette activité est de tracer les tendances des changements comme ils sont observés par la population. La principale difficulté méthodologique rencontrée au niveau de cette activité est de séparer l'effet des CC sur les ressources naturelles et leur gestion des autres effets comme par exemple les changements démographiques, les politiques agricoles, les changements technologiques et autres.

Au niveau de Lamzoudia trois ateliers ont été conduits. Les deux premiers ateliers ont concerné, d'une part la ressource eau d'irrigation qui est considérée par la communauté comme étant la ressource centrale sur laquelle se base leur système de production; et d'autre part, les relations entre l'utilisation de la ressource terre et les changements climatiques. Lors d'un dernier atelier, les discussions se sont axées sur l'utilisation des parcours (surtout naturels) en relation avec l'élevage des petits ruminants et du dromadaire.

Il est extrêmement important de rappeler qu'historiquement la communauté de plaine se basait essentiellement sur une agriculture pluviale avec de l'élevage sur parcours. L'analyse du profil historique a révélé que l'introduction des cultures irriguées constitue une pratique récente et purement induite par les changements climatiques défavorables. En effet, les sécheresses fréquentes et le niveau de rabattement inquiétant de la nappe dans toute la région du Sud marocain, ont poussé certains agriculteurs de ces zones à venir s'installer à Lamzoudia où la nappe phréatique était encore très peu exploitée. Ainsi, s'est propagée la pratique de l'agriculture irriguée depuis l'année 2000.

Ces changements ont induit une forte dégradation du couvert végétal et la disparition de certaines espèces pastorales et des cours d'eau. Le rabattement de la nappe a été fortement remarqué par les membres de la communauté. La profondeur de celle-ci est passée de 20 m il y a 15 ans à plus de 70 m actuellement.

Dans la région de montagne, les impacts des CC sur l'utilisation des ressources naturelles ont été plus ressentis dans la partie Nord de la vallée d'Ait Bouguemmaz. L'impact sur l'usage de l'eau n'a pas été très remarqué, mais il faut noter que le recours à l'installation de

compteurs d'eau et la réorganisation des tours d'eau ne sont que des réactions aux impacts des CC.

f. Impact des CC sur le niveau de vie (rapport en annexe 9)

Il ressort de l'enquête « données de base » réalisée dans les deux régions que les changements climatiques ont affecté les revenus, les dépenses, l'exode rural et l'émigration. Cependant, les deux communautés ont réagi différemment aux changements climatiques. Il faut noter qu'au niveau de la communauté de Lamzoudia, 88% des enquêtés ont déclaré que les changements climatiques ont affecté négativement les revenus agricoles, soit 10% de plus qu'au niveau de la région des Ait Bouguemmaz.

Par contre au niveau des dépenses des ménages, le comportement des deux communautés est complètement différent entre les deux régions. Chez les Ait Bouguemmaz, les changements climatiques n'ont pas affecté les dépenses des ménages. Ceci dit, les ménages d'Ait Bouguemmaz ont d'autres ressources que l'agriculture qui servent de soupape pour alléger les effets sur l'activité agricole. De même il faut noter que, d'après les déclarations des agriculteurs, d'autres phénomènes expliquent le comportement des ménages à savoir : le développement du réseau routier, le désenclavement et la diversification des activités économiques (tourisme, muletier, etc.).

La communauté d'Ait Bouguemmaz a été relativement moins affectée par les changements climatiques en ce qui concerne l'exode rural et l'émigration. Par contre la communauté Lamzoudia s'est montrée plus sensible vis-à-vis de ces phénomènes. Certains douars de cette communauté sont presque vides suite à l'exode rural ou l'émigration.

Globalement, le niveau de vie s'est amélioré d'après les déclarations des agriculteurs. L'introduction de l'irrigation a créé des opportunités de travail et une dynamique économique très importante (commerce, transport des produits agricoles, le marché des intrants et le marché des services). On peut dire que l'introduction des cultures irriguées, induite partiellement par les CC observés dans la zone, a eu un impact positif sur le niveau de vie des populations locales. Mais la durabilité de cette situation positive est très douteuse car la gestion actuelle de la ressource eau est totalement anarchique.

g. Analyse du comportement des membres de la communauté vis-à-vis du risque (rapport en annexe 10)

Dans les régions arides et semi-arides, le processus de production agricole apparaît comme une série d'actions exercées par des opérateurs dans un milieu caractérisé par différents types de risques : les risques de production, les risques économiques et les erreurs d'allocation des ressources constituent un arsenal d'aléas que les agriculteurs doivent essayer d'éliminer ou d'en minimiser les effets. Face à ces conditions aléatoires de production, les groupes humains mettent au point une panoplie de réponses possibles et manifestent différents comportements et attitudes visant à minimiser les risques liés essentiellement aux conditions de production.

Dans le contexte du projet ACCA, à eux seuls les changements climatiques ne sont pas responsables des comportements des producteurs vis-à-vis du risque dans les deux sites du

projet. Différentes approches et méthodes sont appliquées pour l'évaluation des comportements compte tenu des risques. Les visites et enquêtes réalisées dans les sites du projet ont révélé des situations différentes du point de vue risque climatique et risque du marché. Cette différence existe non seulement entre les deux sites mais à l'intérieur du même site. Ceci est plus ressenti dans la vallée d'Ait Bouguemmaz qu'au niveau de Lamzoudia.

Plus de 76% des personnes contactées à Ait Bouguemmaz ont révélé que le marché des fruits et légumes constitue une contrainte majeure. Le manque d'infrastructure pour le conditionnement des produits et le manque de liquidité obligent les producteurs à vendre à des prix très bas en comparaison avec ceux du marché. Au niveau de cette région, le risque climatique est présent à travers les crues et les orages. Il s'agit des crues et des orages qui entraînent chaque année des pertes qui peuvent atteindre la qualité des fruits et donc des chutes de leur valeur économique (en 2008, le prix de la pomme a chuté de 25% à cause des effets de la grêle sur la qualité). Aussi, les orages avec de fortes pluies surviennent pendant la période septembre-octobre, entraînant des crues qui causent des pertes de terres agricoles considérables pouvant atteindre 0.5 ha/an.

D'après les données collectées sur le comportement du climat dans la zone de Lamzoudia, il ressort que, 57% des situations vécues ces 30 dernières années ont montré des sécheresses sévères alors que seulement 20% sont considérées comme bonnes. Sur les 157 exploitants agricoles enquêtés, 51 ont déclaré que les performances de l'activité économique du ménage sont faibles. Les rendements sont bas et le revenu agricole ne dépasse guère 8694 dirhams. Par contre les revenus non-agricoles sont de plus en plus élevés en situation de sécheresse par comparaison aux années normales. Les revenus non-agricoles peuvent atteindre jusqu'à 17000 dirham/an, soit plus de 2500 dirham par rapport à la normale.

Les effets climatiques apparaissent nettement sur les prix des animaux reproducteurs et sur la terre. Il est clair que le prix de la brebis passe de 257 dh/tête en année sèche à 857 dh/tête en bonne année. Le même comportement est observé au niveau du prix de la terre, avec 12194 dirham/ha en année sèche par comparaison à 16313 dirhams/ha en bonne année.

L'application du *logiciel@Risk* aux distributions de certaines variables comme le rendement des céréales, la valeur de la terre et les revenus a permis de dégager un certain nombre d'indicateurs du comportement des producteurs vis-à-vis du risque. Par exemple le blé dur est une option à haut risque, puisque 14% des producteurs risquent d'avoir des rendements très faibles à nul. Dans les meilleurs des cas, les performances de la culture du blé dur ne dépassent pas 0.7 T/ha. Il s'agit d'une option économique à risque élevé et à ne pas conseiller dans la région de Chichaoua. Cette situation n'est pas observée au niveau de l'orge. Les revenus non agricoles des ménages sont considérés comme une forme de sécurité car ils sont stables et importants.

En conclusion, cette première analyse du risque a permis de renseigner sur le comportement des agents économiques à travers l'analyse de la distribution des données climatiques, des productions agricoles, du capital, des revenus des ménages et des opinions des membres de la communauté. Cette analyse a montré le niveau de risque encouru par les producteurs des

céréales à travers les faibles performances de ces derniers. Ceci peut améliorer les performances des producteurs à travers la proposition d'un certain nombre de technologies efficaces au risque. Celles-ci sont disponibles et peuvent faire l'objet d'un programme de diffusion en collaboration avec les structures de développement et de vulgarisation.

VI-2. Développements des scénarios de CC

a. Modélisation du climat (rapport en annexe 11)

Les objectifs de cette étude sont: (i) l'établissement des projections de changement climatique futur pour les provinces d'Azilal et de Chichaoua, et (ii) l'analyse des principaux impacts des changements climatiques en termes de phénomènes extrêmes à travers l'analyse fréquentielle des données.

Grâce à la technique du « downscaling », ensemble d'opérations qui consistent à établir des relations statistiques entre des variables à grande échelle de modèles de circulation générale (prédicteurs) et le climat local ou données observées (prédictands¹), des scénarios climatiques synthétiques locaux ont été générés à différents horizons temporels.

Une analyse des tendances globales projetées de la pluviométrie montre une diminution des précipitations dans toutes les régions du pays et en particulier au niveau de certaines régions de l'Atlas dont Azilal fait partie (à 1430m d'altitude), l'Atlas étant la principale source d'approvisionnement en eau dans l'ouest du Maroc. Cette diminution dans les précipitations n'est pas uniforme à l'échelle saisonnière et selon les scénarios. Ce sont cependant les saisons d'hiver et de printemps, périodes humides de l'année, qui seront les plus affectées. L'analyse fréquentielle des précipitations montre que les classes des totaux pluviométriques saisonniers vont régresser progressivement.

L'étude des tendances globales de la température à l'échelle de tout le territoire montre une progression d'environ 1°C par décennie ; à l'échelle spatiale, cette augmentation est graduelle quand on s'éloigne des côtes. A l'échelle des saisons, c'est l'hiver qui présente la tendance au réchauffement la plus significative, et dans une moindre mesure le printemps. L'analyse fréquentielle des températures a fait ressortir une recrudescence des classes de températures élevées au détriment des classes de basses températures. L'analyse fréquentielle des risques agricole et hydriques étudiées à travers, respectivement, les indices SPI et PDHI (AWC=50mm) conclut sur une installation progressive de la sécheresse des sols marquée cependant, durant la seconde moitié du siècle, par des événements humides significatifs qui engorgeront le sol.

b. Modélisation qualitative et participative des impacts des CC (rapport en annexe 12)

La méthodologie utilisée repose sur l'utilisation des outils de visualisation des différentes transformations subies par les communautés suite aux CC. Ainsi, l'évaluation des effets des CC et des formes d'adaptation aux niveaux social, environnemental et économique a été

¹ Sub-grid scale climate $\Delta = f(\text{larger-scale climate})$

réalisée à travers une analyse participative avec le recours aux cartes de ressources, de l'émigration, des activités économiques et des rapports sociaux.

Les ressources en eau, le couvert végétal, le système de culture, le système de production animale, le travail hors exploitations, le revenu non agricole, le droit de propriété de la terre, l'investissement agricole privé et le prix de la terre sont les aspects traités au cours des différents ateliers pour identifier les formes d'adaptation des communautés aux CC.

Tous les changements ont été recensés et reportés dans différents tableaux et validés avec la population.

En ce qui concerne les ressources en eau sur les cinquante années écoulées, il y a eu une réduction drastique des ressources hydriques superficielles principalement à cause d'une réduction des pluies et surtout de la réduction des quantités de neige sur les montagnes de l'Atlas avoisinant dont la fonte alimente les cours d'eau de la communauté. Ceci a eu des impacts négatifs sur l'irrigation des cultures dont la superficie est presque nulle. En ce qui concerne les eaux souterraines de Lamzoudia, en l'espace de 15 ans, la nappe a chuté d'environ 20 m.

La mise en culture des terres a connu une extension spectaculaire. Au cours des années soixante, seulement le 1/3 de la superficie de Lamzoudia était cultivée. Actuellement, plus de 80% des terres sont cultivées. Cette extension s'est faite au détriment des terrains de pâturage. Cette extension a été largement encouragée par la politique du blé tendre en 1984. Ceci s'est traduit par des changements au niveau des systèmes de production végétal. Le système de culture est passé d'une agriculture vivrière, principalement à base d'orge, de blé dur et de peu de maraichage en zone irriguée, à une agriculture plus diversifiée et moderne dans plusieurs exploitations agricoles. Ainsi, il y a eu l'introduction de la sole du blé tendre, devenue avec le temps la plus importante. Il y a eu aussi l'introduction de l'olivier et de quelques espèces arboricoles fruitières. Ces changements se sont traduits par des exigences en main d'œuvre et l'intégration de l'exploitation agricole à une économie du marché.

Le système d'élevage a lui aussi été affecté par ces changements et ainsi on est passé d'un système extensif et diversifié, dominé par les ovins, à un système d'élevage semi intensif à base d'ovin avec des tailles très réduites de moins de 50 têtes/exploitation, des bovins améliorés, des élevages bovins et ovins hors sol, des élevages avicoles (poulet de chair) et des coopératives de collecte et de vente du lait.

D'autres aspects liés au ménage ont été touchés par les CC à travers l'histoire. Il s'agit de la main d'œuvre familiale qui a été mobilisée hors exploitation, le recours aux revenus non agricoles et le développement de l'investissement privé.

Tous ces changements ont fait l'objet d'un profil historique pour décrire leurs évolutions et aussi dégager les principales raisons et facteurs qui expliquent ces changements dans le temps.

c. Modélisation qualitative et participative pour identifier les formes d'adaptation possibles (rapport en annexe 13)

Pour opérer des ajustements face aux CC, le ménage doit identifier un certain nombre d'alternatives reposant sur le choix des cultures, les sources de revenu, les productions animales à associer avec les productions végétales et la diversification du système de culture. C'est ainsi qu'on peut recenser les technologies suivantes :

- des variétés à cycle court et tolérantes à la sécheresse (Blé et orge, triticale, pois chiche, lentille, avoines, légumineuses fourragères)
- des mélanges fourragers (orge/pois, triticale/vesce)
- des arbustes fourragers adaptés aux zones arides et techniques de leur exploitation
- un système de production intercalaire (Alley-cropping à base d'atriplex /céréale fourragère)
- des techniques de valorisation des résidus des cultures et des sous-produits de l'agro-industrie (supplémentation des animaux pâturant des chaumes de céréales, blocs alimentaires à base de mélasse-urée, traitement de la paille de blé à l'urée,)
- des rations alimentaires pour ovins à base de paille, atriplex et cactus
- des itinéraires techniques adaptés pour différentes cultures
- des techniques d'irrigation de supplément du blé
- des techniques d'irrigation économisatrices de l'eau
- des techniques de récolte de l'eau
- des outils adaptés de travail du sol (labour minimum ou zéro labour)
- des cultures aromatiques et médicinales (le cumin, le câprier)
- l'arboriculture fruitière (l'olivier, l'amandier, le figuier), etc.

Sur le plan institutionnel, il est impératif de revoir les dispositifs sociaux et communautaires en mesure d'atténuer les effets des CC sur le niveau de vie des membres de la communauté et aussi renforcer la coalition sociale qui existait lors des catastrophes naturelles des années 40.

Enfin, les deux communautés doivent être au courant des formes d'intervention de l'Etat pour le soutien des agriculteurs (incitations économiques, subventions et aides). Tous ces éléments sont reportés en annexe et touchent essentiellement:

- Les technologies efficientes au risque
- Les cultures alternatives
- La valorisation des résidus de cultures
- La conduite des animaux
- L'assurance agricole
- Les niveaux de subventions en relation avec le type d'investissement

Un certain nombre de fiches techniques et brochures ont été reproduites dans le cadre du projet et distribuées aux membres des deux communautés.

En ce qui concerne les aspects organisationnels, les deux communautés disposent de plusieurs associations locales qui sont impliquées dans tous les aspects de développement. Leur orientation et encadrement est nécessaire pour développer des stratégies locales en mesure de réhabiliter les formes de solidarité et d'entraide communautaire.

VI-3. Etablissement des mécanismes participatifs de communication

a. Vers une meilleure compréhension du processus de prise de décision dans deux communautés en plaine et en montagne (rapport en annexe 14)

L'objectif essentiel de cette activité a été de comprendre les rationalités des principaux acteurs, notamment les producteurs des communautés de l'étude, en matière d'adaptation aux changements climatiques en vue d'identifier ensemble les moyens les plus appropriés pour renforcer les capacités de ces communautés dans leurs efforts d'adaptation.

La fréquence et l'acuité des sécheresses s'accroissent au Maroc. Depuis 1955 le Maroc a connu sept épisodes de sécheresses sévères dont cinq ont eu lieu après 1975. Les populations rurales, aussi bien en montagne qu'en plaine, tout particulièrement les producteurs, agriculteurs et éleveurs, ne baissent pas leurs bras pour autant. Les communautés qui dépendent partiellement ou entièrement de l'agriculture dans ses composantes végétales et animales s'adaptent en adoptant des formes très diversifiées allant d'un changement au niveau des pratiques agricoles à l'abandon total d'une spéculation ancestrale et l'introduction de nouvelles spéculations

Il est encore très tôt d'avancer des propos concernant les facteurs les plus pertinents derrière les décisions prises par les différents acteurs dans les deux communautés de l'étude à la lumière des changements climatiques, tout particulièrement les sécheresses les plus marquantes de leur vie. Cependant, il est important de noter qu'avec les expériences répétées des épisodes de sécheresses causant des pertes substantielles en récoltes et en animaux, les producteurs, agriculteurs et éleveurs ont appris à mieux gérer l'avènement de telles situations. Les éleveurs, par exemple, n'attendent plus de voir leurs animaux affaiblis par le manque d'alimentation jusqu'au point d'en mourir. Ils ont appris à faire les ajustements nécessaires en fonction des stocks d'aliments sur exploitation, des disponibilités financières, des prix des aliments sur le marché, les programmes d'intervention de l'Etat dans de telles situations, etc. Il va falloir nuancer qu'il ne s'agit pas toujours des décisions simples pour toutes les catégories d'éleveurs.

En général, les risques liés au climat s'aggravent davantage avec les risques liés au marché. Selon Soufi (1993), "Les petits éleveurs n'ont pas en réalité un grand choix: leurs ressources sont maigres et leurs moyens sont limités; les grands éleveurs peuvent dans une certaine mesure se déplacer dans des souks plus lointains où les prix des animaux parviennent à se maintenir, ils peuvent aussi réserver une grande partie de leur SAU (superficie agricole utile) à la jachère, ils ont aussi souvent les moyens de bénéficier d'importants prêts du Crédit Agricole". Aussi, il faut noter l'influence des programmes d'intervention de l'Etat, l'ouverture des communautés sur l'extérieur à causes des réseaux routiers, l'électricité, le développement du tissu associatif, etc.

En **conclusion**, les populations rurales des plaines et des montagnes sont conscientes des changements opérés dans les conditions climatiques (fréquence accentuée des sécheresses, inondations, orages, etc.). Jamais les gens ne sont restés les bras croisés face aux phénomènes climatiques et aux changements dans leur environnement. Les femmes ont joué et jouent toujours un rôle capital dans ce processus d'adaptation. Avec leur savoir faire et par la force de leurs responsabilités familiales, elles s'activent davantage en cas de crise. Ces propos sur les femmes n'ont rien d'un a priori conceptuel mais d'une construction a posteriori à partir des histoires vécues recueillies lors des ateliers.

Les communautés dépendantes partiellement ou entièrement sur les productions agricoles (végétales et animales) s'adaptent à travers l'adoption d'une multitude de mécanismes tels que les changements au niveau des pratiques ou des spéculations. Pour les producteurs agricoles marocains, la pauvreté humaine est aussi handicapante que la pauvreté matérielle (taux d'analphabétisme élevé, faible taux d'organisation, représentation politique, accès et diffusion de l'information).

Pour mieux préparer les populations rurales en montagne et en plaine à faire face aux futurs défis des CC, il va falloir: (i) réduire les disparités régionales et développer les zones non encore développées au Maroc (infrastructures de base (routes), équipements et services socio-économiques), (ii) combattre la pauvreté dans ses dimensions matérielle et humaine dans le pays, tout particulièrement en zones / groupes défavorisés, (iii) renforcer d'une manière effective les capacités des gens à travers des encadrements appropriés de proximité, un réel accès à l'information, l'éducation, l'appui technique, institutionnel, voire même financier aux organisation de base, etc.), et (iv) prendre en considération d'une manière sérieuse les spécificités régionales et locales (savoirs locaux, contraintes, forces et faiblesses).

A titre d'exemple, parmi les préoccupations soulevées par les femmes lors de l'atelier du douar Laknassis (à Lamzoudia) a été le problème de commercialisation des produits de travail de la laine. En fait ceci devrait constituer une source alternative de revenu durant les périodes de sécheresse. L'organisation des femmes en association leur a permis de bénéficier de formations en matière de tissage de tapis. Mais la question de commercialisation se pose avec acuité. Les femmes n'arrivent pas à écouler les articles produits compte tenu de la localisation du douar, leur méconnaissance des forces du marché des produits de l'artisanat, et leur manque d'information et de moyens. A travers le projet, il a été possible de mettre en contact l'association féminine Al Fath pour le développement du douar Laknassis avec un commerçant et la production d'un dépliant sur ses produits de tissage, des visites ont été effectuées pour la prise de photos des articles disponibles. Un album de photos de ces articles a été préparé et livré à l'association.

b. Démonstration des technologies testées dans des environnements similaires (rapport en annexe 15)

Les acquis de recherche du centre aridoculture de l'INRA à Settat ont été mobilisés pour montrer aux deux communautés les différentes alternatives techniques disponibles en mesure de répondre aux attentes des différents acteurs, en l'occurrence les producteurs. Chaque technologie, identifiée et retenue avec les intéressés, est présentée aux acteurs et discutée au cours des ateliers, des réunions ou visites organisées dans le cadre des activités

du projet.

Dans ce cadre, un groupe de 12 jeunes agriculteurs (neuf hommes et trois femmes) de la CR de Tabant (communauté de montagne) ont effectué une visite guidée à la CR Lamzoudia (communauté de plaine) durant laquelle ils ont eu l'opportunité de voir un certain nombre de technologies agricoles en phase avec la diminution des ressources hydriques et l'utilisation rationnelle de l'eau. C'est ainsi qu'après un tour à l'intérieur de la communauté dont l'objectif a été de donner aux participants une idée sur l'environnement physique (sol, topographie, climat, ressources hydriques), systèmes de production, activités agricoles émergentes, le groupe s'est arrêté dans une exploitation agricole qui a adopté la technique de l'irrigation par goutte à goutte aussi bien en plein air que sous serre.

Une autre visite a été organisée au profit d'acteurs de Lamzoudia à la communauté de montagne.

C'est ainsi qu'un groupe de neuf jeunes agriculteurs (cinq hommes et quatre femmes) ont effectué une visite guidée à la CR Tabant durant laquelle ils ont eu l'opportunité de voir un certain nombre de technologies agricoles en relation avec la valorisation des ressources hydriques et l'utilisation rationnelle de l'eau. La délégation comprenait le vice président de la CR Lamzoudia et Président de l'Association Zaouiate Belahouel pour le développement, une femme membre du conseil communal et des représentants d'autres associations.

c. Validation des options politiques et institutionnelles (rapport en annexe 16)

Les options politiques et institutionnelles dégagées des travaux de recherche du projet ou de la bibliographie sont présentées et discutées dans des ateliers. Il s'est dégagé des ateliers que les acteurs voudraient voir que:

- leur communauté soit couverte par l'assurance agricole,
- une simplification des procédures de récupération des subventions sur les équipement et matériels agricoles,
- une mise en place de formes adaptées de crédit pour le financement de leurs activités agricoles,
- une révision à la baisse des prix des intrants,
- une stabilisation des prix de vente de leurs productions à des niveaux raisonnables et
- la sécurité foncière (établissement des titres de propriété de la terre).

d. Délibération par les acteurs sur les formes d'adaptation sous différents scénarios (rapport en annexe 17)

Différentes formes d'adaptation aux changements climatiques ont été présentées aux membres du comité de pilotage du projet au cours des réunions de coordination. Les différents acteurs ont eu l'occasion de s'exprimer sur les différentes options en relation avec les formes d'adaptation possibles. Déjà une première hiérarchisation de ces formes compte tenu des capacités des deux communautés et de la politique nationale a été effectuée. Les conditions d'adoption de telles formes sont exposées et le comité de pilotage a procédé par élimination des options qui ne sont pas appropriées. Les représentants des deux communautés ont pu discuter la liste finale des propositions d'adaptation avec leurs membres. A titre d'exemple, les options retenues par les participants de Lamzoudia sont présentées ci-dessous.

Amélioration des ressources hydriques :

- Etablissement de cartes de distribution des eaux souterraines
- Construction de réservoirs de collecte des eaux pluviales
- Adduction de l'eau potable aux zones nécessiteuses
- Réhabilitation de la conduite d'eau Makhzaniène sur une longueur de 5 Km et construction d'un réservoir d'eau
- Réhabilitation de la conduite d'eau « Mezgaf » sur une longueur de 15 Km

Amélioration de la de la productivité agricole et diversification des produits agricoles

- Elaboration des cartes d'aptitude des sols
- Choix des espèces agricoles appropriées
- Effectuer les analyses de l'eau et du sol
- Introduction de techniques d'amélioration de l'efficacité de l'utilisation de l'eau
- Approvisionnement en semences sélectionnées et plants d'arbres et arbustes
- Amélioration et diversification des disponibilités fourragères
- Réhabilitation des terrains de pâturage
- Amélioration de la conduite du cheptel
- Amélioration génétique du cheptel bovin et ovin
- Protection des pâturages collectifs de la mise en culture et de l'appropriation
- Encouragement de l'amélioration du couvert végétal par plantation en arbres et arbustes

Encadrement et formation

- Renforcement de la vulgarisation agricole
- Réactivation du centre de vulgarisation agricole de la commune
- Renforcement des capacités des agriculteurs/éleveurs et leurs fils
- Organisations de visite de centres et zones agricoles pilotes
- Extension de l'encadrement vétérinaire
- Sensibilisation des agriculteurs du rôle des associations et coopératives

Foncier

- Assainissement de la situation du foncier
- Activation du processus d'appropriation et d'immatriculation des terres cultivées domaniales
- Réhabilitation des terres par l'épierrage

Valorisation des produits et commercialisation

- Mise en place de centre de commercialisation des céréales au niveau de la commune
- Ouverture de routes rurales pour faciliter la collecte et la commercialisation des produits agricoles
- Encouragement de l'investissement dans des unités modernes d'huile d'olive

- Amélioration des voies de commercialisation et de transformation des produits agricoles

Politiques agricoles

- Révision de la politique de subvention des intrants et équipements agricoles
- Révision des modalités de distribution de l'orge grain subventionnée dans le cadre du programme de sauvegarde du cheptel en période de sécheresse
- Traitement des eaux usées et industrielles avant leurs déversions dans l'Oued Tensift
- Réduction de la pollution de l'air provenant de la cimenterie

VI-4. Un programme de renforcement des capacités humaines pour les principaux acteurs concernés est initié (rapport en annexe 18)

a. Formation en suivi-évaluation

La participation de trois chercheurs du Centre Régional de la Recherche Agronomique de Settat à l'atelier du Caire sur la gestion de la recherche leur a permis de prendre connaissance sur l'outil « Cartographie des incidences » ou « Outcome mapping ». Cet outil connaît actuellement une grande adoption par plusieurs institutions de recherche et de recherche/développement car il complète l'outil cadre logique (Log Frame) qui est utilisé conventionnellement pour l'élaboration des projets pour mesurer, d'une manière qualitative/quantitative, la contribution aux changements qui ont eu lieu chez les partenaires limitrophes du projet et sur l'évolution de ses stratégies.

b. Initier la communauté à l'utilisation des informations climatiques

C'est l'une des activités qui a été largement apprécié par les membres des deux communautés, en particulier les associations de Tabant. Un programme de formation au niveau du Centre de recherche agronomique à Settat a fait profiter les membres de deux communautés d'une formation par des spécialistes sur les outils à utiliser pour la manipulation des données climatiques. Des experts en agro-climatologie et climatologie ont assuré une formation en faveur de 10 participants de chaque communauté, suivie d'une visite de la direction de météorologie nationale à Casablanca (60 km de Settat).

c. Formation des acteurs sur les mécanismes participatifs de prise de décision

Des contacts ont été effectués avec l'Institut International pour l'Environnement et le Développement (IIED) pour l'organisation d'une session de formation au profit de quatre chercheurs membres du projet dans ce domaine. Cette équipe serait appelée à donner deux formations, une session de 2 jours en faveur des membres de la communauté (10 participants) avec des travaux de groupes en fonction des sous-thèmes abordés et une session de 2 jours en faveur des décideurs politiques. Pour des raisons de non disponibilité d'un formateur de la part d'IIED, le projet a eu recours à un consultant au Canada. Après des échanges sur le projet et les attentes de l'équipe, le consultant a accepté d'intervenir et une date a été fixée. Cependant, il s'est avéré que le consultant a travaillé pour le CRDI au Caire et compte tenu de la réglementation de cette institution, il n'était pas possible d'établir un contrat avec lui. Le budget de cette activité a été réalloué pour compléter les activités de communication et de documentation.

d. Identifier d'autres besoins et opportunités en formation en relation avec le projet

Une série d'ateliers et de contacts ont eu lieu avec les populations locales pour identifier les opportunités en formation, que se soit celles qui pourraient être réalisées par le projet ou par d'autres tiers comme la DPA ou l'université ou autres. Les thèmes généraux et spécifiques, les bénéficiaires des formations et les lieux de formation ont été arrêtés en concertation avec les membres des deux communautés.

Il faut dire qu'il nous a été difficile d'identifier les besoins en formation en relation avec le projet (changement climatiques, ressources naturelles etc.) sans passer par l'identification de leurs besoins en formation/information immédiats en matière de développement agricole, conduite technique, organisation, etc.

VI-5. Etablissement d'un guide de mise en œuvre du programme d'actions (rapport en annexe 19)

En ce qui concerne l'identification de l'institution qui va assurer la coordination et qui prendra en charge les orientations du projet, cette activité avait démarré depuis le lancement du projet. Une réunion a été tenue avec les conseils communaux des deux communautés pour discuter, valider et prioriser les actions identifiées et de l'institution de coordination. Les conseils des deux communes sont considérés comme étant les plus appropriés pour prendre en charge le plan d'action. Ce choix se justifie par l'importance de cette institution du point de vue représentativité (il s'agit des élus par les populations) et compte tenu des nouvelles orientations en matière de décentralisation des pouvoirs publics.

En principe le programme d'actions des deux communautés portera sur l'ensemble des formes d'adaptation aux changements climatiques issus des recherches effectuées et des différents ateliers de restitution et de formation. Ces formes d'adaptation sont groupées par type ; techniques, institutionnelles et politiques. Chaque option a été présentée et discutée. L'approche suivie a consisté en des séances plénières et des ateliers par communauté. Les séances plénières ont servi pour la présentation des objectifs et des résultats attendus de chaque étape ainsi que pour la restitution des résultats des travaux des ateliers. Les projets élaborés ont concerné la gestion des ressources hydriques, la production agricole, l'élevage, la vulgarisation, l'organisation, et le développement de la femme.

B. Diffusion des résultats du projet

a) Documents

Le partage des acquis du projet avec tous ses partenaires, la communauté scientifique et les décideurs est nécessaire. Ce partage de connaissances va permettre une large diffusion des acquis du projet et la capitalisation des efforts de recherche par des actions concrètes des décideurs.

- Ainsi, les documents produits par le projet sont : Rapports semestriels
- Résumé exécutif du projet (en arabe) (remis aux conseils communaux et aux ONG) (Annexe 21).
- Brochures en Français et en Arabe :
 - Capacités locales : élément essentiel dans l'adaptation aux CC dans les plaines atlasiques arides : cas de la CR Lamzoudia (Annexe 22)

- Capacités locales : l'élément essentiel dans l'adaptation aux CC dans les zones de haute montagne : cas de la CR Tabant
- Note politique sur les mécanismes d'Adaptation au Changement Climatique en plaine et montagne du Maroc (Annexe 23)
- Conservation et Gestion durable de l'Eau
- Conservation et Gestion Durable du Sol
- Conservation et Gestion Durable de la Biodiversité
- Technique d'irrigation localisée
- Techniques de Récolte de l'eau pluviale
- Le système « Alley Cropping » : une forme d'agriculture de conservation pour une adaptation durable aux Changements climatiques des zones marginales arides et semi arides
- Le semis direct: une forme d'agriculture de conservation pour une adaptation durable aux Changements climatiques en zone arides et semi arides
- Livre sur les acquis du projet : Mécanismes d'adaptation des communautés locales aux CC en plaine et montagne du Maroc (en préparation)

Les brochures sont reproduites en 500 exemplaires chacune en arabe et en français et distribuées largement dans les communautés du projet. Le livre de synthèse sera distribué aux différentes administrations locales, régionales et centrales qui sont concernées par la thématique du projet.

- Mémoire de Master de l'université Hassan II Mohammadia « Système d'irrigation et Stratégie d'adaptation à la sécheresse : cas de la vallée d'Ait Bouguemmaz ». (en arabe)
- Mémoire de Master de l'université Hassan II Mohammadia « Impact de la sécheresse sur les systèmes agricoles du Sud de la Plaine du Haouz : cas de la région de Chichaoua » (en arabe)

b) Participations aux séminaires et conférences :

Le projet a fait l'objet de présentations dans différentes manifestations.

1. Second atelier de formation et de réflexion sur les priorités de recherche-action relatives à l'adaptation aux changements climatiques, organisé par ENDA Maghreb le 10, 11 et 12 décembre 2007.
2. The annual conference of the International Association for Impact Assessment: The Art and Science of Impact Assessment. Perth, Australia 4-10 may 2008
Title of the contribution: Adaptation mechanisms of local communities to climate change in Morocco: Application of new approaches to evaluate social and environmental impacts; Laamari et al.
3. Première Rencontre Marocco-Canadienne : Climat – Eau – Sol dans la Région Tadla – Azilal ; 27 & 28 juin 2008; Faculté des Sciences et Techniques, Beni Mellal, Maroc. Chriyaa et al.

4. Célébration de la journée Mondiale de l'Alimentation (16 octobre 2008) au siège de la province d'Azilal, Azilal, Maroc. Chriyaa et al.
 Le thème de la journée a été : Sécurité alimentaire mondiale : les défis du Changement Climatique et des Bioénergies.
 Ont participé à cette journée tous les présidents des communes rurales de la province d'Azilal, les responsables provinciaux de l'agriculture (développement et vulgarisation), des ONG, des agriculteurs et des chercheurs.
5. Workshop on « Climate change in the Maghreb: Thresholds and Limits to Adaptation » held on November, 26-27, 2008 in Marrakech, Morocco. Chriyaa et al.
6. Conférence Nationale sur les changements climatiques au Maroc : défis et opportunités. Rabat le 11 et 12 février 2009. Chriyaa et al.
7. Séminaire interne au CRRRA Settât, 25/01/09.
 Dans le cadre du programme des séminaires internes au niveau du Centre Régional de la Recherche Agronomique (CRRRA) de Settât, notre projet a fait l'objet d'une présentation par le coordinateur au profit des chercheurs et techniciens du centre. Le thème de la présentation a été la base pour une discussion fructueuse en relation avec les changements climatiques et leurs impacts non seulement sur l'environnement mais aussi sur le programme de recherche du centre. Ce séminaire a été l'occasion aussi pour montrer aux jeunes chercheurs les étapes de l'élaboration d'une proposition de recherche à soumettre au CRDI.
8. « Third International Conference on Community Based Adaptation (CBA) held in Bangladesh in February 2009 ». Chriyaa et al.
9. Atelier de démarrage du projet 'CC et Ressources en Eau au Sais', mis en œuvre par l'Université Al Akhawayn d'Ifrane, Maroc, dans le cadre du programme ACCA.
 Une présentation sur l'état d'avancement de notre projet a été effectuée par Mr BenAouda, agro-climatologue et membre de notre équipe. Etaient présents dans cet atelier, des décideurs politiques, des développeurs et des représentants des communautés cibles, en l'occurrence le président de la région Fes-Boulemane.
10. ACCA Board meeting in Agadir, Morocco, 12 Mai 2009. Chriyaa et al.
11. Colloque national sur l'eau et l'environnement au Maroc: Quelles stratégies de Gestion ? Faculté des lettres et des Sciences Humaines de Ben M'sik, Université Hassan II, Casablanca, Maroc, le 04 juin 2009.
 Le projet a fait l'objet d'une présentation intitulée : Les Changements Climatiques entre perception et réalités. Chriyaa et al.
12. Atelier « Méthodologies de recherche » du projet ACCMA, ENFI, Salé, Maroc.
 Chriyaa et al.
13. Réunions annuelles du CRRRA Settât

Dans le cadre des réunions annuelles de présentation des résultats et des activités conduites au niveau du Centre Régional de la Recherche Agronomique de Settat au titre des campagnes agricoles 2006-07, 07/08, 08/09 et 09/10, notre projet a fait l'objet de plusieurs présentations, respectivement, le 21/01/08, le 26/11/09 et le 05/01/11 au profit des chercheurs du centre. Une présentation globale faite par le coordinateur a été la base pour une discussion fructueuse en relation avec les changements climatiques et leurs impacts non seulement sur l'environnement mais aussi sur le programme de recherche du centre. D'autres présentations thématiques ont été effectuées par d'autres membres de l'équipe du projet.

14. Séminaire national sur le projet le 14/04/10 à Settat:
Après trois années de travail, l'équipe du projet a organisé un séminaire pour présenter, partager et discuter les informations collectées et les analyses effectuées avec les partenaires limitrophes du projet ainsi qu'avec des décideurs des services centraux des départements de l'agriculture et de l'environnement. Ainsi, l'objectif du séminaire a été de doter les décideurs politiques, les développeurs, les communautés locales et les chercheurs d'outils d'aide à la prise de décision pour une meilleure adaptation aux CC.
15. Second International Congress of "Integrated Water Resources Management and Challenges of the Sustainable Development". 24-26 March 2010. Agadir, Morocco.
Intitulé de la contribution : Adaptation of two contrasting rural communities to climate change in Morocco. Chriyaa et al.
16. Journée de réflexion sur l'adaptation aux changements climatiques : expérience de quatre projets d'adaptation mis en œuvre au Maroc dans le cadre du programme ACCA, 15 Avril 2010 à Rabat.
Intitulé de la contribution : Mécanismes d'Adaptation des communautés rurales aux Changements Climatiques en plaine et montagne du Maroc. Chriyaa et al.
17. Colloque international de « Expression Graphique en Sciences Humaines et en Sciences de l'Ingénieur » ; le 13 et 14 avril 2010 à la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines de Mohammedia, Mohammedia, Maroc.
Intitulé de la contribution : Evolution de l'utilisation de l'espace dans la CR Lamzoudia sous l'effet des changements climatiques. Chriyaa et al.
18. Rencontre Régionale: Adaptation aux changements climatiques au Maghreb : Bilan et Perspectives », 16 et 17 mars 2010 Casablanca, Maroc.
Intitulé de la contribution : Changements climatiques et leurs impacts sur l'agriculture en plaine et montagne du Maroc. Chriyaa et al.
19. III^{ème} Congrès International de l'Amélioration de la Production Agricole ; Faculté des Sciences et Techniques de Settat, 17 et 18 mars 2011, Settat, Maroc
Intitulé de la contribution 1: Impacts Des Changements Climatiques et Voies d'Adaptation des Communautés Locales. Chriyaa A. et al.
Intitulé de la contribution 2 : Politiques de la gestion de l'eau à la lumière des changements climatiques au Maroc. Saloui A. et al.

20. Atelier de clôture du Projet ACCMA à Nador

Le coordinateur du projet a été invité à présenter l'expérience du projet devant une audience de décideurs locaux et régionaux appartenant à différents ministères, des ONG, des étudiants, des chercheurs et des agriculteurs.

c) Articles de journaux :

1. <http://www.aujourd'hui.ma/societe-details69190.html>
2. [_a2973.html http://www.libe.ma/Depuis-une-quarantaine-d-annees,-le-Maroc-est-soumis-a-des-conditions-difficiles](http://www.libe.ma/Depuis-une-quarantaine-d-annees,-le-Maroc-est-soumis-a-des-conditions-difficiles)
3. http://www.ennow.net/?browser=view_article&ID=196&lang=0&loac=0§ion=15&supsection=&file=0&keyword=
4. <http://soussdraa.com/modules/news/article.php?storyid=124>
5. <http://www.alarabonline.org/index.asp?fname=\2009\06\06-07\707.htm&dismode=x&ts=07/06/2009%2002:46:46%20>
6. le quotidien arabe « Al Ahdath Al Maghribya » dans son numéro du 12 Décembre 2009 a publié des entretiens avec deux membres de notre équipe (Chriyaa et El Mzouri) ayant pour sujet principal l'impact des retards des pluies en particulier et des CC en général sur l'agriculture pluviale et les ressources hydriques et l'apport de la recherche agronomique en terme de technologies adaptées.
7. « LE MATIN » du 22 Avril 2010 sous le titre « L'adaptation au changement climatique ».
<http://www.lematin.ma/Actualite/Special/Article.asp?origine=eds&idr=739&id=131990>

d. Autres

1. Formation

- Deux étudiants (une fille et un garçon) de l'Université Hassan II Mohammadia ont conduit leurs travaux de recherche pour Master dans le cadre du projet.
- Quatorze étudiants (dont cinq filles) de l'Université Hassan II Mohammadia ont reçu une formation de deux jours sur les techniques d'enquête avec des exploitants agricoles.
- Deux ateliers de formation ont été organisés pour des décideurs locaux sur l'élaboration des systèmes de suivi-évaluation des projets et l'utilisation des données climatiques ;
- Deux ateliers de formation ont été organisés pour des agriculteurs et des ONG sur la gestion durable des ressources communautaires

- Un atelier de formation de deux jours au profit de 20 acteurs locaux sur l'élaboration de plans de développement communautaire, utilité de système de suivi-évaluation, indicateurs de S&E, et la présentation de la problématique de « paiement des services environnementaux » et la productivité comparée de l'utilisation de l'eau d'irrigation.

2. Renforcement des capacités

- Onze étudiants (dont trois filles) ont contribué à la réalisation de l'enquête sur les systèmes de production dans les communautés étudiées sous l'encadrement de 5 chercheurs de l'équipe du projet durant 8 jours.
- Vingt et une personnes (dont cinq femmes) ont participé à des visites de sites de démonstrations de technologies adaptées à la rareté de l'eau, de techniques d'irrigation localisée, des stations expérimentales et laboratoires de recherche.
- Quarante personnes (agriculteurs, élus locaux, ONG) ont participé à l'élaboration des plans communautaires d'adaptation aux CC de leurs communautés respectives.

3. Participations aux Ateliers organisés par le programme ACCA :

Atelier	Lieu et Date	Bénéficiaires
Lancement du programme d'Adaptation aux Changements Climatiques en Afrique	Addis Ababa, Ethiopie du 16 au 21 Avril 2007	Chriyaa A., INRA Settat, et Khadiri M'barek., Directeur Provincial de l'agriculture de Chichaoua
Renforcement des capacités en matière d'évaluation intégrée des risques liés aux effets des changements climatiques	Nairobi, Kenya du 27 au 31 août 2007	BenAouda Hassan, INRA, Settat Bouchouata Ouafae, Ministère de l'Environnement, Rabat
Cartographie des incidentes	Caire, Egypte du 7-14 Septembre 2007	Chriyaa A., Elmzouri E. et EL Gharous M, INRA Settat, Maroc
RECHERCHE SUR LES LIENS AVEC LES POLITIQUES: cas de l'adaptation aux changements climatiques.	Pretoria, Afrique du Sud 13-21 Octobre 2007	Laamari A, Boughlala M, INRA Settat et Darfaoui Mohamed, Directrice Provinciale de l'Agriculture d'Azilal
Genre et adaptations aux changements climatiques en Afrique.	Dakar, Sénégal du 18-22 février 2008	Nassif F. et Chriyaa A., INRA Settat
Echange d'expériences sur la Recherche Action Participative	Cotonou, Benin, du 06-12 octobre 2008	Chriyaa A. et Elmzouri E., INRA Settat
Integrated Climate Risk Assessment Workshop	Nairobi, Kenya November 24-28, 2008,	Pr Saloui A., Univ. Hassan II, Mohammadia, Mr El Ouali A., expert en climat
Gender Mainstreaming Workshop	Kampala, Uganda, 26-30 January, 2009	Zad Nadia, Agricultrice Houmaid E., Ingénieur Agronome, DPA Azilal
Suivi & Evaluation.	Mombasa, Kenya du 02 au 09 mai 2009	Chriyaa A. et Elmzouri E., INRA Settat
Deuxième Forum d'apprentissage du programme ACCA	Dakar, Sénégal du 25-29 Octobre 2010	Boughlala M et Elmzouri E, INRA Settat

On peut constater que parmi les bénéficiaires, il y a :

- deux directeurs provinciaux de l'Agriculture de Chichaoua et Azilal
- un ingénieur de l'unité des CC du Ministère de l'Environnement
- un ingénieur du service des Statistiques de la DPA d'Azilal
- une agricultrice de la communauté de plaine, Lamzoudia, Chichaoua
- un gestionnaire de la recherche, directeur du CRRRA, INRA, Settat
- Huit chercheurs, de l'équipe du projet

VII. Incidences

1. Création de partenariat

Au cours des ateliers de démarrage, des contacts ont été pris avec des institutions publiques, lesquelles ont été invitées pour présenter les stratégies respectives de leurs départements en matière d'adaptation aux CC.

Ce fut l'occasion pour nous de nouer des contacts avec ces institutions afin d'échanger les informations et les données disponibles utiles pour la mise en œuvre de notre projet. Nous citons le cas de :

- la Direction de la Météorologie Nationale,
- le Service des CC au sein du Ministère de l'Environnement,
- Les Directions de la Production Végétale, de l'Elevage, des Aménagements fonciers et de la Planification et des Affaires Economiques du Ministère de l'Agriculture,
- les Directions provinciales de l'Agriculture de Chichaoua et d'Azilal,
- les Communes Rurales (CR) de Lamzoudia et de Tabant,
- la Faculté de Lettres et des Sciences Humaines de l'Université Hassan II, Mohammedia,
- les Divisions des Affaires Rurales des Provinces de Chichaoua et d'Azilal.
- Les Caidate de Lamzoudia et de Tabant.

Après quatre ans de travail, nos relations avec ces institutions se sont consolidés et nos échanges renforcés.

La participation du Pr Saloui à la mise en œuvre des activités du projet s'est traduite par une convention de partenariat entre le Centre régional de la Recherche Agronomique et la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines pour la recherche et la formation dans le cadre du Master "*Climat & Ressources en Eau au Maroc*".

2. Préparation du terrain pour un processus participatif d'adaptation aux CC

La majorité des activités du projet (collection de donnée, ateliers de travail et de formation, Journées d'information, de restitution et de validation des résultats préliminaires, etc.) ont été mise en œuvre d'une manière ou d'une autre avec l'implication effective et en collaboration avec les partenaires du projet. En effet, au cours de la préparation et du déroulement des ateliers organisés par le projet, les principaux acteurs à l'échelle de la communauté ou de la localité sont impliqués dès le début, surtout pour la mobilisation et la sélection des participants ou des bénéficiaires.

Des organisations non gouvernementales et les autorités locales ont contribué de manière très étroite avec les membres du projet à la préparation et à l'organisation des rencontres locales, la collecte des données et la restitution et la discussion des résultats préliminaires. Cette manière de faire a permis une participation importante des différents acteurs aux activités du projet et a aidé à mieux sensibiliser les populations vis-à-vis de l'adaptation aux changements climatiques.

Le Service des Changements Climatiques du Ministère de l'Environnement, point focal de la Convention des Nations Unies pour les CC, a suivi de près les résultats du projet, puisque un ingénieur de ce service a participé à l'atelier «Renforcement des capacités en matière d'évaluation intégrée des risques liés aux effets des changements climatiques » organisé par le programme ACCA à Nairobi. Depuis, les contacts entre ce service et la coordination du projet ont été continus.

Le Ministère de l'Agriculture, qui a coordonné avec la Banque mondiale et la FAO une étude nationale sur la vulnérabilité de l'agriculture aux CC, a été intéressé par notre projet et nous a invités à participer à deux réunions pour présenter notre projet aux parties prenantes.

Le Ministère des Affaires Economiques et Générales en partenariat avec la Banque mondiale ont organisé la Conférence Nationale sur les changements climatiques au Maroc : défis et opportunités, à Rabat le 11 et 12 février 2009.

La conférence avait pour objectifs :

- Le partage des connaissances sur les principaux impacts des changements climatiques sur l'économie marocaine, et l'identification des principaux « écarts » d'informations et connaissances ;
- L'établissement d'un forum de discussions entre les institutions gouvernementales compétentes, dans le but de développer une approche multisectorielle pour traiter des défis et des opportunités de développement que les changements climatiques posent au Maroc ;
- L'accroissement du consensus sur les principales directions de politique économique nécessaires en vue d'augmenter la résistance du Maroc aux changements climatiques, et de poursuivre une croissance à moindre intensité en carbone.

Au cours de la séance d'ouverture de cette conférence, ont pris la parole : le Ministre des Affaires Economiques et Générales et le Secrétaire d'Etat chargé de l'Eau et de l'Environnement. Mais, ce qui était remarquable c'était la présence du Ministre des Finances. Ensuite, ont pris part à cette manifestation des représentants des différents départements ministériels du Maroc et des établissements publics concernés, ainsi que des experts de la Banque mondiale, de la Commission européenne, de la Banque africaine de développement et des organismes de coopération internationale des Nations Unies, de la France et d'Allemagne.

Notre projet a été invité pour présenter et partager les résultats préliminaires avec les participants lors de la séance Adaptation. Notre présentation a suscité une discussion fructueuse chez l'assistance.

3. Contribution au changement

D'après nos multiples rencontres avec nos différents partenaires, il nous paraît que les activités du projet ont contribué à la création de changement dans la manière avec laquelle les partenaires prennent des décisions en relation avec la problématique des changements climatiques et leurs impacts sur leur vie quotidienne.

Avant notre intervention dans les deux communautés du projet, les principaux acteurs ne donnaient pas beaucoup d'importance aux CC. La plupart disaient que c'est la volonté du Dieu et que eux ils n'avaient aucune responsabilité dans ce qui se passe. Actuellement, ces mêmes acteurs ont compris que l'activité humaine a une part importante dans les CC en cours et que ceci devrait se traduire sur le terrain par une adaptation des modes d'exploitation des ressources dans le sens d'une utilisation durable.

Les populations locales, encadrées par les ONG locales de protection de l'environnement et de valorisation des ressources sont de plus en plus conscients de l'impact des CC sur la durabilité de leurs écosystèmes dont dépend leur existence. Plusieurs associations ont participé à l'élaboration de plan de développement de leurs communautés respectives.

L'équipe du projet est de plus en plus sollicitée par les populations locales, conseil communaux élus et les différentes administrations de développement locales ou régionales pour des informations ou l'animation de thèmes en relation avec les CC.

De plus en plus d'étudiants de différentes institutions contactent les membres du projet pour des informations ou l'encadrement.

Le coordinateur du projet a été invité pour contribuer à l'élaboration d'une proposition de recherche dans le cadre de FP7-KBBE-2010-4 pour le thème: Integrating mitigation and adaptation options for sustainable livestock production under climate change – SICA (Latin America, African Mediterranean Partner Countries, African ACP). Le coordinateur de notre projet a fourni tous les éléments d'informations nécessaires au coordinateur de la proposition. La proposition a été soumise dans le temps imparti, mais elle a été rejetée à cause d'un dépassement de montant budgétaire maximal (9.000.000 EUR) de 7300 EUR.

Le coordinateur du projet a été invité par l'IIED à contribuer à l'élaboration d'une proposition de recherche relative à l'évaluation économique de l'adaptation pour l'eau, à soumettre au CRDI. L'objectif global étant de conduire une recherche économique pilote qui soutient l'adaptation au CC du secteur de l'eau dans les pays en développement tout en renforçant la capacité des économistes dans ces pays de manière à contribuer à la recherche-action. La proposition de recherche a été retenue par le CRDI. L'atelier de démarrage a eu lieu à Londres le 18 Avril 2011. Mr Boughlala, membre de notre équipe, y a participé.

Parallèlement, le ministère de l'Agriculture a mis en place une nouvelle stratégie de développement de l'agriculture qui prend en compte les changements climatiques et dans laquelle la valorisation, la conservation et l'utilisation rationnelle des ressources (sol, eau et biodiversité) prennent une place primordiale.

Il s'agit du « Plan Maroc Vert » basé sur deux piliers principaux : pilier I ou Agriculture moderne ou de marché et le pilier II ou agriculture sociale qui s'intéresse aux petites exploitations des zones arides, de montagne et sahariennes. Cette

nouvelle stratégie prend en considération la problématique des CC et leurs impacts sur les ressources en eau. Ainsi, la gestion intégrée de l'eau est au cœur de cette stratégie.

En matière de gestion de l'eau, la stratégie vise à développer des systèmes d'irrigation et de production agricole plus efficaces dans les différents périmètres de gestion hydraulique à travers l'amélioration du service de l'eau d'irrigation, la promotion des techniques d'irrigation économes et de systèmes de culture permettant une meilleure valorisation de l'eau.

Dans ce sens, le Programme National d'Economie d'Eau en Irrigation a pour objectif principal la conversion massive de l'irrigation de surface et par aspersion à l'irrigation localisée sur une superficie de l'ordre de 550 000 ha sur 15 ans.

Des conditions d'accompagnement nécessaires pour l'adoption des techniques d'adaptation locales ont été instaurées. Je citerai l'exemple de la subvention accordée à la technique d'irrigation localisée qui va jusqu'à 100% pour les exploitations ayant une superficie de moins 5 ha.

Dans le même sens, la Banque mondiale vient d'approuver un don d'un montant de 4,35 millions de dollars (34,7 millions de DH) pour renforcer la capacité des petits agriculteurs marocains à s'adapter aux effets du changement climatique. C'est le Fonds spécial pour les changements climatiques, relevant du Fonds pour l'environnement mondial (FEM) qui finance ce don. Pour sa part, le gouvernement marocain fournira un cofinancement de 27 millions de dollars (l'équivalent de 221 millions de DH). Le projet, intitulé «Intégration du changement climatique à la mise en œuvre du plan Maroc Vert», permettra de financer des mesures d'adaptation au changement climatique au profit de petits exploitants agricoles de cinq régions du Maroc (Chaouia-Ourdigha, Rabat-Salé-Zemmour-Zaër, Tadla-Azilal, Doukkala-Abda, Gharb-Chrarda-Beni Hssen). Il introduira une composante «adaptation au changement climatique» dans environ dix projets pilotes couvrant quelque 2.500 petits agriculteurs. En outre, les agriculteurs de la zone des projets pilotes bénéficieront de formations et d'activités de sensibilisation. Celles-ci toucheront également plus de 200 employés d'institutions participant à la mise en œuvre du plan Maroc Vert. L'objectif est de renforcer le mécanisme de sélection des futurs projets et d'étendre à l'ensemble du plan les avantages de l'amélioration de l'adaptation au changement climatique obtenus dans le cadre des dix projets pilotes.

VIII. Appréciations d'ensemble et recommandations

Globalement, le projet a atteint les objectifs qu'il s'est fixés au départ. A part l'annulation de la formation des membres du projet sur les mécanismes participatifs de prise de décision qui était prévue avoir lieu à l'IIED, il n'y a pas eu de changement dans les activités. Le budget correspondant à cette activité a été réalloué, après approbation de la part de l'Administrateur du Programme, à de nouvelles activités de formation et de diffusion du résultat du projet.

Il est à rappeler que notre projet avait pour objectif le renforcement des capacités adaptatives des communautés rurales aux changements climatiques. Aussi, toutes les activités du projet sont à caractère de recherche, de formation, de génération et de diffusion de l'information.

L'approche utilisée pour la mise en œuvre de ces activités a inclut des ateliers communautaires, des enquêtes ménage, des entretiens individuels et en groupe, des sessions de restitution des résultats, des sessions de formations sur les techniques agricoles et d'utilisation efficiente des ressources, des visites intercommunautaires et des visites de sites pilotes (stations expérimentales, fermes modernes, météorologie nationale, ...). Toutes ces opportunités ont permis à un grand nombre d'acteurs locaux et régionaux de participer et de contribuer à la réalisation des objectifs spécifiques du projet.

L'application d'une démarche participative, pluridisciplinaire et tenant compte du genre a permis la confrontation des savoirs, la mise en évidence des expertises et l'identification des formes d'adaptation aux CC compte tenu de la spécificité genre. Aussi, le recours aux outils qualitatifs et quantitatifs a permis de mesurer les impacts des CC, dégager des tendances climatiques et évaluer les formes d'adaptation.

Les études climatiques au niveau des deux sites ont montré que des variations significatives des pluies et des températures et une tendance au réchauffement et à un dérèglement du cycle des pluies et de la neige. Cette variabilité climatique a, sans doute, montré la vulnérabilité des ressources naturelles et des activités économiques des deux communautés. Les CC ont bien affecté les systèmes de production, le mode de vie, les ressources hydriques, les activités économiques et les marchés.

Les résultats obtenus ont montré que les agriculteurs intègrent les risques de sécheresse en jouant sur la diversification de leurs systèmes de production, sur l'association de la céréaliculture et de l'élevage et sur l'utilisation de la main d'œuvre familiale pour générer des revenus annexes. Il y a aussi des adaptations à travers les pratiques agricoles telles que la jachère travaillée, la rotation, l'irrigation de complément, la technique de semis, le contrôle des adventices, et la diversification des marchés.

Il y a lieu de noter que les stratégies d'adaptation développées au fil du temps par les habitants de la vallée des Ait Bouguemmaz sont axées essentiellement sur l'intensification des systèmes de cultures en irrigué, la pratique d'un élevage semi intensif à extensif en zone sylvopastorale et une panoplie d'activités génératrices de revenus liées en grande partie avec l'activité touristique. Au niveau de la communauté de la plaine, c'est plutôt le recours à l'intensification de l'activité agricole par l'introduction de l'irrigation, l'usage des intrants et la diversification des cultures (introduction de nouvelles cultures). Il ne faut pas oublier qu'au niveau des deux communautés, le tissu associatif s'est bien développé autour de la question de l'eau et du développement durable. Ceci montre l'importance accordée par les deux communautés à la gestion de l'eau et des parcours.

La diversification des cultures, l'introduction de l'irrigation, le recours à de nouvelles activités génératrices de revenus, l'amélioration de la gestion de l'eau et des parcours, la diversification des marchés et l'exode rural sont des formes d'adaptation aux CC

développées par les deux communautés étudiées. Mais, dans quelle mesure ces formes sont adaptées à la dynamique des CC et sont-elles des mesures durables? Le projet a conduit des activités de formation et d'information pour sensibiliser les populations sur la nécessité d'avoir des formes d'adaptation durables et spécifiques à leur contexte.

Certaines formes développées par les communautés sont à prendre en considération au niveau des stratégies nationales d'adaptation aux CC et peuvent servir de modèle pour des situations similaires. Il s'agit essentiellement, de la diversification des activités génératrices de revenus (autres que l'agriculture), l'irrigation goûte à goûte, le pâturage collectif en zone de montagne, le tourisme rural et les ajustements des effectifs de troupeau.

Le projet a été l'occasion pour mener des investigations approfondies sur les mécanismes d'adaptation au CC développés par les communautés. Ceci a permis de renseigner sur ces mécanismes et sur le savoir local derrière leur développement. Celles-ci peuvent servir dans l'alimentation des stratégies de l'Etat et montrer leurs particularités par rapport à ce qui se fait au niveau macro-économique. Aussi, le projet a contribué dans le renforcement des capacités des chercheurs en ce qui concerne l'application d'approches participatives et multidisciplinaires, le suivi-évaluation des projets et l'analyse genre en relation avec l'adaptation aux CC. Cette formation a touché aussi les membres des deux communautés et certains décideurs. Enfin, il faut noter que l'université a aussi bénéficié du projet par l'implication de ses chercheurs et par la réalisation de ses étudiants d'un certain nombre de mémoires de fin d'études et stages.

Le projet a effectivement constitué une opportunité pour la majorité des membres de l'équipe de recherche et la majorité des partenaires limitrophes pour participer à des ateliers de formation ayant été organisés par le projet. Tous ont jugés très utiles de tels ateliers dans la mise à niveau et l'actualisation de leurs connaissances en matière des changements climatiques et toutes les problématiques qui s'y rattachent aussi bien techniques, politiques, institutionnelles, qu'environnementales.

Aussi, le projet a offert des opportunités de formation et de renforcement des capacités des différents partenaires avec en premier lieu les acteurs locaux (agriculteurs et associations, hommes et femmes).

Les derniers ateliers d'élaboration du programme d'actions et de formation sur le suivi-évaluation ont constitué des opportunités pour l'équipe du projet de se renseigner sur l'évolution des connaissances des acteurs locaux sur la problématique des changements climatiques, leurs impacts et les adaptations possibles.

En effet, il a été remarqué que les participants sont mieux informés au sujet des CC et plus sensibilisés pour agir en vue de mieux s'adapter aussi bien individuellement que collectivement dans le sens d'une utilisation rationnelle des ressources communes (eau et terres).

Aussi bien ceux qui avaient participé à des ateliers, à des formations ou à des visites que ceux qui participaient pour la première fois, tous ont reconnu que de telles manifestations sont très utiles pour eux dans le renforcement de leurs capacités

adaptatives et managériales. Tous ont émis le souhait de garder le contact avec l'équipe du projet pour profiter des connaissances et du savoir-faire généré.

Des programmes d'actions, pour la gestion et l'exploitation des ressources qui tiennent compte des changements climatiques et de leurs impacts, ont été élaborés de manière participative par des acteurs locaux de chaque communauté du projet.

Les programmes d'actions ainsi élaborés ont été présentés et discutés avec des membres du conseil communal de chaque communauté.

En effet, le conseil communal a été choisi, comme l'entité qui devra veiller sur la mise en œuvre des actions retenues dans le programme d'adaptation, du fait de sa composition et sa représentativité des différents douars dans la commune rurale.

L'impact de tout ce processus sur les différents acteurs devra se refléter sur les modes de faire valoir et de l'utilisation des ressources, en particulier les ressources communautaires. Dans des communautés rurales comme dans celles où nous travaillons, caractérisées par des taux de pauvreté et d'analphabétisation élevés et des taux d'équipement en infrastructure faibles, de tel impact ne sera apparent que des années plus tard. L'évaluation de cet impact nécessitera la collecte d'informations sur les systèmes de production et le mode de gestion et d'utilisation des ressources afin de faire ressortir s'il y a eu évolution dans un sens ou dans un autre.

Cependant, on peut déjà avancer qu'un effet de sensibilisation quant à la nécessité de considérer la durabilité des ressources naturelles dans toute mesure d'adaptations a été initié. En effet, aussi bien, les autorités locales que des élus locaux et les décideurs locaux chargés du développement agricole ont été suffisamment informés et sensibilisés sur la problématique des changements climatiques et les risques qui lui sont associés si des mesures appropriées ne sont pas prises.

Pour ce qui est des agriculteurs/éleveurs, bien que sensibilisés, la majorité d'entre eux manquent encore d'informations et de moyens pour la mise en œuvre de stratégies adaptées et durables.

Ainsi, bien que l'équipe du projet ait organisé plusieurs sessions de formation et de transfert de l'information, la portée de celles-ci reste limitée si elles ne sont pas accompagnées de mesures incitatives pour les agriculteurs et les éleveurs. Ces derniers, surtout les plus démunis, attendent toujours que l'Etat leur propose des aides et des subventions concernant les semences, les plants d'arbres fruitiers, les aliments et soins de bétail, l'eau d'irrigation, etc. Mais, il faut dire aussi que dans ces communautés souvent enclavées, il y a un manque en matière d'équipements sociaux et d'infrastructure comme l'eau, l'électricité, routes, dispensaires, écoles, .. Ceux-ci constituent, généralement, les premières doléances dans chaque rencontre avec les populations. Cependant, il faut noter que de grands efforts sont déployés par le gouvernement pour résorber le déficit constaté à ce niveau.

Il est utile de rappeler que ce projet est l'un des trois projets de recherche sur les changements climatiques conduits dans le cadre du programme ACCA au Maroc. Les deux autres projets sont : le projet qui s'intéresse à l'élévation du niveau de la mer et son impact sur le Littoral du NE Marocain et l'autre qui s'intéresse à la Gestion de l'eau dans le Sais. Les trois initiatives peuvent être considérées comme des études pionnières dans le domaine de recherche sur l'adaptation aux changements climatiques au niveau local et régional. Les résultats des trois études devront compléter l'étude conduite par le Ministère de l'agriculture à l'échelle nationale dans la formulation de stratégies et de politiques qui tiendraient compte des niveaux national, régional et local en matière d'adaptation aux changements climatiques.

Toutefois, la durée du projet a constitué une limite pour l'expérimentation technico-sociale de certaines formes d'adaptation pour en juger de leur durabilité et asseoir les conditions nécessaires de leurs application à une grande échelle. Les sociétés rurales disposent d'un capital social important et des connaissances de taille en mesure d'aider dans la conception de nouvelles mesures politiques spécifiques pour les zones de montagne et de plaine. Il a été jugé utile de compléter ce travail par :

1. Des expérimentations sociales, économiques et techniques des formes d'adaptation basées sur la coalition communautaire, les actions collectives et le leadership communautaire,
2. L'application de modèles économiques en mesure de quantifier l'impact des formes locales d'adaptation aux CC sur la durabilité des ressources naturelles et le niveau du risque climatique,
3. Le développement d'indicateurs sociaux et économiques d'adaptation aux CC basée sur le savoir local, la vulnérabilité, l'exposition aux CC et d'autres facteurs socio-économiques.