

CHANGEMENT CLIMATIQUE

Ressources et milieux naturels



GESTION DES RISQUES CLIMATIQUES EN MÉDITERRANÉE

Les services climatiques : un outil d'aide à la décision pour l'adaptation

La région méditerranéenne est particulièrement vulnérable à la variabilité du climat et aux événements climatiques extrêmes. Elle est l'un des principaux « points chauds » du changement climatique. Afin de promouvoir la gestion des risques climatiques et l'adaptation à la variabilité et au changement climatiques, les décideurs doivent s'appuyer sur des données et outils adaptés directement exploitables. L'objectif des dernières initiatives de services climatiques lancées est de répondre aux besoins des utilisateurs en matière d'informations sur le climat. La mise en place de services climatiques dans le bassin méditerranéen est essentielle pour encourager le développement durable dans la région.

L'adaptation à la variabilité et au changement climatiques au cœur du développement durable en Méditerranée

La région méditerranéenne est fortement vulnérable à la variabilité du climat et aux événements climatiques extrêmes. Dans cette région, les effets du réchauffement climatique sur les activités humaines et les écosystèmes naturels représentent une préoccupation majeure, dans la mesure où ils génèrent de nouveaux risques et qu'ils aggravent les risques existants, comme les sécheresses, les inondations, les canicules et les feux de forêts. Déjà affectée par une aggravation du stress hydrique et par d'importants problèmes de désertification, d'érosion et de forte dégradation de la biodiversité terrestre et marine, la région méditerranéenne est l'un des principaux « points chauds » du changement climatique (Fig. 1).

Les modèles successifs de projections climatiques convergent : un futur plus chaud et sec en Méditerranée. La région connaîtra vraisemblablement un réchauffement plus rapide que la moyenne mondiale, et une baisse sévère

(30 à 40 %) des précipitations, en particulier sur la rive sud du bassin méditerranéen et pendant les saisons printanière et estivale [IPCC, 2013]. Le stress hydrique et la sécheresse augmenteront donc dans la plus grande partie de la région, entraînant ainsi des conditions plus arides et une baisse de la productivité agricole. Les étés méditerranéens seront probablement plus chauds et secs, ce qui se traduira par une hausse de l'intensité et de la durée des canicules, et par une augmentation du risque de feux de forêts. La hausse des températures pourra également élargir la zone d'influence des maladies à transmission vectorielle telles que le paludisme. L'élévation du niveau de la mer pourrait avoir de très forts impacts sur des régions vulnérables comme le Delta du Nil.

La gestion des risques climatiques et une adaptation efficace au changement climatique sont au cœur du développement durable en Méditerranée, et donc de la Stratégie méditerranéenne pour le développement durable. Ces risques ont été pris en compte dans le Cadre régional d'adaptation au changement climatique, préparé par le Plan d'action pour la Méditerranée du Programme des Nations

LES NOTES
DU PLAN BLEU

#27

MAI 2015



Plan
Bleu

CHANGEMENT CLIMATIQUE

Ressources et milieux naturels

Unies pour l'environnement (PAM/PNUE), et un projet régional d'Intégration du changement et de la variabilité climatiques (CVC) dans les stratégies nationales pour la mise en œuvre du protocole de gestion intégrée des zones côtières (GIZC) a été lancé.

des données élaborées (par ex. indices), des produits élaborés (par ex. diagrammes, cartes statiques et/ou interactives, produits probabilistes), à des documents et outils (mesures d'adaptation illustratives, outils d'aide à la décision tels que les outils d'évaluation d'entreprise ou les profils d'impacts climatiques locaux) [Lémond, 2010].

Figure 1 : Risques liés au changement climatique dans les pays méditerranéens



1. A l'échelle mondiale, l'ensemble du Bassin méditerranéen est considéré comme un point chaud. - 2. Rapport entre prélèvement et disponibilité (2013) - 3. Afrique seule.
Sources : IPCC, 2007 ; Stress hydrique : Revenga & Döll, 2000, mis à jour par Alcamo & al., 2003 ; World Resources Institute, 2007 ; Rogers & Randolph in : Science, 2000 ; Production agricole : Fischer & al., 2005 ; Plan Bleu, 2009.

Le besoin de données climatiques fiables et directement exploitables pour soutenir l'adaptation aux CVC

Alors que les décideurs des principaux secteurs climato-dépendants s'intéressent à la gestion de leurs risques climatiques, on constate un manque d'informations en matière de bonnes pratiques à appliquer. Il est essentiel de fournir des données exploitables issues d'observations, de prévisions et de projections climatiques optimisées afin de favoriser une société résiliente/intelligente en matière de climat, et de prévenir les éventuels dommages socioéconomiques qui pourraient découler des CVC. Il ne suffit pas d'améliorer les connaissances climatiques elles-mêmes pour renforcer la résilience de la société et la capacité d'adaptation aux CVC. Il est également important de créer plusieurs services et produits climatologiques pertinents pouvant être utilisés directement pour l'aide à la décision et l'élaboration de politiques.

Développer des services climatiques pour encourager une gestion des risques climatiques en région méditerranéenne

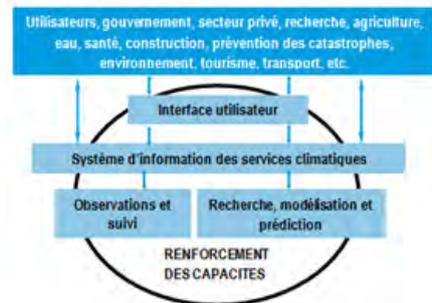
Définition du contenu et des objectifs d'un service climatique

Il existe une demande forte et en hausse constante pour des données climatiques exploitables et fiables au niveau régional. Le Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC), lancé par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) à la Conférence mondiale sur le climat en 2009 (Fig. 2), a été mis en place pour répondre à une partie de cette demande.

Un service climatique peut être défini comme la « production et la fourniture opportune de données, informations et connaissances climatiques utiles aux décideurs » [NAS, 2001]. Les services et produits générés et fournis par un service climatique peuvent être considérés comme une intégration progressive et croissante des informations climatiques, allant des données climatiques « brutes » (observations, modèles),

Un service climatique a donc pour but de rendre disponibles des ressources pertinentes pour les personnes devant prendre des décisions partiellement liées au climat. Il joue un rôle d'outil d'interface et de coordination entre les besoins (utilisateurs) et les informations et ressources disponibles (recherche). En ce sens, les services climatologiques sont conçus pour répondre aux besoins des utilisateurs et devraient être définis selon un processus itératif impliquant à la fois les chercheurs et les utilisateurs. Cette problématique se reflète dans la structure du CMSC, dont l'un de ses cinq piliers, la plateforme d'interface utilisateur, est essentiellement destinée à combler le fossé entre les fournisseurs et les utilisateurs d'informations climatiques (Fig. 2).

Figure 2 : Le Cadre mondial pour les services climatologiques de l'Organisation météorologique mondiale



Source: WMO, 2009

Le projet de recherche CLIM-RUN sur les services climatologiques en Méditerranée

L'importance grandissante du changement climatique dans le débat public et l'intérêt croissant pour le développement de services climatologiques ont poussé la Commission européenne (CE) à soutenir plusieurs projets visant à promouvoir le développement de services climatologiques ainsi que des travaux de recherche à ce sujet.

Le projet CLIM-RUN (Climate Local Information in the Mediterranean region-Responding to User Needs) avait pour but de définir un protocole pour la fourniture de services climatologiques pertinents et utilisables par différents secteurs et parties prenantes aux échelles locale et régionale.

CLIM-RUN a permis de définir un protocole ascendant impliquant directement les différentes parties prenantes tout au long du processus de fourniture de services climatiques, avec pour objectif d'identifier des besoins bien définis aux échelles locale et régionale. Des outils améliorés de modélisation et de descente d'échelle ont été utilisés pour répondre de manière optimale aux besoins d'informations climatiques spécifiques à certains secteurs (tourisme, énergies renouvelables, feux de forêts et zones côtières). En s'appuyant sur l'expérience de CLIM-RUN, la CE a financé d'autres projets de recherche ciblant des échelles temporelles plus courtes, comme EUPORIAS (EUropean Provision Of Regional Impact Assessment on a Seasonal and decadal timescale).

Prototypes de produits climatologiques pour le secteur du tourisme en Tunisie

Le tourisme tunisien dans un contexte de changement climatique

Le secteur du tourisme représente une part importante de l'économie tunisienne, avec 7 % du PIB, environ 20 % des recettes annuelles en devises étrangères, et 12 % du nombre d'emplois créés. Largement dominé par le tourisme côtier, le tourisme tunisien est principalement tributaire de facteurs météorologiques et naturels : le soleil et la mer. Ce secteur est vulnérable au changement climatique car il pourrait être affecté par des changements de températures de l'air et de la mer, mais également par des effets indirects sur l'élévation du niveau de la mer, les ressources en eau, les écosystèmes et les plages.

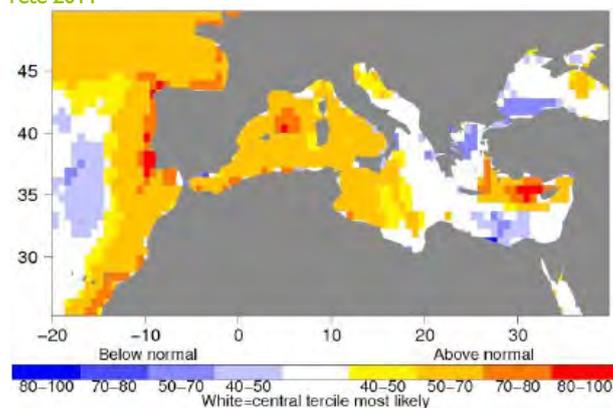
Dans le cadre du projet CLIM-RUN, différents acteurs représentatifs du secteur touristique tunisien ont été identifiés et ont interagi par le biais d'entretiens et d'ateliers. Ce processus participatif visait à identifier et développer des produits climatologiques bien définis, dans le but de soutenir ces acteurs dans leurs efforts d'adaptation aux CVC. Deux principaux produits sont décrits ici : la fourniture de prévisions saisonnières pour la température de la surface de la mer et l'analyse de l'environnement climato-touristique actuel et futur.

Prévisions saisonnières pour la température de la surface de l'eau et les conditions de baignade

La fourniture d'indicateurs de variation de la température de la surface de la mer dans le cadre d'un changement climatique, mais également de prévisions saisonnières concernant la saison de baignade, a suscité un grand intérêt parmi les acteurs du tourisme tunisien, dans la mesure où la variabilité intra-annuelle de la température de la surface de la mer est le principal déterminant de la longueur de la saison de baignade estivale. Le centre de recherche IC3 a fourni des données probabilistes des futures températures de la surface de la mer, servant ainsi d'outil opérationnel pour illustrer la distribution des prévisions au cours des 3 mois de la saison suivante : température de la surface de la mer au-dessus des normales saisonnières, en dessous des normales saisonnières et conformes aux normales saisonnières, ainsi que la probabilité de l'événement.

Comme illustré à la Fig. 3, l'exercice a permis aux acteurs du tourisme de savoir que pour la saison estivale suivante (juin, juillet, août 2011), une température de la surface de la mer au-dessus des normales saisonnières était prévue pour les côtes tunisiennes, avec une probabilité de 50 à 70 %.

Figure 3 : Prévisions de température de la surface de la mer pour l'été 2011



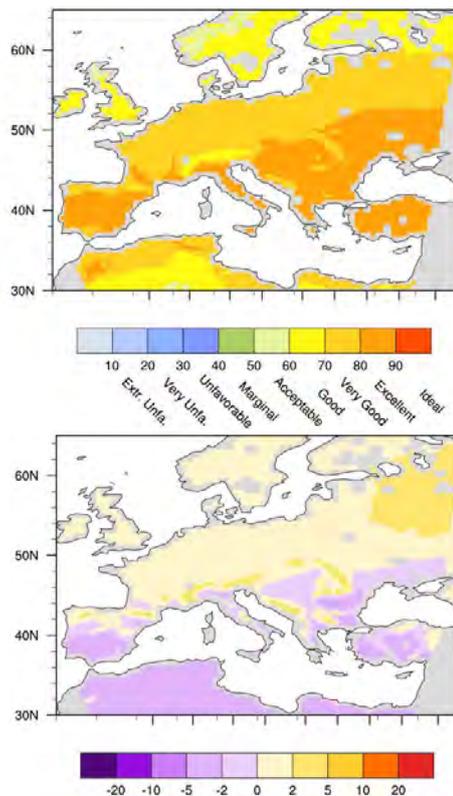
Source : CLIM-RUN project, EC3

Les prévisions opérationnelles fournissant des informations probabilistes sur les futures températures de la surface de la mer à l'échelle de sites spécifiques et de la région ont permis de conclure que la saison de baignade serait plus longue que la normale. La fourniture régulière de tels produits climatologiques serait utile pour les institutions touristiques, les tour-opérateurs et hôtels basés en bord de mer, dans la mesure où cela pourrait les aider dans leurs efforts d'adaptation aux CVC, en exploitant par exemple les possibilités offertes par une saison de baignade plus longue, ou en se préparant au risque d'une saison estivale plus courte.

Analyse de l'environnement climato-touristique actuel et futur

Afin de soutenir les acteurs du tourisme tunisien dans leurs efforts d'adaptation aux CVC, la fourniture d'indicateurs relatifs aux relations entre les paramètres climatiques et les attentes en matière de confort des touristes dans une perspective à long terme pourrait s'avérer utile. Les indices climato-touristiques (ICT) sont couramment utilisés pour décrire les conditions adaptées aux activités touristiques dans une perspective d'aménagement et d'investissement. Concernant le climat actuel, les ICT tunisiens ont été déterminés par le groupe de recherche GREVACHOT, en se basant sur une enquête auprès de touristes. Cet indice est la somme de cinq indices climatiques sur l'atmosphère climato-touristique (température, hygrométrie, taux d'ensoleillement, vitesse du vent, durée des vents de sable, et volume des précipitations). Il montre que la Tunisie présente une prédominance de journées « favorables » et « très favorables » aux activités extérieures au cours de l'année. Par exemple, en moyenne 85 % des journées sont au minimum « favorables » en termes de confort climato-touristique à Djerba chaque année. Comme la température et l'hygrométrie sont deux facteurs majeurs du confort météorologique des touristes en Tunisie, on s'attend à ce que leur évolution dans le cadre d'un changement climatique ait un impact important sur le futur potentiel du secteur touristique. Une simulation régionale de l'évolution de conditions climatiques propices aux activités touristiques a été réalisée au niveau régional par Météo-France. Les évolutions de l'ICT en Tunisie, et en région méditerranéenne, présentent un intérêt pour les acteurs du secteur touristique tunisien, non seulement parce que les ICT des pays de destination et des pays émetteurs sont importants pour le choix de destination des touristes, mais également parce que la Tunisie est en compétition avec d'autres pays de destination touristique en Méditerranée. Des simulations de neuf modèles climatiques pour la région, réalisés par le programme européen FP6 ENSEMBLES ont été utilisées pour calculer l'ICT de la région méditerranéenne avec une résolution horizontale de 25 km pour la période estivale, en fonction des prévisions climatiques actuelles et futures (Fig. 4).

Figure 4 : ICT estival sur la période 1971-2000 (en haut) et variations sur la période 2021-2050 (en bas) simulées par les modèles de moyenne d'ensemble dans le cadre du scénario d'émissions A1B



Source: Projet CLIM-RUN, CNRM. Base de données du programme européen FP6 Ensembles

La variation de l'indice estival sur la période 2021-2050, par rapport à la période 1971-2000, indique une baisse de l'ICT autour du bassin méditerranéen, qui sera accentuée dans les pays du sud. Les simulations montrent que le nombre de journées d'été présentant un ICT supérieur à 70 (c'est-à-dire « bon et plus ») sera réduit de 4 à 10 jours, avec une baisse plus importante dans le sud.

En résumé, le secteur du tourisme en Tunisie serait probablement affecté par le changement climatique sur la saison estivale, qui deviendrait en effet moins confortable. Il serait probablement impacté de manière positive sur les saisons intermédiaires, avec des conditions de température plus favorables et un allongement de la saison de baignade.

Ces indicateurs ont pour but d'aider les développeurs de modèles climatiques, les investisseurs et les décideurs politiques à mieux appréhender les relations entre climat et confort des touristes, ainsi que leurs évolutions dans le cadre d'un changement climatique, mais également de faire un meilleur usage du potentiel climatique du pays et de diversifier les produits touristiques.

MedCOF : un exemple de service climatologique pour la région méditerranéenne

Lancé suite à la réunion d'orientation qui s'est tenue en juin 2013 au siège du Service météorologique national espagnol (AEMET),

le forum sur l'évolution probable du climat pour la région méditerranéenne (MedCOF, pour Mediterranean Climate Outlook Forum) vise à fournir des prévisions saisonnières consensuelles pour la région méditerranéenne, et répond à la volonté de l'OMM d'accroître la disponibilité de services climatologiques orientés vers les utilisateurs.

Il a pour but de permettre aux climatologues de mieux comprendre les besoins en matière d'informations, et par conséquent de produire des données climatiques plus pertinentes et facilement exploitables. L'objectif du MedCOF est de consolider la collaboration entre les différents pays méditerranéens pour renforcer les capacités du système d'information sur les services climatologiques dans le cadre du CMSC. Ce forum représente une opportunité pour les pays membres d'échanger des informations sur les connaissances actuelles en matière de conditions climatiques. Par ailleurs, il encourage la formation et les activités opérationnelles sur des échelles saisonnières.

Le forum fournit des informations relatives à l'état de la mer et d'autres facteurs climatiques importants pour la région, des prévisions probabilistes de température, des variables de précipitation et hydrologiques pertinentes, des informations relatives à la surveillance du climat à partir des saisons précédentes, et à la vérification de la dernière période ayant fait l'objet de prévisions. Les secteurs de l'eau et de l'énergie, du côté de la production comme de la demande, étaient initialement indiqués comme représentant un enjeu majeur pour de nombreux pays méditerranéens. Des efforts conjoints sont aujourd'hui fournis dans le cadre de projets de recherche, comme EUPORIAS, pour mettre en avant les bénéfices des prévisions saisonnières dans ces deux secteurs ciblés.

Une initiative à consolider

La création de services climatiques méditerranéens est essentielle pour le développement durable en Méditerranée, mais également pour la gestion des risques climatiques et les prévisions régionales. En ce sens, les scientifiques et décideurs travaillent ensemble à la fourniture d'outils comme des forums et plateformes sur les perspectives d'évolution du climat dans la région.

Comme suggéré par le Cadre mondial pour les services climatologiques, MedCIP (Plate-forme méditerranéenne intégrée d'information sur le climat) est une plateforme multi-pays de partage d'informations (couches, documents et métadonnées SIG) relatives à la variabilité et au changement climatiques dans le bassin méditerranéen, qui permet de faire le lien entre la climatologie et les besoins opérationnels des principaux secteurs socioéconomiques.

Bibliographie

IPCC, 2013, *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, et al. (eds)], Cambridge University Press, 1535 p.

Lémond, J., Dandin, Ph., Planton, S., Vautard, R., Pagé, C., Déqué, M., Franchistéguy, L., Geindre, S., Kerdoncuff, M., Li, L., Moisselin, J. M., Noël, T., and Tourne, Y. M., 2011: DRIAS: a step toward Climate Services in France, *Adv. Sci. Res.*, 6, 179-186, doi:10.5194/asr-6-179-2011.

Miles E.L., Snover A.K., Whitley Binder L.C., et al., 2006, *An approach to designing a national climate service*, Proceedings of the National Academy of Sciences, 103(52), pp. 19616-19623

NAS, 2001, *A climate services vision – First steps toward the future*, National Academy of Sciences, Board on Atmospheric Sciences and Climate, Division on Earth and Life Studies, National Research Council, National Academy Press, Washington DC, 84 p.

WMO, 2009, *Global Framework for Climate Services – Concept Note*, Geneva, 26 p.