

Les changements climatiques: Impacts sur l'agriculture au Maroc

Benaouda H. & Balaghi.R.

Institut National de la Recherche Agronomique

Introduction

Sécheresses, inondations, disparition d'espèces, cyclones, épidémies, érosion des sols, telles sont les conséquences les plus extrêmes du réchauffement climatique attendues au XXI^e siècle, selon les experts du 'Intergovernmental Panel on Climate Change' (IPCC). Ces experts, avait réévalué l'ampleur du phénomène dans un premier document rendu public fin janvier 2000 à Shanghai. Ainsi, la hausse des températures attendue d'ici à 2100 s'établit entre 1.4 et 5.8 °C, selon les modèles, lesquels prédisent une montée moyenne correspondante du niveau des océans comprise entre 9 et 88 centimètres.

Néanmoins, la majeure partie des conclusions de l'IPCC a été obtenue à l'aide de modèles. Ces derniers leur ont permis de dresser une liste des impacts, positifs et négatifs, du réchauffement. Au chapitre des effets négatifs, on trouve une réduction potentielle des récoltes dans la plupart des régions tropicales et subtropicales; une baisse des ressources en eau dans les zones déjà arides – le stress hydrique, qui affecte déjà 1,7 milliard d'individus, pourrait toucher 5 milliards de personnes en 2025; une augmentation des populations exposées au paludisme et au choléra; un accroissement du risque d'inondation pour des dizaines de millions de personnes en raison de l'abondance des précipitations et de la montée du niveau des mers.

La liste des bénéfices attendus du réchauffement climatique est plus restreinte: augmentation des récoltes dans certaines régions de latitude moyenne; augmentation potentielle des ressources de bois dans les forêts correctement exploitées; ressources en eau supplémentaires dans certaines parties du Sud-Est asiatique; réduction de la mortalité hivernale dans les latitudes moyennes et hautes; réduction de la demande d'énergie pour le chauffage en hiver. Dans la plupart des régions du bassin méditerranéen, les productions agricoles chuteront avec l'augmentation des températures.

Au Maroc, il est prévu un assèchement des zones intérieures. En effet, les sécheresses récurrentes qui sévissent au Maroc depuis plusieurs années, ponctuées de temps à autre par des orages brusques ont fait prendre conscience aux décideurs du danger que représentent les perturbations du climat. La vulnérabilité du Maroc aux effets adverses des changements climatiques ont poussé les décideurs à lancer un programme stratégique d'adaptation en matière de gestion des ressources en eau, en matière de préservation de la biodiversité et de lutte contre le chômage et la pauvreté.

Les précipitations tendraient vers une diminution des volumes annuels tout en marquant une concentration dans le temps. Cette situation expliquerait la fréquence de plus en plus élevée des inondations et des sécheresses que marque le pays ces deux dernières décennies. Les températures hivernales minimales tendraient vers une augmentation et les maximales estivales tendraient vers une réduction. Cette situation expliquerait les conditions de plus en plus sèches pour les espèces végétales cultivées au Maroc.

Impact sur les cultures

Le développement phénologique des cultures, c'est-à-dire le déroulement de leurs phases végétative et reproductrice, est avant tout lié à la température du végétal ou de l'air qui l'entoure. Une augmentation globale de la température se traduira par des vitesses de développement, des évolutions plus rapides que dans les conditions actuelles. Dans le cas de cultures annuelles, la durée séparant le semis de la récolte s'en trouvera donc diminuée, entraînant par le fait une diminution de la durée de croissance des organes récoltables. Suivant les cultures, on pourrait assister, si les variétés cultivées restaient celles que les agriculteurs cultivent aujourd'hui, à des diminutions des longueurs de cycle. Les cultures de printemps subirait évidemment les mêmes effets d'accélération, avec pour résultat un raccourcissement de leur cycle, dont l'influence négative sur la production finale. L'accélération des cycles jouera également sur les cultures pérennes qui présenteront plutôt des stades plus avancés qu'actuellement à la même date calendaire. Ceci n'est cependant vrai que si l'on fait abstraction des besoins de certains arbres fruitiers en épisodes froids pour assurer une bonne floraison: une augmentation des températures en hiver peut, de ce point de vue, détériorer l'intensité de la floraison et l'homogénéité de la qualité des fruits récoltés. Le modèle de croissance DSSAT testé dans la région de Settat pour la prédiction des stades phénologiques du blé dur montre qu'en 2025 il y aurait un avancement du stade anthèse de 2 à 4 jours pour le scénario A2. Pour l'année 2050 l'avancement de ce stade phénologique est de 4 à 9 jours. La réduction du rendement grain du blé dur pour le scénario A2 serait de 5 % en 2025 et de 21 % en 2050.

Impact sur la longueur de la période de croissance

La longueur de la période de croissance est définie comme étant la période de l'année durant laquelle les conditions climatiques sont favorables à la croissance et au développement des plantes. Cette période se calcule en additionnant les jours pendant lesquels les précipitations sont supérieures à la moitié de l'évapotranspiration potentielle² (ETP) et pendant lesquelles la température reste supérieure au zéro de croissance³.

L'analyse de l'évolution de la longueur de la période de croissance dans la région de Khouribga entre 1960 et 2000, montre une nette réduction (figure 1). En passant de la période 1960-65 à la période 1995-2000 cette durée tend vers la baisse. Elle est passée d'environ 180 jours au cours de la période 1960-65 à 110 jours pendant la période 1995-2000. Ce changement est ressenti par les agriculteurs de cette région puisqu'ils cultivent de plus en plus des céréales à cycle plus court comme l'orge par exemple qui s'adapte mieux à ce nouvel environnement. Ce décalage et rétrécissement de la longueur de la période de croissance dans le temps, s'il est confirmé dans cette région et dans d'autres zones à agriculture pluviale au Maroc, suppose des adaptations nécessaires au niveau des techniques culturales (dates de semis, cycles des variétés, etc.).

² Somme de l'eau évaporée par le sol et transpirée par les plantes.

³ Le zéro de croissance est la température la plus basse au dessus de laquelle la croissance est positive et en dessous de laquelle la croissance est nulle. Ce zéro de croissance est assez variable selon les espèces végétales. (Par exemple, 0°C pour le blé).

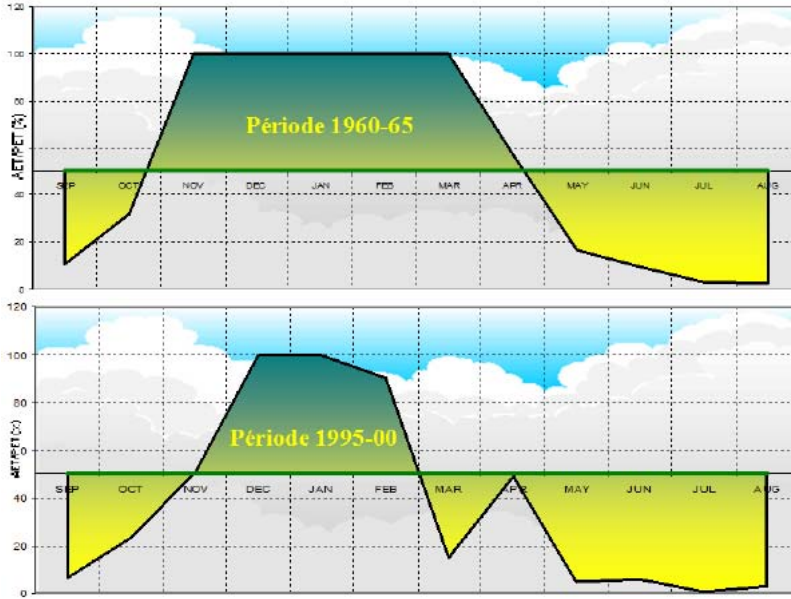


Figure 1: Diminution de la longueur de la période de croissance à Khouribga en raison du changement climatique, illustrée par la comparaison des périodes 1960-65 et 1995-2000

Dans la région de la Chaouia, l'évaluation du degré de sévérité de la sécheresse a été analysée en utilisant l'Indice de Précipitations Standardisé calculé à partir d'une série pluviométrique de 34 années (1970 à 2004). On constate que pendant les cinq dernières années l'IPS est positif pendant la période Octobre-décembre indiquant des débuts de campagne humides. Il est par contre négatif pendant la période Janvier-Mars indiquant des déficits pluviométriques en milieu des cycles. L'analyse de l'IPS au niveau de la région de la Chaouia montre que cette région a tendance à recevoir, pendant les cinq dernières années, plus de pluie pendant la période des semailles entre octobre et décembre et moins de pluie pendant la période critique pour la croissance et développement des grandes cultures entre janvier et mars (figure 2). Cette tendance, si elle est confirmée dans cette région, suppose des adaptations des agriculteurs en matière de choix des cultures et de l'époque de leur installation. Dans cette région, l'IPS a enregistré ses valeurs les plus faibles pendant les périodes octobre - décembre 1974 (-3,57) et janvier - mars 2000 (-2,3), les plus élevés pendant les périodes janvier - mars 1979 (+1,78) et janvier - mars 1996 (+1,68).

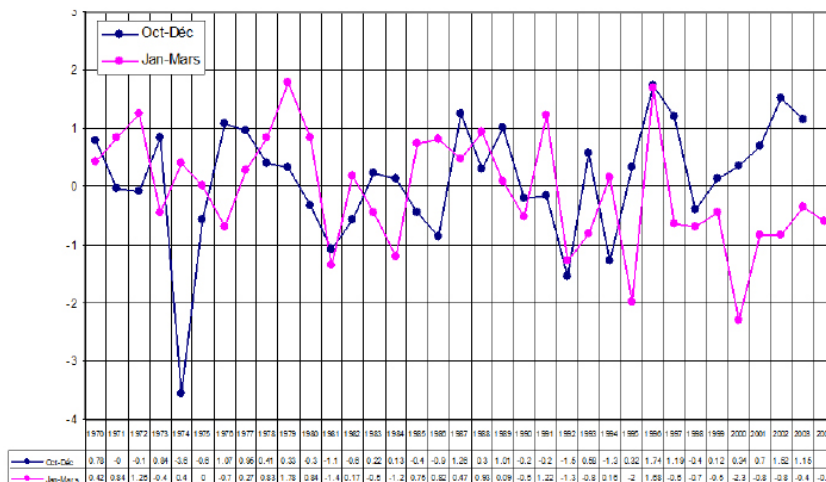


Figure 2: Indice de Précipitation Standardisé pour les périodes d'octobre à décembre et janvier à mars dans la Chaouia

Au niveau de l'oriental, 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 69 années à la station de Taourirt. L'IPS, calculées pour les périodes septembre à mai entre 1932 à 2000, présente des valeurs négatives dans 46 % des situations (figure 3). A partir de 1990 les années sèches deviennent plus fréquentes. Depuis 1990 les valeurs de l'IPS sont toujours négatives indiquant que la sécheresse s'installe dans cette région. Les sécheresses les plus sévères ont été connues pendant cette période. L'Indice de Précipitation Standardisé a atteint sa valeur la plus faible (-2.3) pendant les années 1998 et 2000. Des sécheresses sévères ont été aussi enregistrées dans cette région pendant les années 1945, 1946, 1956, 1966, 1970, 1978, 1983, 1998 et 2000.

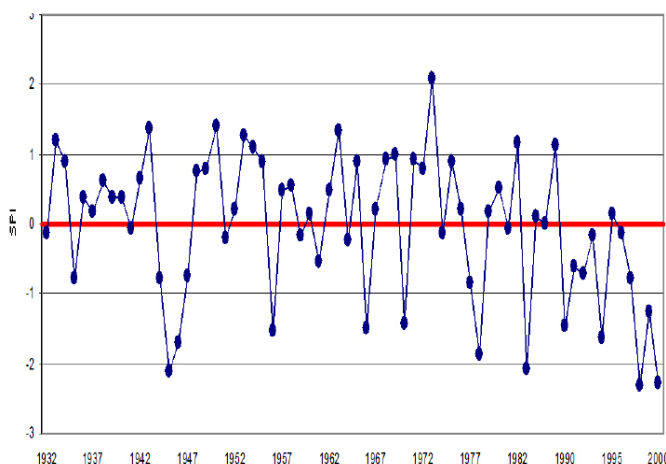


Figure 3: Indice de Précipitation Standardisé de septembre à mai dans la région de Taourirt

L'indice de Précipitation Standardisé a été corrélé au rendement grain moyen du blé tendre dans la région de la Chaouia (figure 4). Les valeurs de cet indice, enregistrées pendant les vingt dernières années, pendant les périodes janvier à mars expliquent 81 % de la variation du rendement du blé tendre dans cette région.

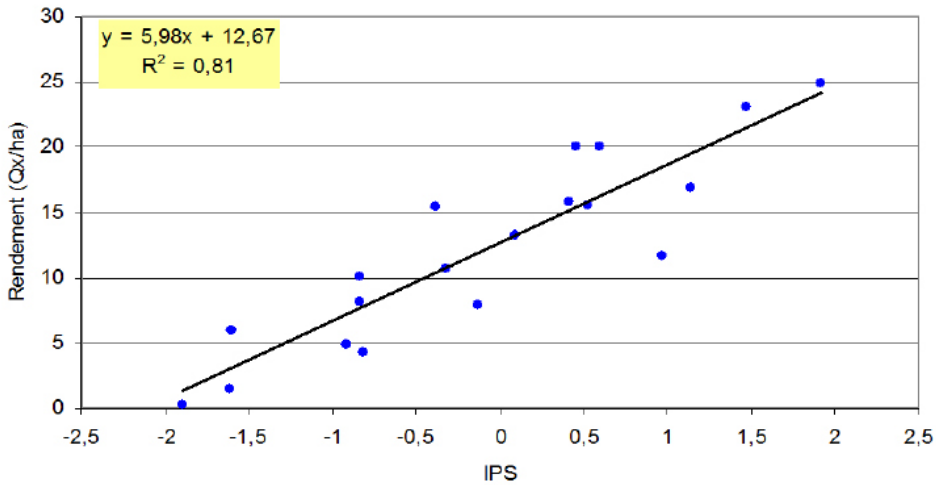


Figure 4: Relation entre l'Indice de Précipitation Standardisé et le rendement du blé tendre dans la Chaouia

Cet indice pourrait être un bon outil de prédiction des rendements des céréales au niveau des régions semi-arides marocaines. Dès le mois de mars les valeurs de l'IPS pourraient nous indiquer les niveaux de rendements du blé attendus. Ceci permettra une meilleure planification de la commercialisation ou de l'importation des céréales.

Impact sur la vocation agricole des terres pluviales

La vocation agricole des terres à l'agriculture en zones pluviales a été déterminée sur la base de critères climatiques et pédologiques selon la méthodologie standard de la FAO qui a été publiée en 1976. Cette méthodologie permet d'évaluer les potentialités et les limites des ressources en terres pour le développement agricole. Elle consiste à établir, pour chaque espèce culturale, des classes d'aptitude des terres à l'agriculture selon le double critère climatique et pédologique. On part de l'hypothèse que l'aptitude des terres va être modifiée sous l'effet des changements climatiques. 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. Il faut garder à l'esprit que les modèles climatiques prédisent mieux les moyennes que les valeurs extrêmes. Cela veut dire que, si en moyenne l'aridité va augmenter, certaines années peuvent malgré tout être sporadiquement très pluvieuses. Actuellement, la carte de vocation pédo-climatique des terres agricoles pluviales au niveau national indique que 4 % seulement de la superficie du pays a une aptitude très élevée pour la culture du blé dur, 12 % de la superficie à aptitude modérée, 25 % à faible aptitude et 59 % est considérée inapte à la culture du blé dur (figure 5). Dans le cas du scénario de changement climatique A1B en 2050⁴, le Maroc aura 71 % de sa superficie inapte à la culture du blé dur, 30 % à faible aptitude, 7 % à aptitude modérée et 2 % seulement à aptitude élevée pour cette culture. Les projections climatiques futures lancent

⁴ Il s'agit d'un scénario qui prévoit une intensification des échanges internationaux avec une croissance rapide basée sur les nouvelles technologies ainsi que les autres formes de technologies.

donc un grand défi aux généticiens et agronomes qui doivent concevoir dès à présent des solutions d'atténuation des effets de ces changements climatiques.

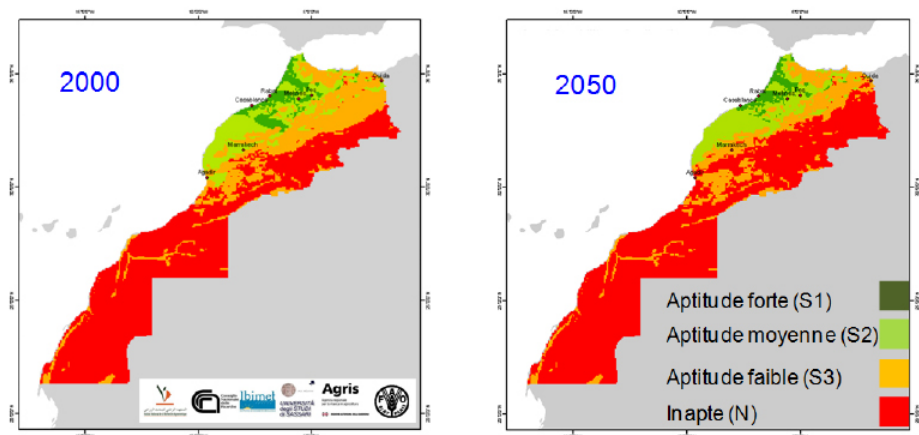


Figure 5: Impact des changements climatiques sur la vocation agricole des terres. Agriculture pluviale, scénario A1B

Conclusion

Le changement climatique se manifeste déjà au Maroc sous la forme de sécheresses agricoles récurrentes depuis le début des années 80. Le pays a connu une sécheresse toutes les trois années durant le XX^e siècle. L'agriculture céréalière qui est dominante au Maroc reste à la merci de l'aléa climatique. Ce phénomène est de mieux en mieux caractérisé grâce au développement d'outils et d'approches agro-météorologiques. L'Institut National de la recherche Agronomique a entrepris des études prospectives pour quantifier les impacts des changements climatiques futures sur l'agriculture marocaine. Il ressort que ces changements climatiques vont se traduire par une augmentation de l'aridité et une diminution de la capacité des terres à être cultivées. Cependant, l'adaptation aux changements climatiques est possible et elle passe obligatoirement par le progrès technologique (amélioration des rendements agricoles en conditions arides et semi-arides), l'irrigation (gestion de l'eau au niveau de la parcelle agricole, du bassin versant et de la région) et l'utilisation des terres selon leur vocation agricole.