

Le Partenariat pour la Montagne

Document de travail

IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET ADAPTATION DANS LES MONTAGNES DANS
LA RÉGION MENA

Marrakech, 16 et 18 Décembre 2012

Riad BALAGHI

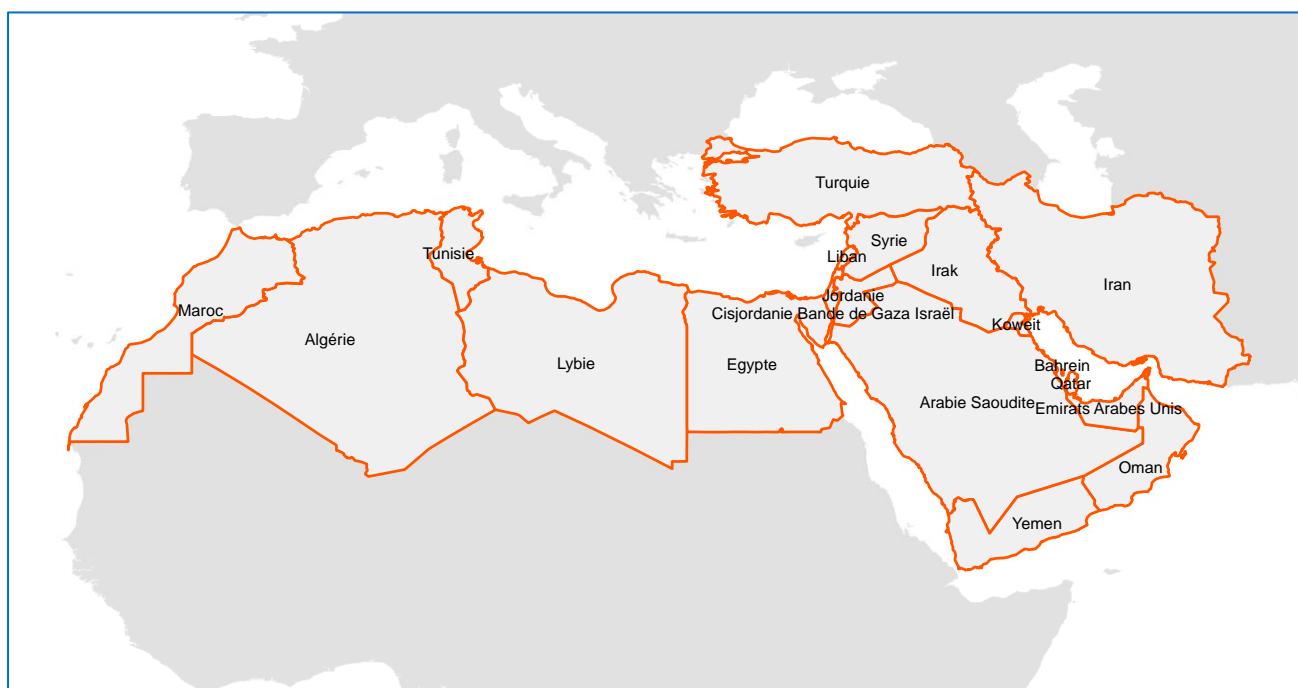


TABLE OF CONTENTS

1.	Introduction.....	3
2.	Impact du changement climatique dans les zones montagneuses de la région MENA.....	4
2.1.	Projections de changement climatique dans la région MENA	4
2.2.	Projections de changement climatique dans les zones montagneuses de la région MENA 4	
2.3.	Impacts du changement climatique	5
2.4.	Incertitudes dans les projections climatiques.....	6
2.5.	Options d'adaptation et d'atténuation au changement climatique.....	7
3.	Lacunes importantes de connaissances en matière d'impacts du changement climatique et d'adaptation au changement climatique.....	9
4.	Aperçu de l'état actuel des outils et mécanismes de la CNUCC pour répondre à l'adaptation au changement climatique.....	10
5.	Faire face au changement climatique dans les zones montagneuses de la région MENA ..	12
6.	Agenda priorisé pour faire avancer la connaissance sur les impacts et l'adaptation au changement climatique sur les zones montagneuses de la région MENA.....	13
7.	Lecture	14

1. INTRODUCTION

La région du Moyen Orient et Nord Afrique (MENA) comprend les pays suivants: Algérie, Bahreïn, Bande de Gaza et Cisjordanie, Djibouti, Égypte, Iran, Israël, Irak, Jordanie, Koweït, Liban, Libye, Malte, Maroc, Oman, Qatar, Arabie Saoudite, Syrie, Tunisie, Turquie, Émirats Arabes Unis et Yémen. Les principaux ensembles montagneux sont formés des montagnes de l'Atlas (Maroc, Algérie et Tunisie), des montagnes de Nafusa et Jabal Akhdar (Libye), du Mont Sinaï (Égypte), des montagnes d'Abarim (Jordanie), des collines de Judée, du plateau du Golan et du Mont Carmel (Cisjordanie et Israël), du Mont Liban et de l'Anti-Liban (Liban), des montagnes An-Nusayriyah (Syrie), des montagnes Zagros et Alborz (Irak et Iran), des montagnes Sarawat (Arabie Saoudite et Yémen), des montagnes Al Hajar (Oman et Émirats Arabes Unis), et des montagnes Al Hajar (Oman). Dans plusieurs pays de la région MENA, les montagnes sont vitales pour le développement durable car elles contribuent de façon significative à la sécurité alimentaire, l'approvisionnement en eau, la protection de la biodiversité et aux biens et services éco-systémiques. Il existe de grandes différences entre les montagnes de la région en termes de caractéristiques géographiques, géologiques, climatologiques et socio-économiques. A ces différences correspond une grande variété de services offerts par les montagnes de la région ainsi que des problématiques différenciées.

De par le monde, le changement climatique est susceptible d'augmenter la fréquence des sécheresses, avec des conséquences néfastes sur la disponibilité en eau, la productivité des zones agricoles et pastorales, le risque d'inondations en zones urbaines ainsi que l'élévation du niveau de la mer en zones côtières. Dans les régions montagneuses, le changement climatique est susceptible d'augmenter la probabilité des événements extrêmes, tels que les orages, les affaissements de côté, les avalanches et les chutes de pierres. Les écosystèmes montagneux sont davantage vulnérables au changement climatique en raison de leur relief accidenté, de leur forte pente, de leurs sols peu profonds, de leurs conditions climatiques rudes et de leur variabilité géologique. Les populations vivant en régions montagneuses sont particulièrement vulnérables au changement climatique en raison de leur taux de pauvreté élevé, de leur faible niveau de santé, de leur dépendance vis-à-vis des ressources naturelles, de leur isolement et de la faible diversité de leur milieu de vie. Alors que notre compréhension de l'impact du changement climatique sur l'agriculture, les ressources en eau et l'utilisation des terres augmente, la compréhension des conséquences sociales de ce changement restent limitées. Il apparaît que le changement climatique exacerberait la migration et le taux de croissance des populations ainsi que les inégalités socio-économiques. La plupart des modèles climatiques globaux et régionaux convergent vers à conclure que les impacts du changement climatique seront probablement prononcés dans la région MENA, car les disponibilités en eau y sont déjà sous forte pression et que la sécurité alimentaire ainsi que les écosystèmes y sont sous la dépendance d'un climat aride et aléatoire.

Les services offerts par les montagnes sont sous la pression croissante du changement climatique et des activités humaines. La plupart des problématiques résultantes du changement climatique dans les zones montagneuses de la région MENA sont communes et transfrontalières. La réduction de la vulnérabilité de ces zones requière la mise en place d'une gouvernance régionale basée sur des fondements scientifiques solides du changement climatique, des mesures d'adaptation et des technologies éprouvées et la participation des communautés locales.

L'objectif de ce présent document de travail, qui concerne les zones montagneuses de la région MENA, est: (1) d'identifier les problématiques clés, l'état actuel et le manque de connaissances sur le changement climatique et son impact ; (2) de fournir un aperçu général de l'état actuel des mécanismes de la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement climatique (CCNUCC), des mécanismes et des principaux messages à délivrer pour l'adaptation et l'atténuation au changement climatique ; et (3) de proposer un agenda priorisé pour faire avancer la connaissance sur l'impact du changement climatique et sur les mesures d'adaptation.

2. IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LES ZONES MONTAGNEUSES DE LA REGION MENA

2.1. PROJECTIONS DE CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LA REGION MENA

Selon le quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) ainsi que la littérature internationale sur le changement climatique, il est attendu que la région MENA devienne plus chaude et sèche. L'intensité et la solidité des signaux de changement climatique produits par une multitude de modèles climatiques globaux et régionaux suggèrent que la région méditerranéenne pourrait être vulnérable au changement climatique, particulièrement au Maroc, en Algérie et dans les pays du Moyen Orient, avec des projections de réduction de précipitation et de hausse des températures. De plus, la variabilité interannuelle pourrait s'accroître, de manière générale, en parallèle avec une augmentation des événements extrêmes de chaleur et de sécheresse.

L'Afrique du Nord est parmi les régions qui seront les plus affectées par le changement climatique, principalement sur le pourtour méditerranéen. Vers la fin du 21^{ème} siècle, il est prévu un accroissement médian de la température moyenne de 3,5°C, selon le scénario *A1B*. Cette augmentation de température est plus importante que le réchauffement global moyen de 2,8°C prédit sur la même période par le GIEC. Le changement climatique se manifesterait par une réduction médiane des précipitations de 12%, principalement durant les phases critiques de la saison de culture (-16%, en mars, avril et mai) et en été (-24%, en juin, juillet et août)

2.2. PROJECTIONS DE CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LES ZONES MONTAGNEUSES DE LA REGION MENA

Dans le monde, peu d'évaluations du changement ont été réalisées pour les zones montagneuses, relativement aux autres écosystèmes tels que l'agriculture, les forêts tropicales humides, les zones côtières, ainsi que les zones de haute latitude et les zones arides. L'étude la plus récente et la plus fournie, réalisée par le GIEC, sur le changement climatique dans les zones de montagne date de 1996. Le Groupe de Travail II du prochain 5^{ème} rapport d'évaluation du GIEC examine tous les changements à venir dans les différents écosystèmes terrestres et marins dans le monde, y compris dans les montagnes.

À l'échelle globale, les montagnes sont parmi les écosystèmes qui seraient les plus affectés par le changement climatique. Les montagnes ont vécu une augmentation de température supérieure au réchauffement globale durant le 20^{ème} siècle. Les prédictions pour le 21^{ème} siècle indiquent que la température continuerait d'augmenter de façon disproportionnée dans les zones de montagne et que la vitesse prévue du réchauffement serait deux à trois fois plus rapide que durant le 20^{ème} siècle. Les projections de température moyenne varient entre +3,2°C (+0,4°C par décennie) et +2,1°C (+0,26°C par décennie) pour 2050 et entre +5,3°C (+0,48°C par décennie) à +2,8°C (+0,25°C par décennie) pour 2080. Il est prévu que les températures augmentent de façon plus importante dans les montagnes de haute latitude que dans celles qui sont situées en régions tempérées et tropicales.

Les montagnes méditerranéennes souffriraient doublement, d'abord en tant que montagnes et ensuite parce qu'elles se situent en méditerranée. Dans ces montagnes, il est prévu un réchauffement qui varierait de 1,4°C à 5,1°C en 2055 (1,6°C et 8,3°C en 2085) et une réduction des précipitations, surtout au printemps, de 17% sous le scénario *A1fi* et de 4,8% sous le scénario *B1* en 2085. Dans les montagnes de l'Atlas, le réchauffement atteindrait entre 2,2 et 3,1°C en fonction des scénarios, avec des prévisions de réduction des précipitations comprises entre 2,3 et 5,3% (6,3 et 8,8% durant le printemps). Dans la majorité des montagnes du Proche Orient, le réchauffement atteindrait entre 3 et 4°C dans le pire des scénarios, alors qu'au Soudan et dans la partie sud de la péninsule Arabique il serait de 2 à 3°C), et dans les montagnes de l'Anatolie Est et au centre de l'Iran il serait de 4 à 5°C. Dans le meilleur des scénarios, le réchauffement atteindrait entre 2 et 3°C dans les montagnes méditerranéennes, sauf au Soudan et dans la partie sud de la péninsule Arabique où le réchauffement atteindrait entre 0,75 et 2°C. Les prévisions de réduction de précipitations sont moins fiables, avec des différences régionales et saisonnières considérables entre les modèles climatiques et avec des niveaux d'incertitude élevés.

2.3. IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les montagnes de la région MENA sont déjà vulnérables à plusieurs stress environnementaux même en absence de changement climatique. Plusieurs études d'impact du changement climatique ont été réalisées sur la région, aboutissant à des résultats contrastés en fonction des écosystèmes étudiés, des données, des modèles et des résolutions spatiales et temporelles utilisés. Dans les pays de l'Afrique du Nord et de l'est de la Méditerranée, il est prévu une augmentation de la température moyenne de 3,5°C, une réduction des précipitations de 12%, une augmentation de la fréquence de réchauffements extrêmes de 100% et de climats secs de 46% avec des variations importantes entre saisons vers 2080-2099 comparativement à la période 1980-1999, sous le scénario *A1B*. Ces changements ont le capacité de modifier profondément les caractéristiques climatiques en Méditerranée, étant donné que cette zone est une transition entre le climat tempéré de l'Europe Centrale et le climat aride de l'Afrique du Nord. Le réchauffement prévu réduirait la quantité et la durée de la couverture neigeuse avec pour conséquence une réduction des disponibilités en eau et du potentiel hydro-électrique ainsi qu'un changement de la saisonnalité des écoulements. De la même manière la réduction prévue des précipitations affecterait les disponibilités en eau pour l'agriculture irriguée, la végétation naturelle ainsi que les régimes des écoulements bouleversant ainsi une variété d'activités socioéconomiques. Les impacts les plus significatifs en Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Lybie et Égypte) se manifesteraient sous forme de : stress en eau, réduction de la productivité agricole,

pression sur la migration des populations, augmentation de la fréquence des inondations et détérioration des services de l'eau (tourisme, industrie, etc.). Dans les montagnes du bassin Méditerranéen, il est prévu une réduction d'environ 60% de la biodiversité des plantes en 2080. Par exemple, dans les montagnes de l'Anti-Atlas du Maroc, les projections climatiques, vers 2100, montrent que l'augmentation de la pression sur les ressources en eau dans le bassin versant du Rheraya aurait pour conséquence une plus grande compétition pour les eaux de surface et donc une insatisfaction des besoins domestiques, touristiques, du cheptel et de l'agriculture. Toujours au Maroc, dans les montagnes du Haut-Atlas et du Moyen-Atlas, l'intensification de la sécheresse en période estivale pourrait provoquer une réduction significative de la population d'un certain nombre d'espèces endémiques. Dans le bassin du Tigre et de l'Euphrate, la majorité des modèles climatiques globaux et des scénarios pointent vers un déclin significatif (entre 10 et 60%) des fontes de neige, en particulier sous le scénario A2 vers la fin du 21^{ème} siècle. Dans le sous bassin de Zabadani en Syrie, le changement climatique provoquerait une réduction de 37% des écoulements vers 2039, avec une réduction des écoulements au printemps principalement lors des pics de demande (Communication Initiale de Syrie, 2010). Au Liban, les changements prévus de température et de pluviométrie seraient susceptibles d'être accompagnés par des changements dans les étages bioclimatiques ainsi que probablement une réduction de la couverture neigeuse (Seconde Communication Nationale du Liban, 2011).

2.4. INCERTITUDES DANS LES PROJECTIONS CLIMATIQUES

La région MENA est l'une des régions pour lesquelles les incertitudes dans les projections climatiques sont les plus cohérentes aussi bien par les modèles climatiques globaux que régionaux. Les incertitudes sont engendrées, de manière générale, par : le forçage, les modèles eux-mêmes et la variabilité interne du climat. L'incertitude provenant du forçage est due aux inconnues concernant les trajectoires futures des gaz à effet de serre, les changements d'utilisation des terres, etc. L'incertitude provenant des modèles climatiques est due aux différences dans les représentations physiques et leurs formulations numériques, aux aires géographiques étudiées, aux approches de réduction d'échelle, à la résolution spatiale et à la précision ainsi que la disponibilité en données. La variabilité interne du climat est sa variabilité naturelle qui existe même en absence de forçage externe. En général, les prédictions de température réalisées par les modèles climatiques globaux sont cohérentes, pour une région donnée, contrairement aux prédictions de pluviométrie qui peuvent varier de manière importante. Le 4^{ème} rapport d'évaluation du GIEC expose certaines difficultés liées à la simulation du changement climatique dans les zones montagneuses de façon globale. Une des difficultés résulte de l'hétérogénéité topographique de ces zones qui induit des changements rapides et systématiques des paramètres climatiques, en particulier la température et la pluviométrie, sur de courtes distances. Ces changements ne sont pas en général détectés par la résolution actuelle des modèles climatiques globaux et même les modèles climatiques régionaux, par rapport à l'information climatique disponible de façon très disparate dans les zones montagneuses. Les études d'impact du changement climatique héritent donc de la double incertitude provenant des projections de changement climatique et des modèles biophysiques (agronomique, hydrologique, etc.) qui sont alimentés par ces projections. L'incertitude globale des impacts est encore plus difficile à quantifier lorsque des modèles sont associés en

chaîne (climatique, agronomique, hydrologique et économique), aboutissant à une propagation des erreurs.

2.5. OPTIONS D'ADAPTATION ET D'ATTENUATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les pays de la région MENA sont très vulnérables aux impacts du changement climatique, mais sont par la même occasion responsables du réchauffement climatique car leurs émissions de gaz à effet de serre par habitant sont très importantes (60% plus élevées que la moyenne des pays en voie de développement). Cependant, en termes absolus les émissions de la région sont relativement faibles, de 5 à 6% des émissions globales mais avec de grandes disparités entre pays producteurs et non-producteurs de pétrole. Cette vulnérabilité au changement climatique exacerberait probablement les défis récurrents de développement. Pour cette raison, les gouvernements des pays MENA sont davantage concernés par l'adaptation que l'atténuation au changement climatique.

Un certain nombre de mesures d'adaptation au changement climatique ont été identifiées par les programmes nationaux de recherche et de développement, y compris les Communication Nationales, ainsi que par les Programmes Nationaux d'Adaptation de l'Action. Plusieurs de ces mesures peuvent être mises à profit pour en tirer des enseignements. Cependant, la plupart des gouvernements des pays MENA ont concentré leurs efforts d'investissement pour des projets d'approvisionnement en eau de grande taille, tels que la construction de barrages et de transfert d'eau entre bassins (Égypte, Maroc, Liban et Arabie Saoudite), l'équipement en réseau d'irrigation (Égypte, Maroc et Turquie), le forage des nappes phréatiques fossiles (Égypte, Jordanie, Libye et État du Golfe), la désalinisation de l'eau de mer (Arabie Saoudite, Cisjordanie et Israël) ainsi que l'importation de l'eau virtuelle. Étant donné que les zones montagneuses sont intimement liées aux forêts, l'adaptation au changement climatique dans les zones montagneuses de la région MENA est abordée sous l'angle de la déforestation (Algérie, Liban et Maroc), la lutte contre les feux de forêts (Maroc et Syrie), la protection des bassins versants (Algérie, Jordanie, Liban, Maroc et Syrie) et la protection de la biodiversité de la flore et de la faune (Liban, Maroc et Yémen) (voir les Premières et Secondes Communications Nationales sur le changement climatique présentées par les pays MENA à la CCNUCC, <http://unfccc.int>).

Dans les zones arides et semi-arides de la région MENA, l'adaptation est intimement liée à l'atténuation, étant donné que la plupart des mesures prises pour maintenir le couvert végétal, améliorer la productivité agricole et l'efficacité de l'utilisation de l'eau, réduire l'érosion des sols et stabiliser les populations locales sur leurs terres contribuent également à améliorer la séquestration du carbone dans les plantes et les sols. Certaines mesures éprouvées et efficaces sont déjà utilisées dans plusieurs pays MENA, tel que la technologie du semi-direct. Cette technologie d'agriculture de conservation, qui améliore les rendements en milieux arides et semi-arides, ainsi que la séquestration du carbone et qui permet de réduire les coûts énergétiques lors des semis, est utilisée par les agriculteurs en Tunisie (12.000 hectares) et au Maroc (6.000 hectares).

Liban : La Société du Cèdre du Shouf (ACS, www.shoufcedar.org) a été spécialement créée pour gérer la Réserve Biosphère du Cèdre du Shouf (SBR) qui accueille un des cèdres emblématiques du Liban. Cette organisation promeut les initiatives pour

améliorer la qualité de vie des populations vivant autour de la Réserve ainsi qu'une activité économique basée sur l'utilisation durable des ressources naturelles. ACS promeut l'écotourisme à travers la mise en place de services gérés par la Réserve ainsi que les services offerts par les petites entreprises locales. Plus de 20.000 touristes (60% de Libanais et 40% d'étrangers de différentes nationalités) visitent la Réserve chaque année. Cette Réserve est devenue la principale destination écotouristique du Moyen Orient.

Yémen: Le projet Agro-biodiversité et Adaptation au Climat (2010-2014) au Yémen est partiellement financé par le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) à hauteur de 4 millions US\$. Le projet vise à renforcer les capacités et à améliorer la prise de conscience dans agences clés au niveau nationale, et à faire face à la variabilité du climat à travers la conservation et la mise à profit de l'agro-biodiversité. Le projet encouragera la récolte des eaux pluviales et l'amélioration de l'efficacité de l'utilisation de l'eau d'irrigation, en tant qu'élément d'une stratégie "gagnant-gagnant" de résilience au climat. Le projet mettra l'accent sur la conservation de l'agro-biodiversité et le développement d'une variété de mécanismes de lutte à travers la modélisation climatique.

Syrie : Le gouvernement de Syrie a travaillé avec l'IFAD ainsi que les communautés locales sur le projet de Développement des terres de Parcours de la Badia afin de réduire la vulnérabilité au changement climatique et de restaurer la productivité à long terme des parcours. Après deux années de mise en défends, de re-semis et de plantation d'arbustes sur 1,4 million d'hectares, les oiseaux, les insectes et les animaux sont retourné sur ces terres. Les sources de revenus plus élevés qui ont été générés ont permis à la communauté locale d'offrir aux femmes des cours d'enseignement et des formations pour acquérir de nouvelles aptitudes, telles que les premiers soins, les procédés alimentaires et le travail artisanal, permettant ainsi à chacune d'entre-elles de diversifier ses sources de revenus. La plus grande disponibilité en aliment de bétail et une approche participative plus poussée de la gestion des parcours ont également permis d'améliorer substantiellement la résilience des communautés aux sécheresses extrêmes.

Jordanie: Le projet Milieu de vie et Écosystèmes de la Badia promeut un milieu de vie durable et les services éco-systémiques à travers des approches participatives dans des zones ciblées de la Badia, en Jordanie. Il est financé par le FEM à hauteur de 3,3 millions US\$. Le projet est adossé à la Vision du Gouvernement Jordanien concernant la Badia qui vise à réduire la pauvreté et le chômage ainsi qu'à améliorer les conditions de vie des communautés. Il est également adossé à la Stratégie de Réduction de la Pauvreté qui vise à favoriser les créations d'emploi en milieu rural et les petites villes.

Maroc : Le « Projet Intégration du Changement Climatique dans mise en Œuvre du Plan Maroc Vert » (PICCPMV) vise qui le renforcement de capacités du personnel des administrations publiques et des institutions privées impliquées dans la planification et la mise en œuvre des projets agricoles d'adaptation au changement climatique lancés par le Ministère de l'agriculture du Maroc. Le projet est dédié aux agriculteurs les plus vulnérables dans des régions cibles du pays. Le projet est conjointement financé par le

Fonds Spécial pour le Changement Climatique à travers le FEM (4,35 millions US\$) et le gouvernement du Maroc (26,9 millions US\$). C'est un projet en cours de réalisation (2011-2015) pour disséminer, auprès des agriculteurs vulnérables, les technologies d'adaptation au changement climatique développées par l'Institut National de la Recherche Agronomique du Maroc : les variétés de céréales résistantes à la sécheresse, l'agriculture de conservation, la récolte des eaux pluviales, la fertilisation organique et les bonnes pratiques agricoles.

3. LACUNES IMPORTANTES DE CONNAISSANCES EN MATIERE D'IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

La science agrométéorologique a fait des efforts considérables pour modéliser les caractéristiques importantes du climat dans le but de gérer, de façon optimale, les cultures et les écosystèmes en fonction des ressources naturelles disponibles. Cependant, la variabilité croissante du climat durant les dernières décennies ainsi que le changement prévu du climat poussent la communauté scientifique à placer la production agricole et l'utilisation durable des ressources naturelles sous l'angle de la gestion du risque climatique. La CCNUCC reconnaît clairement l'importance de l'information scientifique comme base essentielle pour agir contre le changement climatique, particulièrement en ce qui concerne l'aspect adaptation. Les Parties à la Convention se sont mises d'accord pour « *Promouvoir et coopérer pour la recherche scientifique, technique et socio-économique, entre-autres, et pour l'observation systématique et le développement de l'archivage des données, en relation avec le système climatique, pour une meilleure compréhension et pour réduire ou supprimer les incertitudes restantes des causes, effets, magnitude et temporalité du changement climatique ainsi que les conséquences économiques et sociales des différentes stratégies de réactions* ».

La réduction des risques liés à la variabilité climatique et au changement climatique nécessite des prises de décisions techniques et politiques adéquates, basées sur des données fiables, sur le passé et le futur du climat, aux échelles spatiales et temporelles adaptées aux particularités des montagnes de la région MENA. Dans la région MENA, il demeure de de larges lacunes en matière de capacités scientifiques pour analyser les données, interpréter les résultats et pour développer des modèles et outils qui répondent aux besoins des parties prenantes. En particulier, il y a un besoin pour améliorer notre connaissance des impacts du changement climatique et des mesures pratiques pour réduire l'exposition des écosystèmes montagneux aux événements extrêmes, aux risques climatiques et aux désastres, aux changements et perte de biodiversité, à la pauvreté, au déplacement des populations, aux inégalités sociales (genre, pauvres et jeunes), aux maladies humaines et végétales, à la pénurie en eau, et pour améliorer durablement la productivité agricole afin d'assurer la sécurité alimentaire à long terme. L'analyse continue et de longue durée des bases de données climatiques, de la variabilité climatique et des impacts du changement climatique est essentielle pour les évaluations d'impacts futurs. D'autre part, alors que les avancées scientifiques, les méthodes et les données sont bien documentées, et sont disponibles à très faible coût, leur mise en œuvre reste encore loin d'être optimale, dans plusieurs pays.

En générale, les politiques ont une prise de conscience satisfaisante du changement climatique et de ses impacts, aussi bien à l'échelle globale que régionale. Cependant, leurs connaissances des impacts, aux niveaux sectoriels et spécifiques, est moins évidente. Il existe un besoin en information et en outils, chez les décideurs, pour aider à mettre en œuvre des mesures qui permettent de faire face au changement climatique, aussi bien au niveau national qu'à l'échelle détaillée ou des communautés locales. Pareillement, il existe un fossé entre la communauté scientifique et les vulgarisateurs qui ont la charge de transférer l'information relative au changement climatique aux parties prenantes et d'aider à mettre en œuvre des stratégies d'adaptation. Une des principales raisons à ce fossé est le manque de gouvernance efficace au niveau national qui permet de promouvoir l'utilisation de l'information climatique pour répondre aux problématiques du changement climatique.

4. APERÇU DE L'ÉTAT ACTUEL DES OUTILS ET MECANISMES DE LA CCNUCC POUR REPOUDRE A L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Dans le cadre de la CCNUCC, les pays développés ont pris l'engagement d'appuyer financièrement les efforts d'adaptation et d'atténuation des pays en voie de développement. Tous les pays de la région MENA sont classés parmi les pays Non-Annexe I par la CCNUCC et sont éligibles pour recevoir un appui financier. L'architecture du financement global est très complexe. Le financement est canalisé à travers des fonds multilatéraux, des fonds bilatéraux et des fonds nationaux de changement climatique. La complexité et la prolifération des sources et des canaux de financement posent un défi aux pays récipiendaires pour accéder à la finance dédiée à l'adaptation et l'atténuation, en dépit des besoins urgents pour faire face au changement climatique.

Le **Fonds d'Adaptation** mis en place sous le protocole de Kyoto a été spécifiquement initié pour assister les pays en voie de développement, qui sont particulièrement vulnérables aux impacts du changement climatique, afin qu'ils combrent les coûts d'adaptation, et qu'ils puissent financer des projets concrets et des programmes d'adaptation. En avril 2010, le Fonds a commencé à inviter les pays à soumettre des propositions de projets et de programmes à financer. Les **Paiements pour Services Environnementaux** (PSE) constituent un instrument financier pour l'adaptation et l'atténuation au changement climatique, spécifiquement les instruments **REDD** et **REDD+** (pour les forêts). Les synergies entre adaptation et atténuation sont fortes pour REDD dans les zones de montagnes. Récemment, un programme **UN-REDD** a émergé en tant que collaboration entre la FAO, le PNUE et le PNUD et la finance internationale pour appuyer REDD+.

Le programme UN-REDD est un fonds multi-donneur qui vise à appuyer la réduction globale des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts dans les pays en voie de développement. Des résultats positifs, pour restaurer les systèmes de gestion communale en Iran et au Maroc, sont encourageants pour l'utilisation des PSE à l'avenir. **Les Services de l'Eau** en sont encore à leurs débuts dans la région MENA, dont très peu sont en cours de mise en œuvre, tels que le Programme Méditerranéen WWF (World Wildlife Fund) dans le bassin versant du Sebou au Maroc. Les **Mécanismes de Paiement pour la Séquestration de Carbone** ont été initialement établis lors du Mécanisme de Développement Propre du Protocole de Kyoto, permettant aux pays industrialisés de lancer des projets d'inversement de carbone dans les pays en voie de développement. Dans la région du Proche Orient, 12 pays ont soumis des

projets sous le Mécanisme de Développement Propre. Le **Fonds pour l'Environnement Mondiale** (FEM) agit en qualité d'entité opérationnelle du mécanisme financier de la CCNUCC, sous la direction de la Conférence des Parties de la CCNUCC, pour appuyer les plans et projets d'adaptation. C'est le plus important investisseur dans les projets d'adaptation des communautés et des écosystèmes dans les pays en voie de développement et dans les pays intermédiaires. Il agit également comme mécanisme financier pour mettre en œuvre des conventions internationales, telles que la CCNUCC, CBD et UNCCD. Une grande partie des ressources financières pour le changement climatique est mobilisée à travers le Fonds de Confiance du FEM. De plus, le FEM gère deux fonds sous la Convention : Le **Fonds des Pays les Moins Développés** (LDCF) et le **Fonds Spécial pour le Changement Climatique** (SCCF). Depuis la COP de Cancun en 2010, l'architecture d'un **Fonds Climatique Vert** (GCF) est en négociation. Le GCF est un nouveau fonds prometteur pour les pays en voie de développement ayant des zones montagneuses. Un nombre croissant d'initiatives bilatérales (ex. Allemagne, Royaume Unis, Norvège) prêtent attention aux écosystèmes montagneux.

Les **Fonds d'Investissement Climat** (CIFs) sont administrés par la banque Mondiale en partenariat avec des banques de développement régionales. Ils comprennent un **Fonds Technologie Propre**, un **Fonds Climat Stratégique**, le **Programme d'Investissement Forêt** (FIP) et l'**Extension des Programmes d'Énergie Renouvelable** pour les pays à faible revenu (SREP).

Certains pays en voie de développement ont mis en place des fonds nationaux qui reçoivent et canalisent le financement provenant de différents pays donateurs. De plus une partie importante de la finance climatique est déboursée à travers des institutions bilatérales de développement, comme par exemple : l'**Initiative Climatique Internationale** (Allemagne), le **Fonds Climatique International** (Royaume Uni), l'**Initiative Internationale Carbone Forêt** (Australie), le **Fonds Français pour l'Environnement Mondial** (France), etc.

Le site Web Climate Funds Update (<http://www.climatefundsupdate.org/>) rapporte que les fonds climatiques, provenant d'une multitude d'instruments financiers, profitent principalement aux projets d'atténuation (90%), alors que seulement 6,4% sont affectés à l'appui à l'adaptation. Un total de 1.017 millions US\$ a été approuvé pour la région MENA, entre 2003 et 2012, pour 52 projets. La plupart de ces fonds ont été déboursés pour l'Égypte (523 millions US\$) et le Maroc (360 millions US\$), suivis de l'Algérie (19 millions US\$), le Yémen (14 millions US\$) et l'Iran (10 millions US\$). Cependant, la région MENA reçoit une faible part du financement climatique pour les projets d'adaptation: Jordanie (6 millions US\$), Yémen (5,23 millions US\$), Maroc (4,35 millions US\$), l'Égypte (4 millions US\$) et Djibouti (2,2 millions US\$). La majorité des projets est financée au niveau national et uniquement un seul est régional: Le *Plan Solaire Méditerranéen* lancé dans le cadre de l'*Union Pour la Méditerranée* (Algérie, Égypte, Jordanie, Liban, Maroc, Israël, Cisjordanie, Syrie et Tunisie) qui est appuyé par la coopération allemande. Quelques fonds internationaux d'adaptation sont spécifiquement dédiés aux projets en zones montagneuses, parmi lesquels on peut citer: the "*Projet pour la Prévision des Inondations et l'Alerte Précoce dans la zone d'Action du Haut-Atlas du Maroc*" et le "*Projet d'Adaptation au Changement Climatique Basé sur les Ressources en Agro-biodiversité dans les Zones d'Altitude du Yémen*" (projet FEM).

5. FAIRE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LES ZONES MONTAGNEUSES DE LA REGION MENA

La conférence de la Haye sur la Sécurité Alimentaire et le Changement Climatique, organisée en 2010, a mis l'accent sur la nécessité d'un cadre institutionnel et des politiques à tous les niveaux ainsi que la bonne gouvernance dans le but de s'adapter au changement climatique et pour créer un environnement favorable pour l'agriculture et les investissements de différentes sources qui soient en phase avec le climat. Pour faire face de manière plus efficace au changement climatique, il est nécessaire de mettre en œuvre des systèmes de gouvernance et des politiques qui favorisent la flexibilité.

La capacité des pays à attirer les investissements et à mettre en œuvre des politiques d'adaptation dépend principalement de l'état général de leurs économies et de leurs gouvernances, ainsi que du niveau de leurs institutions de recherche. Le rôle des services financiers et leur accessibilité par les populations rurales sont également des éléments déterminants de la gestion du risque climatique. Les produits financiers, qui répondent aux besoins des populations rurales, peuvent offrir des possibilités de réponse aux impacts du changement climatique.

Il est nécessaire de renforcer les capacités des institutions de recherche et de développement afin de comprendre les probables impacts biophysiques, économiques et sociaux du changement climatique. Selon la *Base de Données de la Méthodologie d'Évaluation des Connaissances* de la banque Mondiale (2008), la région MENA souffre particulièrement d'un déficit au niveau des institutions de recherche & développement. La résolution spatiale et temporelle nécessaire aux études d'impact du changement climatique ne peut être atteinte sans des programmes de recherche de haut niveau.

Un partenariat régional est essentiel pour combler les lacunes, concernant l'évaluation de l'impact du changement climatique et l'adaptation nécessaire pour le dépasser, car plusieurs montagnes de la région MENA s'étendent sur plusieurs pays et qu'un certain nombre de vulnérabilités de ces pays sont transfrontalières et communes. Ce partenariat doit comprendre les scientifiques ayant l'expertise nécessaire et les organisations d'agriculteurs. Les stratégies pour dépasser les problèmes posés par le changement climatique ne peuvent être mises en place qu'avec la participation des parties prenantes, étant donné que les activités humaines sont devenues des facteurs importants du changement environnemental global.

Certaines technologies et mesures efficaces ont déjà été développées pour réduire la vulnérabilité des écosystèmes, car le changement climatique est déjà une réalité dans plusieurs pays de la région MENA. Des outils et approches efficaces, ayant été développés par l'agrométéorologie, sont actuellement disponibles dans la région et peuvent déjà être utilisés pour la caractérisation climatique, la prédiction des récoltes, la gestion du risque climatique et pour aider à améliorer la productivité agricole à travers une meilleure utilisation des ressources en eau et en terres, aux échelles nationales et des exploitations agricoles. Par ailleurs, une quantité importante de connaissances sur le climat et l'agriculture est maintenant disponible dans le monde. Pour que ces connaissances soient traduites en actions, il est nécessaire de les adapter à l'échelle locale et de les communiquer aux différents utilisateurs, depuis les scientifiques et techniciens jusqu'aux acteurs ayant en charge les aspects opérationnels de l'agriculture : production, stockage des produits, commerce, etc. Alors que l'innovation technologique est un aspect important de l'adaptation au changement climatique, les pratiques locales peuvent être une source importante de connaissances en matière de planification de l'adaptation. Dans les montagnes de la région MENA, les connaissances

traditionnelles sont un élément important de la gestion du risque climatique, pouvant servir de base à la mise en place de stratégies efficaces. Aussi bien le progrès technologique que les pratiques locales peuvent dès à présent être disséminées pour accélérer le rythme de l'adaptation.

6. AGENDA PRIORISE POUR FAIRE AVANCER LA CONNAISSANCE SUR LES IMPACTS ET L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES ZONES MONTAGNEUSES DE LA REGION MENA

Le présent agenda qui est proposé, pour faire avancer la connaissance sur les impacts est inspiré des documents publiés par les *Actions de l'Initiative de la Recherche sur la Montagne* (<http://mri.scnatweb.ch/the-mri/>) et par les objectifs de la *Force de Frappe de Haut Niveau pour le Cadre Global pour les Services Climatiques* (<http://www.wmo.int/hlt-gfcs/>).

Les actions prioritaires consisteraient à :

- Renforcer la consistance du *Partenariat pour la Montagne* dans la région MENA, en tant que mécanisme pour améliorer la prise de conscience et promouvoir les actions qui peuvent appuyer le développement durable des montagnes et l'adaptation au changement climatique ;
- Créer un mécanisme de gestion de l'information pour la collecte, le traitement et l'échange des données et observations scientifiques ainsi que pour utiliser l'information qui est relative au climat ;
- Promouvoir les propositions de projets émanant des pays de la région MENA et qui répondent à leurs besoins, particulièrement les pays qui sont les moins capables d'offrir des services climatiques ;
- Développer des stratégies pour la mobilisation des ressources financières (multilatérales : FEM, UN-REDD, le Fonds de Partenariat du Carbone, le Fonds Efficience Énergétique Globale, le Fonds Énergie Renouvelable ; bilatérales: plusieurs pays développés; fonds nationaux) ;
- Développer une stratégie de communication qui permet de plaider la cause auprès des décideurs ;
- Développer, de façon cohérente et fiable, des scénarios climatiques et des évaluations d'impact du changement climatique au niveau des pays et entre les pays de la région MENA ;
- Développer des modèles économiques régionaux, qui tiennent compte des facteurs démographiques, économiques et politiques, à partir des données sur les scénarios climatiques, l'utilisation des terres, la démographie des populations et les facteurs externes ;
- Mener des démonstrations des mesures d'adaptation, dans des sites pilotes, qui montrent les meilleures pratiques existantes dans les zones montagneuses de la région MENA.

7. LECTURE

Balaghi R., Badjeck M.-C., Bakari D., De Pauw E., De Wit A., Defourny P., Donato S., Gommaes R., Jlibene M., Ravelo A.C., Sivakumar M.V.K., Telahigue N. and Tychon B., 2010. Managing Climatic Risks for Enhanced Food Security: Key Information Capabilities. [World Climate Conference - 3. Procedia Environmental Sciences 1, 313-323.](#)

Becker, A., and H. Bugmann (eds.), 1997. Predicting Global Change Impacts on Mountain Hydrology and Ecology: Integrated Catchment Hydrology/Altitudinal Gradient Studies. IGBP Report 43, International Geosphere-Biosphere Programme, Stockholm.

Beniston, M., F. Keller, B. Koffi, Goyette, S., 2003. Estimates of snow accumulation and volume in the Swiss Alps under changing climatic conditions. *Theor. Appl. Climatol.*, 76, 125-140.

Chaponniere, A., Smakhtin, V., 2006. A review of climate change scenarios and preliminary rainfall trend analysis in the Oum er Rbia Basin, Morocco. Working Paper 110 (Drought Series: Paper 8) Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute (IWMI).

Christensen, J.H., B. Hewitson, A. Busuioc, A. Chen, X. Gao, I. Held, R. Jones, R.K. Kolli, W.-T. Kwon, R. Laprise, V. Magaña Rueda, L. Mearns, C.G. Menéndez, J. Räisänen, A. Rinke, A. Sarr and P. Whetton, 2007: Regional Climate Projections. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Deser, C., Phillips, A., Bourdette, V., Teng, H., 2012. Uncertainty in climate change projections: the role of internal variability. *Clim. Dyn.* 38. pp. 527-546.

Evans, J.P., 2009. 21st century climate change in the Middle East. *Clim. Change* 92: 417-432.

Giannakopoulos C, Bindi M, Moriondo M, LeSager P, Tin T. (2005) Climate change impacts in the Mediterranean resulting from a 2 °C global temperature rise. Report for WWF. Observatoire national d'Athènes, Grèce.

Giorgi, F. Lionello, P., 2008. Climate change projections for the Mediterranean region. *Global and Planetary Change* 63, pp. 90-104.

Giorgi, F., Francesco, R., 2000. Evaluating uncertainties in the prediction of regional climate change. *Geophys. Res. Lett.*, 27, 1295-1298.

Glantz M.H., Feingold L.E. 1992. Climate variability, climate change, and fisheries: a summary. In: Glantz MH, editor. *Climate variability, climate change and fisheries*. Cambridge: Cambridge University Press; pp. 417-438.

Gommaes R., El Hairech T., Rosillon D., Balaghi R. 2009. Impact of climate change on agricultural yields in Morocco. World Bank - Morocco study on the impact of climate change on the agricultural sector. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Roma, Italy. 105p. ftp://ext-ftp.fao.org/SD/Reserved/Agromet/WB_FAO_morocco_CC_yield_impact/WB_Morocco_20090603.pdf

- Hijmans, R.J., Cameron, S.E., Parra, J.L., Jones, P.G., Jarvis, A., 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 25. pp. 1965-1978. http://www.worldclim.org/worldclim_IJC.pdf
- IPCC, 2007. *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp.
- IPCC, 1996. *Climate Change 1995: Impacts, Adaptations, and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses. Contribution of Working Group II to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. In: Watson, R.T., M.C. Zinyowera, and R.C. Moss (eds.). Cambridge University Press, Cambridge and New York, 878 p.
- Kennedy V.S. 1990. Anticipated effects of climate change on estuarine and coastal fisheries. *Fisheries Management and Ecology* 5, 16-24.
- Lelieveld, J., Hadjinicolaou, P., Kostopoulou, E., Chenoweth, J., El Maayar, M., Giannakopoulos, C., Hannides, C., Lange, M.A., Tanarhte, M., Tyrllis, E., Xoplaki, E., 2012. Climate change and impacts in the Eastern Mediterranean and the Middle East. *Climatic Change* 114. pp. 667-687. [doi:10.1007/s10584-012-0418-4](https://doi.org/10.1007/s10584-012-0418-4).
- Lenton R. 2002. Managing natural resources in the light of climate variability. *Natural Resources Forum*. 26, 185-94.
- Medail, F., Quezel, P., 2003. Conséquences écologiques possibles des changements climatiques sur la flore et la végétation du bassin méditerranéen. *Bocconea* 16(1).
- Nogués-Bravo, D., Araújo, M.B., Lasanta, T., López Moreno, J.I., 2008. Climate change in Mediterranean during the 21st Century. *AMBIO*, 37. pp. 380-385.
- Nogués-Bravo, D., Araujo, M.B., Errea, M.P., Martínez-Rica, J.P., 2007. Exposure of global mountain systems to climate warming during the 21st Century. *Global Environmental Change* 17. pp. 420-428
- Özdoğan, M., 2001. Climate change impacts on snow water availability in the Euphrates-Tigris basin. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 15, pp. 2789-2803.
- Rochdane, S., Reichert, B., Messouli, M., Babqiqi, A., Yacoubi-Khebiza, M., 2012. Climate Change Impacts on Water Supply and Demand in Rheraya Watershed (Morocco), with Potential Adaptation Strategies. *WATER* 2012, pp. 28-44; [doi:10.3390/w4010028](https://doi.org/10.3390/w4010028)
- Sonesson, M., Messerli, B., 2002. *The Abisko Agenda: Research for mountain area development*, Ambio Special Report 11. Stockholm: Royal Swedish Academy of Sciences.
- Tebaldi, C., Mearns, L.O., Nychka, D., Smith, R., 2004a. Regional probabilities of precipitation change: A Bayesian analysis of multimodel simulations. *Geophys. Res. Lett.*, 31, L24213, [doi:10.1029/2004GL021276](https://doi.org/10.1029/2004GL021276).
- Tebaldi, C., Smith, R., Nychka, D., Mearns, L.O., 2004b. Quantifying uncertainty in projections of regional climate change: A Bayesian Approach. *J. Clim.*, 18(10), 1524-1540.
- Thuiller, W., Lavorel, S., Araujo, M.B., Sykes, M.T., Prentice, I.C., 2005. Climate change threats to plant diversity in Europe. *PNAS*, 102, 23: 8245-8250

Victor, R., 2012. Sustainable Mountain Development in the Middle East and North Africa. From Rio 1992 to Rio 2012 and beyond. Regional Report. 110p. <http://mountainslucerne2011.mtnforum.org/sites/default/files/MENA%20FINAL%20PDF.pdf>