



Une initiative Euro-Méditerranéenne :  
pour des sociétés résilientes  
au climat et sobres en carbone

MANUEL N°2  
Séminaire tenu à Lecce, Italie  
28 - 30 juin 2014



# Améliorer les informations sur le climat



Projet financé par  
l'Union Européenne



Projet implementé par  
**AGRICONSULTING CONSORTIUM**  
Agriconsulting Agrer CMCC CIHEAM-IAM Bari  
d'Appolonia Pescares Typsa Sviluppo Globale

## MENTION LÉGALE

Les informations et opinions contenues dans le présent document sont celles de ses auteurs, et ne représentent pas nécessairement la position officielle de l'Union européenne sur les questions qui y sont traitées. L'Union européenne ne saurait être tenue responsable, pas plus que ses institutions et organes, ni quiconque agissant en leur nom, de l'usage qui pourrait être fait des informations contenues dans le présent document.

Editeurs : Equipe ClimaSouth

Concept : G.H. Mattravers Messana

Graphisme : Zoï Environment Network - Mise en page : Raffaella Gemma

Directeur de projet Consortium Agriconsulting : Ottavio Novelli

# PRÉFACE

La région méditerranéenne a été classifiée en tant que zone à risque en termes de changements climatiques par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). La plupart des pays de la région souffrent déjà d'une élévation de la température, d'une pénurie d'eau croissante, de la fréquence accrue des sécheresses et des feux de forêt, ainsi que de l'intensification des phénomènes de désertification.

La réalité qui s'impose aujourd'hui dans la région méditerranéenne est le besoin impératif de lutter contre les changements climatiques en adoptant des mesures d'atténuation mais aussi d'adaptation. Des mesures qui pourraient également s'avérer des opportunités de développement économique, tout particulièrement dans une optique de développement bas carbone.

Le projet ClimaSouth, financé par l'Union européenne (UE), appuie l'adaptation aux changements climatiques et l'atténuation de ses effets dans 9 pays du Sud de la Méditerranée, à savoir, l'Algérie, l'Égypte, Israël, la Jordanie, le Liban, la Libye, le Maroc, la Palestine et la Tunisie.

Le projet aide les pays partenaires et leurs administrations dans leurs efforts de transition vers des sociétés à faible intensité en carbone tout en développant une résilience climatique et en favorisant des opportunités de développement économique et d'emploi durables. Ce projet entend également promouvoir la coopération Sud-Sud et le partage d'informations sur les questions liées aux changements climatiques dans la région, ainsi qu'un dialogue et partenariat plus étroits avec l'Union européenne.

Dans le cadre de ses efforts d'amélioration de la planification stratégique en matière de changements climatiques, le projet ClimaSouth produit une série de manuels adaptée aux besoins de la région sud-méditerranéenne. Ces

manuels, basés sur des séminaires entre pairs organisés par le projet, sont conçus pour aider les administrations nationales à développer et mettre en œuvre des politiques sur les changements climatiques ; de plus, ils aident les acteurs de la région à participer plus efficacement au cadre mondial de lutte contre les changements climatiques.

Les utilisateurs principaux ciblés par les manuels ClimaSouth comprennent les départements gouvernementaux compétents aux niveaux opérationnel et politique, les équipes et comités consacrés aux changements climatiques, les décideurs, les services météorologiques, les membres de gouvernements locaux, le secteur privé et la société civile.

Ce deuxième manuel reflète les discussions qui ont eu lieu pendant un « Séminaire d'information sur le climat » sur les systèmes de réseau d'observation, les capacités de collecte de données et d'expériences dans la production de services climatologiques.

Nous espérons que le manuel contribuera à améliorer les connaissances des décideurs et techniciens sur ces questions, et qu'il contribuera à prendre les bonnes décisions. Nous vous souhaitons une lecture profitable.

## Stéphane Halgand

Commission Européenne  
Direction Générale Coopération Internationale  
et Développement - EuropAid

## Lucie Berger

Commission Européenne  
Direction Générale Action pour le Climat  
("DG CLIMA")

## MANUELS CLIMASOUTH

Manuel N. 1 : Développements clés dans les politiques de lutte contre les changements climatiques

Manuel N. 2 : Améliorer les informations sur le climat

Manuel N. 3 : Introduction aux inventaires nationaux d'émissions de gaz à effet de serre (GES) - Mesure, Notification, Vérification (MNV)

Manuel N. 4 : Planification à long terme des énergies de substitution (logiciel LEAP) et modélisation des Gaz à effet de serre (GES)

Manuel N. 5 : Stratégie de développement bas-carbone (LEDS)

Manuel N. 6 : Descendre l'échelle de la modélisation climatique pour une évaluation d'impact à haute résolution

Manuel N. 7 : Mettre en relation la descente d'échelle, les impacts et le développement de stratégies d'adaptation

# TABLE DES MATIÈRES

Mention Légale	02
Préface	03
Liste d'acronymes	05
<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>06</b>
<b>2. ÉTAT DES LIEUX DES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES</b>	<b>07</b>
2.1 5 <sup>e</sup> RAPPORT D'ÉVALUATION DU GTI/GIEC	07
2.2 5 <sup>e</sup> RAPPORT D'ÉVALUATION DU GTII/GIEC	09
<b>3. L'INFORMATION SUR LE CLIMAT À L'ÉCHELLE INTERNATIONALE</b>	<b>15</b>
3.1 Les derniers développements dans les questions d'adaptation dans le cadre de la CCNUCC	15
3.2 La stratégie européenne d'adaptation et Climate-ADAPT	18
<b>4. CONTEXTE NATIONAL</b>	<b>23</b>
<b>5. INITIATIVES MONDIALES ET RÉGIONALES DE SERVICES CLIMATOLOGIQUES</b>	<b>28</b>
5.1 Le Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC)	28
5.2 Le MedCOF	30
5.3 Expérience réussie en matière de services climatologiques : le centre de service climatologique allemand de Hambourg (CSC)	32
5.4 PRESANORD, le Forum régional de prévision climatique pour l'Afrique du Nord	33
<b>6. RÉOLUTION À L'ÉCHELLE RÉGIONALE : À QUOI S'ATTENDRE ?</b>	<b>35</b>
6.1 Med-CORDEX / CLIMRUN	35
6.2 Projections climatiques pour le 21 <sup>e</sup> siècle dans la région Méditerranée	37
6.3 Informations climatologiques à l'échelle régionale pour le Maroc	38
6.4 Informations climatologiques à l'échelle régionale pour la Tunisie	40
<b>7. ANALYSE SWOT DES SERVICES CLIMATOLOGIQUES</b>	<b>42</b>
<b>8. RÉDUIRE L'ÉCART ENTRE FOURNISSEURS D'INFORMATIONS ET USAGERS</b>	<b>45</b>
<b>9. TABLE RONDE DE CLÔTURE</b>	<b>49</b>
9.1 Renforcer la capacité d'adaptation institutionnelle et les synergies avec les initiatives internationales	49
9.2 Programme régional de formation à la réduction à échelle inférieure (downscaling) des modélisations climatiques : quelques réflexions	49



# LISTE DES ACRONYMES

AR 5	5 <sup>e</sup> rapport d'évaluation du GIEC
CC	Changement climatique
CAF	Cadre de travail pour l'adaptation de Cancún
CLAC	Laboratoire central pour le climat agricole (Central Laboratory for Agricultural Climate)
CMCC	Centre de supercalcul euro-méditerranéen pour les changements climatiques (Euro-Mediterranean Center on Climate Change)
CdP	Conférence des Parties (CCNUCC)
CE	Commission européenne
AEE	Agence européenne pour l'environnement
PEV	Politique européenne de voisinage
IEVP	Instrument européen de voisinage et de partenariat
UE	Union européenne
CMSC	Cadre mondial pour les services climatologiques
FEM	Fonds pour l'environnement mondial
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
IRAL	Institut des Recherches Agricoles au Liban
PMA	Pays les moins avancés
PNA	Plan national d'adaptation
SMN	Service météorologique national
FSCC	Fonds spécial pour les changements climatiques
NU	Nations Unies
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
GT I	Groupe de travail I
GT II	Groupe de travail II
OMM	Organisation météorologique mondiale

# 1. INTRODUCTION

ClimaSouth a organisé, en collaboration avec le CMCC, un séminaire de trois jours à Lecce (Italie) dans le but de déterminer quelles étaient les données disponibles sur les changements climatiques, d'une part, et d'autre part de se pencher sur les questions liées que sont « les informations sur le climat » et « les services climatologiques ». Ce séminaire était destiné à mettre en œuvre l'activité 3.1.1 du projet ClimaSouth, décrite comme suit : « Gestion et analyse des données d'adaptation : renforcer la gestion des données sur le climat, leur utilisation et leur partage, afin d'être en mesure d'évaluer correctement les vulnérabilités et d'améliorer la résilience aux changements climatiques », en vue d'atteindre sont 3e objet, « Renforcer la capacité d'adaptation institutionnelle ». Trois participants de chacun des pays bénéficiaires du projet ont été invités à présenter leurs système de réseau d'observation, leurs capacités en matière de recueil de données et leur expérience en matière d'information et de production de services climatologiques. Ce séminaire entendait faciliter le partage et l'échange d'expériences entre les pays bénéficiaires du projet, de sorte à promouvoir les meilleures expériences et à dégager, et retenir, les meilleurs enseignements et les meilleures pratiques.

L'équipe du programme ClimaSouth tient à remercier les intervenants qui ont fait de ce séminaire un succès, et notamment M. André Jol, (Responsable du groupe Vulnérabilité et Adaptation, AEE), M. Motsomi Maletjane (secrétariat CCNUCC, programme Adaptation), Mme Veronica Grasso (Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC), OMM), Silvio Gualdi (CMCC), M. Andréas Haensler (Centre de services climatologiques, Allemagne), Mme Fatima DRIOUECH (Direction de la Météorologie Nationale, Maroc), M. Paolo Ruti (ENEA), M. Guido Rianna et M. Edoardo Bucchignani (CMCC), M. Abdelwaheb NMI-RI (Institut National de la Météorologie, Tunisie), ainsi que tous les représentants et représentantes des pays qui ont fait une présentation sur leur contexte national.

## 2. ÉTAT DES LIEUX DES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Aboutissement des travaux et recherches de milliers de chercheurs des cinq continents, les rapports du GIEC sont considérés proposer l'évaluation scientifique la plus fiable dont on puisse disposer aujourd'hui sur les changements climatiques, et, à ce titre, ils font autorité. Le GIEC ne mène pas de recherches : ce sont des scientifiques, chercheurs universitaires, groupes de réflexion, entreprises et organisations à but non lucratif dans le monde entier qui évaluent et synthétisent les informations et données scientifiques les plus récentes sur les changements climatiques et phénomènes liés, à titre bénévole. Le 5e rapport d'évaluation du GIEC (AR5) est le premier rapport du groupe d'experts intergouvernemental depuis 2007 (AR4), année où le GIEC s'est vu décerner le Prix Nobel de la Paix.

Le 5e rapport d'évaluation du GIEC (AR5) propose un panorama clair et à jour de l'état actuel des connaissances scientifiques concernant les changements climatiques. Il se compose des trois rapports des groupes de travail (GT) et d'un rapport de synthèse (RSY) qui reprend, sous forme synthétique, le contenu des rapports des GT à l'intention des décideurs. Le RSY sera finalisé le 31 octobre 2014.

### 2.1 5<sup>e</sup> RAPPORT D'ÉVALUATION DU GTI/GIEC

Les principales conclusions du 5e rapport d'évaluation du Groupe de travail I du GIEC (AR5/GTI) ont été présentées à l'appui d'une vidéo intitulée : « Les changements climatiques, tout ce que vous devez savoir sur le 5e rapport d'évaluation du GTI/GIEC : Ce que nous enseignent les sciences physiques ». Cette vidéo, qui reprend le contenu du rapport, emprunte les voix de :

- C. Carraro (ICCG/ FEEM/ CMCC), Vice-président du Groupe de travail III et Membre du bureau du GIEC
- Carlo Barbante (Institut de dynamique appliquée aux phénomènes environnementaux, CNR/Université de Venise)
- Paolo Ruti (ENEA), rédacteur-contributeur du AR5/GTI
- Antonio Navarra (CMCC)

#### De quoi parle le rapport du Groupe de travail I ?

La contribution du Groupe de travail I au rapport AR5 (AR5/GTI) consiste en un rapport de 14 chapitres, d'un Résumé technique et d'un Résumé à l'intention des décideurs. Il comprend un diagnostic des observations faites sur le système climatique – différents chapitres étant consacrés aux changements survenus respectivement dans l'atmosphère, à la surface de la terre, dans l'océan et dans la cryosphère – ainsi que des informations d'archives paléo-climatologiques. Certains chapitres sont consacrés au cycle du carbone, à la science des nuages et aux aérosols, le forçage radiatif et l'élévation du niveau des mers. Les projections de changements climatiques sont doubles : projections à court terme, projections à long terme. Les phénomènes climatologiques, tels la mousson et El Niño,



et leur impact sur les changements climatiques régionaux à venir, sont également examinés. Le rapport AR5/GTI innove en incluant un Atlas régional des projections régionales (Annexe I), destiné à optimiser l'accessibilité des usagers et des parties prenantes.

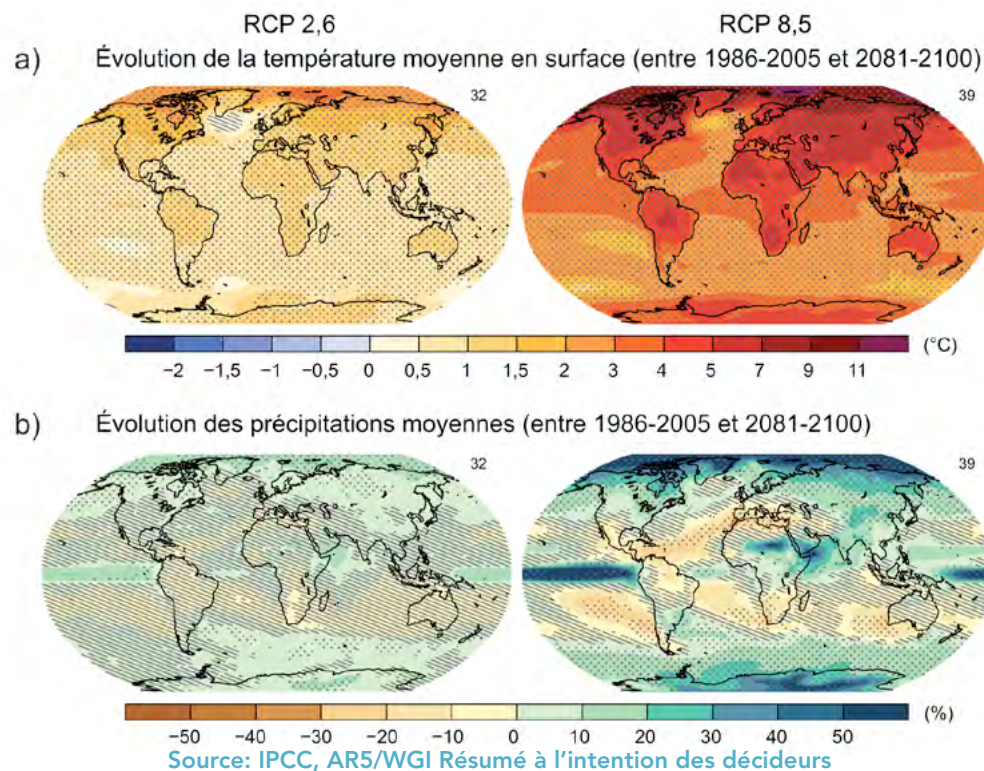
La production du rapport AR5/GTI a vu l'implication d'experts du monde entier, afin de pouvoir disposer de l'expertise la plus exhaustive qui soit dans les champs et disciplines sur lesquels repose un bilan complet des connaissances scientifiques sur les changements climatiques, dans le respect du plan du chapitre qui avait été approuvé. 209 rédacteurs principaux et 50 réviseurs-éditeurs ont contribué à ce rapport. Plus de 600 experts ont été en outre invités par les rédacteurs principaux à participer en qualité de rédacteurs-contributeurs et à apporter leurs connaissances et/ou expertise dans un domaine donné.

### Certaines des conclusions reprises dans la vidéo

À la lumière de données et de papiers supplémentaires publiés sur cette question, le rapport AR5/GTI offre des informations complémentaires, robustes et précises, qui ne donnent pas lieu toutefois forcément à de nouveaux résultats.

L'élaboration de modèles est cruciale pour améliorer notre compréhension des CC et de leurs effets : ainsi, nous connaissons mieux aujourd'hui quelle est la sensibilité du climat aux émissions de GES et savons qu'il est quasiment certain que les CC sont induits par les activités humaines. Le GIEC affirme avec une très grande certitude que « les changements climatiques sont réels, causés par les activités humaines, et appelle des actions urgentes ».

Le rapport souligne que les effets des CC varient d'une ré-



Ce rapport indique que :

Le réchauffement du système climatique est sans équivoque, et, depuis les années 1950, bon nombre des changements observés sont sans précédent dans les décennies et les millénaires écoulés. L'atmosphère et l'océan se sont réchauffés, la quantité de neige et de glace a diminué, le niveau des mers s'est élevé et les concentrations de gaz à effet de serre (GES) ont augmenté.

Il est également arrivé à la conclusion que : L'influence humaine sur le système climatique est claire. Ce qui est évident si l'on considère l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, le forçage radiatif positif, le réchauffement observé, et la compréhension du système climatique.



gion à une autre : ainsi, certaines régions, telles que l'Arctique, sont d'ores et déjà profondément affectées, tandis que d'autres ne sentiront pas les effets des CC aussi rapidement. Les projections d'une baisse des précipitations dans le Sud de la Méditerranée, tout particulièrement en été, ont été confirmées, et cette baisse peut aujourd'hui être quantifiée avec une quasi-exactitude grâce aux diverses simulations climatologiques qui ont été réalisées. Le rapport précise en outre que les projections de changements climatiques n'ont pas valeur de prévisions, et qu'il convient de les lire différemment, en tant qu'estimations de probabilités et évaluations de scénarios probables pour le futur. Il est probable qu'une information plus précise sur les effets physiques des CC permette d'arriver à un meilleur diagnostic des impacts spécifiques par secteur, diagnostic de toute importance pour les décideurs.

## 2.2 5<sup>e</sup> RAPPORT D'ÉVALUATION DU GTII/ GIEC

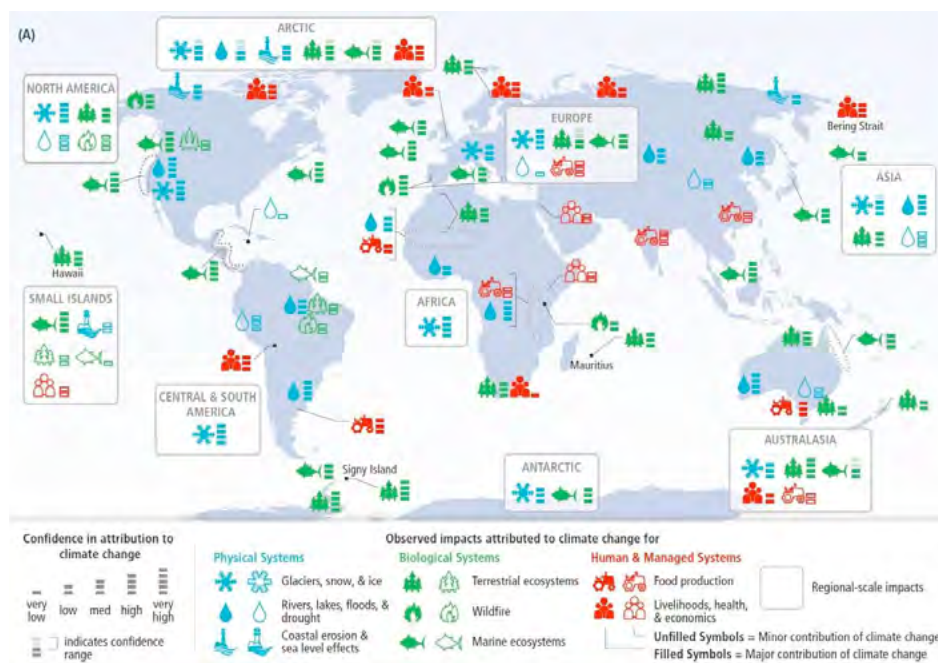
Les principales conclusions du 5<sup>e</sup> rapport d'évaluation du Groupe de travail II du GIEC (AR5/GTII) ont été présentées à l'appui d'une vidéo intitulée « Les changements climatiques, tout ce que vous devez savoir sur le 5<sup>e</sup> rapport d'évaluation du GTI/GIEC : Impacts, Adaptation et Vulnérabilité ». Cette vidéo, qui reprend le contenu du rapport, emprunte les voix de :

- Sergio Castellari, CMCC – Point focal du GIEC pour l'Italie
- Riccardo Valentini, CMCC – Coordinateur principal AR5/GTII GIEC
- Francesco Bosello, CMCC - FEEM – Rédacteur-contributeur AR5/GTII GIEC



## Sur quoi porte le rapport du Groupe de travail II ?

L'objectif de la contribution du groupe de travail II au 5e rapport d'évaluation (AR5/GTII), Changements climatiques 2014 : Impacts, Adaptation et Vulnérabilité, est de se pencher sur les vulnérabilités et l'exposition des systèmes humains et naturels, les impacts observés et les risques futurs de changements climatiques, et le potentiel d'adaptation et les limites à l'adaptation. Le rapport évalue également quels sont les risques et les opportunités pour les sociétés, les économies et les écosystèmes du monde entier. La première partie se concentre sur les aspects mondiaux



## Un monde qui change : effets observés à l'échelle de la planète

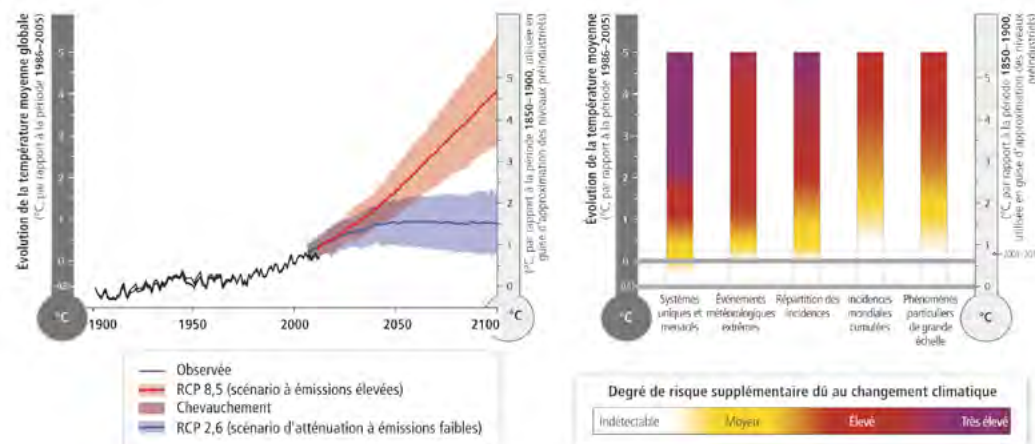
Source : GIEC, AR5/GTII, Résumé technique

et sectoriels : les premiers chapitres servent d'introduction et de contextualisation du rapport AR5, les suivants étant consacrés aux ressources et systèmes naturels et gérés, aux établissements humains, à l'industrie et à l'infrastructure, à la santé, à la sécurité et au bien-être humains. Il comprend en outre un ensemble de quatre chapitres sur l'adaptation et reprend, sous forme synthétique, les impacts, les risques, les vulnérabilités et les opportunités multisectoriels. La deuxième partie rassemble des diagnostics par région.

## Conclusions

À l'appui d'un processus gargantuesque de lecture et de compilation de douze-mille publications scientifiques, ce rapport relève que, au cours des dernières décennies, les changements climatiques ont eu un impact « sur tous les continents et tous les océans », principalement sur les systèmes naturels, mais également sur les activités humaines. La question cruciale étant : dans quelle mesure la société et les systèmes naturels peuvent-ils s'adapter à ces changements et également profiter de nouvelles opportunités. « Les changements climatiques récents ont eu un impact sur les systèmes naturels et humains sur tous les continents et sur tous les océans » : ainsi, concernant bon nombre de systèmes naturels terrestres et océaniques, nous disposons aujourd'hui d'informations nouvelles ou plus robustes quant aux effets considérables et très larges qu'ont les changements climatiques sur ces systèmes. S'agissant des systèmes humains, les effets de facteurs socioéconomiques changeants ont souvent été ressentis plus fortement que ceux des changements climatiques : toutefois, certains impacts ressentis dans les systèmes humains ont également été attribués aux changements climatiques.





Source : GIEC, AR5/ GT II, 2014

Comparé au rapport AR4, ce rapport introduit de nouvelles questions, qui se sont fait jour à l'examen méticuleux de la littérature sur l'adaptation, tels que les besoins, les options, les expériences de planification et de mise en œuvre, les opportunités, les contraintes, les limites et l'économie de l'adaptation. Par ailleurs, les océans ont été traités de manière plus complète et font l'objet de deux chapitres. Ont été également ajoutés des chapitres nouveaux sur les moyens de subsistance et la pauvreté, la sécurité des personnes et les zones urbaines et rurales pour rendre compte des aspects socioéconomiques, culturels et de la planification régionale qui sont indispensables pour pouvoir appréhender les implications des changements climatiques.

Des informations climatologiques à l'échelle régionale plus fournies : ce rapport entend dépeindre, à l'échelle de

la planète, les effets attendus des CC, et zoomer à des échelles plus petites, telles que l'échelle régionale, pour fournir un niveau de détail plus avancé. L'on observe effectivement une évolution dans le traitement des aspects régionaux des changements climatiques, qui a délaissé l'approche des premiers rapports – soit proposer des exemples représentatifs sous forme de collage – pour s'attacher à couvrir, de manière systématique, les questions propres à l'échelle régionale. Aussi, ce rapport contient des informations sur et à l'échelle régionale plus fournies et plus diversifiées, avec pour résultat un panorama plus cohérent des changements passés et futurs de l'échelle régionale et des incertitudes liées.

Il est conseillé d'agir tout de suite :

s'appuyant sur des scénarios extrêmes<sup>1</sup>, ce rapport qualifie d' « élevé à très élevé » le risque d'une hausse de la température moyenne de 4°C au-dessus des températures de l'ère préindustrielle, avec l' « extinction de très nombreuses espèces » et un « risque considérable pour la sécurité alimentaire ». Ces risques sont déjà « considérables » si le réchauffement n'était que de 1 à 2°C. La figure ci-dessous montre l'évolution du niveau de risque lié aux CC, ici en fonction de l'augmentation de la température. Un réchauffement d'environ 2°C au-dessus des niveaux préindustriels pourrait causer une perte d'entre 0,2 et 2% des revenus annuels du monde. Il est vivement conseillé d'agir sans plus attendre, et de décider quelle est la voie à emprunter. À la lumière de l'ensemble des scénarios,

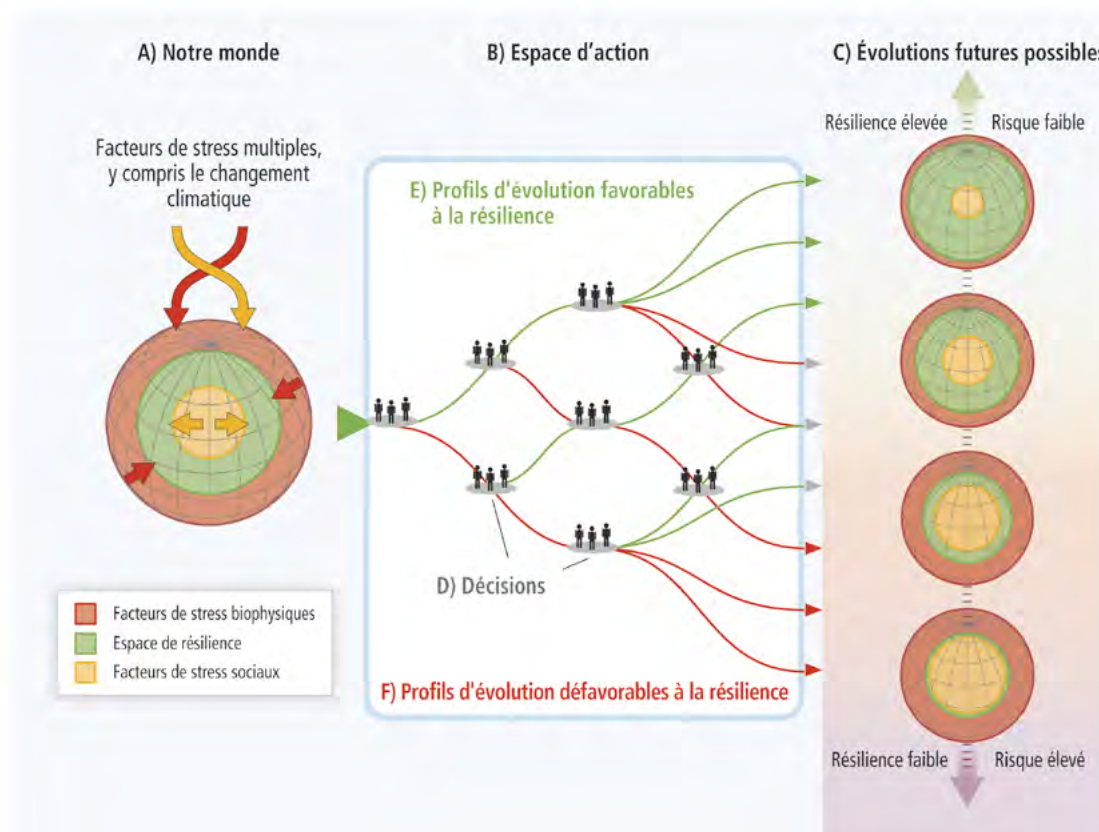
<sup>1</sup> RCP 2.6 : le scénario optimiste, qui envisage un réchauffement de la planète d'environ 1,5 °C

RCP 8.5 : le scénario pessimiste, qui envisage un réchauffement de la planète d'environ 5° C

certaines changements vont demander la mise en œuvre de mesures d'adaptation dès à présent pour garantir la résilience du pays.

L'adaptation aux changements climatiques est traitée dans une perspective de risque climatologique :

la réduction des risques pour la santé humaine et les écosystèmes fait partie intégrante du processus de gestion des risques. Les scénarios climatologiques sont utilisés pour évaluer de la relation entre les CC et le phénomène, et pour identifier les seuils d'impact à analyser du point de vue des risques. Les tendances socioéconomiques mondiales, régionales et locales, autant qu'environnementales et en matière de gouvernance, indiquent que les vulnérabilités et l'exposition des communautés ou des systèmes socio-écologiques aux risques climatologiques liés aux phénomènes extrêmes, sont dynamiques : partant, elles varient dans le temps et l'espace. Le Rapport spécial sur la gestion des risques, le SREX<sup>2</sup> (GIEC, 2012a) est très éclairant sur la répartition des capacités à s'adapter aux phénomènes extrêmes entre pays, communautés, et autres groupes, et les limites de mise en œuvre qui en découlent. Il souligne également le rôle du paysage socioéconomique et des orientations de développement (exprimés en degré d'exposition et de vulnérabilité).



Source : GIEC, AR5/GT II, 2014-05-14

<sup>2</sup> The Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation (SREX), IPCC, 2012

## Voies vers la résilience aux changements climatiques :

les changements climatiques constituent une menace modérée pour le développement durable actuel, et une grave menace pour le développement durable futur. L'on observe d'ores et déjà certains effets des changements climatiques sur le développement (changements dans l'agriculture, augmentation de la vulnérabilité des côtes et littoraux, etc.). En venant s'ajouter à d'autres fardeaux, tels que la pauvreté, les inégalités et la maladie, ils rendront les objectifs de développement durable que sont la sécurité alimentaire et des moyens de subsistance, la réduction de la pauvreté, la santé et l'accès à l'eau propre, plus difficiles à atteindre pour beaucoup d'endroits, de systèmes et bon nombre des populations affectées. La figure qui suit représente sous forme schématique différentes voies résilientes aux changements climatiques et destinées à en atténuer les effets.

Les voies résilientes aux changements climatiques comprennent des stratégies, des choix et des actions qui visent à réduire les changements climatiques et leurs effets. Elles comprennent également des actions destinées à garantir la mise en œuvre et le maintien d'une gestion des risques et de l'adaptation efficace. Les mesures d'adaptation et d'atténuation peuvent autant contribuer que mettre un frein au développement durable, et les stratégies et choix de développement durable peuvent autant contribuer que mettre un frein aux réponses apportées aux changements climatiques. Ces deux types de réponses sont nécessaires, elles travaillent ensemble à réduire les risques de perturbations provoquées par les changements climatiques. Il se peut, cependant, qu'elles exigent certains compromis.

Chaque pays a fait part de la manière dont le travail du GIEC lui est utile :

#### Algérie :

Un Plan national pour le climat a été élaboré, actuellement en cours d'approbation par les responsables de l'élaboration des politiques. De la même façon, les principaux besoins de l'Algérie concernent principalement le transfert technologique et le développement des capacités. Dans ce contexte, l'Algérie souhaite lancer ses activités nationales afin de répondre à ces besoins.

#### Palestine :

Dans le cadre du projet entrepris avec le PNUD, la Palestine prévoit d'organiser un atelier de sensibilisation et de diffusion des rapports GIEC/AR5 à un public large. De la même façon, elle peut envisager d'utiliser les nouvelles informations contenues dans ces rapports dans le cadre de l'atelier de lancement de l'activité nationale.

#### Liban :

Le Ministère de l'environnement a récemment mis en place un Comité national chargé des questions de CC : ce serait le bon moment de présenter le résumé de ces rapports aux membres de ce nouveau comité.

#### Égypte :

Travaille actuellement à décliner la modélisation des CC en des modèles qui permettent de zoomer sur l'échelle nationale et, partant, d'être en mesure de mieux évaluer

les impacts des CC sur l'Égypte et d'identifier les mesures d'adaptation nécessaires. Ces rapports apportent des informations opportunes pour avancer dans cette tâche.

#### Tunisie :

Le pays a mené une réflexion stratégique intéressante aux échelles nationale et sectorielle, et pris certaines initiatives intéressantes en matière d'intégration des CC dans le processus de développement. Toutefois, le mécanisme de gouvernance des CC en Tunisie doit être revu et mieux structuré.

#### Maroc :

Plusieurs initiatives ont été prises pour présenter les conclusions de ces rapports à l'échelle nationale, en soulignant le fait que l'Afrique du Nord est tout particulièrement vulnérable aux CC.

En conclusion, les conclusions du GIEC sont encore relativement peu connues dans la région pour le moment, elles ne sont pas utilisées comme elles pourraient l'être. Cependant, les informations contenues dans ces rapports seront utiles à différents niveaux et échelles, et amélioreront de manière considérable la gestion des questions de changement climatique à l'échelon national. ClimaSouth pourrait venir en appui à la diffusion de ces rapports dans la région, notamment par le biais de matériels créés sur mesure pour répondre aux besoins des différents usagers.

## 3. L'INFORMATION SUR LE CLIMAT À L'ÉCHELLE INTERNATIONALE

### 3.1 Les derniers développements dans les questions d'adaptation dans le cadre de la CCNUCC

par Motsomi Maletjane, secrétariat CCNUCC, programme Adaptation

Un grand nombre de mesures importantes ont été prises dans le cadre du développement du régime d'adaptation prévu par la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) et de nombreuses activités ont été lancées vers la mise en œuvre de la Convention. Nous retiendrons quatre étapes clés, reprises dans la figure ci-dessous :

La CCNUCC prévoit un Plan national d'adaptation (PNA), défini comme suit :

Le processus relatif au Plan national d'adaptation (PNA) a été défini au titre du Cadre de travail pour l'adaptation de Cancún (CAF, Décision 1/CP.16, paragraphes 15 à 18). Il permet aux Parties de formuler et de mettre en œuvre un plan national d'adaptation (PNA), qui permettra d'identifier les besoins à moyen et à long termes en adaptation et d'élaborer et de mettre en œuvre des stratégies et des programmes destinés à répondre à ces besoins. Il s'agit d'un processus continu, progressif et itératif qui s'appuie



Source : présentation de Motsomi Maletjane, secrétariat CCNUCC, programme Adaptation

sur une démarche portée par le pays, respectueuse des différences entre les sexes, participative et parfaitement transparente. ([http://unfccc.int/adaptation/workstreams/national\\_adaptation\\_plans/items/6057.php](http://unfccc.int/adaptation/workstreams/national_adaptation_plans/items/6057.php))

### Objectifs du processus relatif au PNA (CCNUCC Décision 5/CP.17) :

- a) Réduire la vulnérabilité aux effets des changements climatiques en développant la capacité adaptative et la résilience ;
- b) Faciliter l'intégration de l'adaptation aux changements climatiques, de manière cohérente, aux politiques, activités et programmes pertinents existants, et tout particulièrement aux processus et stratégies de planification du développement, dans les secteurs concernés et à différentes échelles, selon les cas.

### Les pays en voie de développement sont invités à formuler un PNA :

En effet, dans sa Décision 1/CP.16, la Conférence des parties (CdP) a invité les Parties pays en voie de développement autres que les PMA (pays les moins avancés) à utiliser les modalités spécifiées pour la préparation de leur Plan national d'adaptation (PNA). Les Parties pays en voie de développement sont également à planifier, prioriser et mettre en œuvre des actions d'adaptation, y

compris des projets et des programmes, et à intégrer les actions identifiées à des stratégies et des plans, nationaux comme sous-nationaux, d'adaptation, à leurs communications nationales, à l'évaluation de leurs besoins technologiques et à d'autres documents nationaux de planification concernés. La Décision 5/CP.17 contient les modalités de soutien et arrangements financiers sur lesquels se sont entendues les Parties, dans le but de soutenir plus avant le processus d'élaboration et de mise en œuvre des PNA. Les Parties pays en voie de développement autres que les PMA sont invitées à utiliser les modalités spécifiées pour la préparation de leur PNA, y compris les lignes directrices relatives aux PNA. Il est rendu compte ci-dessous, et sous Lignes directrices, des progrès accomplis dans l'élaboration et l'opérationnalisation du soutien au processus PNA.

### Soutien financier

La CdP, dans sa Décision 12/CP.18, a demandé que le Fonds pour l'environnement mondial (FEM), par l'intermédiaire du Fonds spécial pour les changements climatiques (FSCC), considère de quelle manière il pourrait faciliter les activités de préparation du processus d'élaboration et de mise en œuvre des PNA pour les Parties pays en voie de développement intéressées qui ne sont pas des Parties PMA. Pour plus d'informations, se reporter au rapport du FEM à la CdP (document FCCC/CP/2013/3).



### Partie I. Introduction (pp. 10 à 19)

- Objectifs du processus des PNA, concepts clés, terminologie
- Principes directeurs
- Différences et leçons apprises des PANA

### Partie II. Définition des éléments du processus des PNA (pp. 20 à 116)

- Étapes
- Questions clés
- Activités indicatives

### Partie III. Comment utiliser les Directives techniques (pp. 117 à 125)

- Exemple de flux des activités (flux d'activités)
- Parties prenantes
- Cycles du processus des PNA

### Partie IV. Annexes (pp. 126 à 146)

- Matériel additionnel
- Approches et méthodes enrichies grâce à des exemples, des cas d'études et des références clés



### Directives

Les directives de la CdP<sup>3</sup> constituent la base de la formulation et de la mise en œuvre des PNA. Elles s'articulent en quatre parties, résumées dans la figure ci-dessous :

<sup>3</sup> Les directives originales sont contenues dans la Décision 5/CP.17, en annexe.

Directives techniques pour le processus PNA, élaborées par le Groupe d'experts des pays les moins avancés (GEPMA)

De nouveau disponibles sur <<http://unfccc.int/7279>>, et sur le serveur PNA <<http://unfccc.int/nap>>.

### Grands principes directeurs du processus PNA :

- Processus continu à l'échelle nationale, qui s'appuie sur des actualisations et des produits itératifs
- Approprié par le pays, porté par le pays
- Non prescriptif, mais souple et basé sur les besoins du pays
- Capitaliser sur les efforts d'adaptation en cours, non pas reproduire de ces efforts
- Participatif et transparent
- S'appuie sur des révisions et des contrôles exhaustifs
- Prise en compte des groupes, des communautés et des écosystèmes vulnérables
- Prise en compte des savoirs traditionnels et indigènes

Éléments constitutifs du processus PNA (spécifiés dans la Décision 5/CP.17)

- 1) Travail préparatoire et prise en compte des lacunes
  - Analyse des lacunes
  - Dispositifs institutionnels
  - Politiques et programmes nationaux
- 2) Éléments de la phase préparatoires
  - Scénarios et évaluations (Vulnérabilité/capacité d'adaptation, p.ex.), etc.
  - Identification et priorisation des options
  - Élaboration d'une stratégie nationale globale, etc.
- 3) Stratégies de mise en œuvre
  - Mise en œuvre des activités, des politiques, des programmes
  - Développement permanent des capacités nécessaires
  - Amélioration de la base de connaissances, etc.
- 4) Notification, suivi et examen
  - Résoudre les inefficacités, prendre en compte les résultats des nouvelles évaluations, etc.
  - Contrôler et examiner les efforts engagés

Parmi les **10 fonctions essentielles du processus PNA**, l'une est de se pencher de près sur les données et les informations, et notamment sur « le recueil, la compilation, le traitement et la diffusion des **données**, des **informations** et des **connaissances** sur les changements climatiques et les aspects du développement pertinents à l'appui de la planification et de la mise en œuvre des mesures d'adaptation. »

## 3.2 La stratégie européenne d'adaptation et Climate-ADAPT

par André Jol, Responsable du groupe Vulnérabilité et Adaptation (AEE)

La stratégie européenne d'adaptation aux impacts des changements climatiques s'articule autour de 3 priorités :

- 1) Promouvoir l'action des États membres
  - Action 1. Encourager les États membres à se doter de stratégies d'adaptation et de plans d'actions
  - Action 2. Financements LIFE [instrument financier pour l'environnement], y inclus pour les domaines d'adaptation prioritaires
  - Action 3. Promouvoir les actions d'adaptation menées par les villes, sur le modèle de la Convention des Maires
- 2) Un processus décisionnel mieux informé
  - Action 4. Comblar le déficit de connaissance
  - Action 5. Climate-ADAPT
- 3) Les secteurs vulnérables clés
  - Action 6. Faciliter la prise en compte du climat futur dans la politique agricole commune, dans la politique de cohésion et dans la politique commune de la pêche
  - Action 7. Rendre les infrastructures plus résilientes
  - Action 8. Promouvoir l'assurance et les produits financiers pour des investissements résilients et les orientations économiques

### Financements :

les actions en matière de climat, y compris cette stratégie européenne d'adaptation, peuvent être entièrement intégrées dans les cinq Fonds européens structurels et d'investissement pour la période 2014-2020.

- Fonds européen de développement régional (FEDER)
- Fonds social européen (FSE)

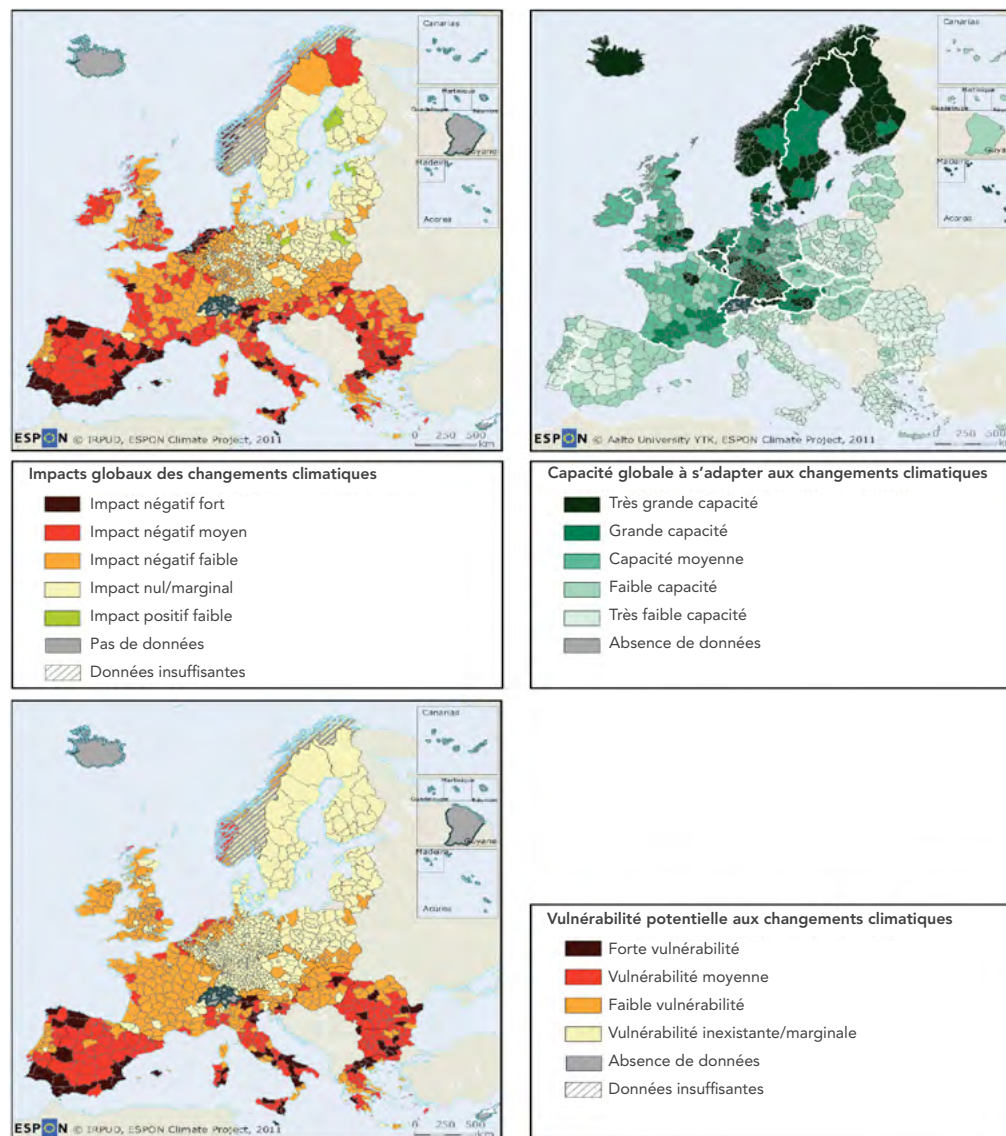
- Fonds de cohésion (FC)
- Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER)
- Fonds européen pour les affaires maritimes et la pêche (FEAMP)

### Évaluation de la vulnérabilité :

dans le cadre du processus de mise en œuvre de cette stratégie européenne d'adaptation, les principaux impacts et vulnérabilités concernant l'Europe sont documentés (the Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012 – Rapport de l'AEE basé sur des indicateurs, Novembre 2012 [en anglais]).

Une démarche qui consiste à combiner les impacts potentiels des CC pris tous ensemble avec la capacité globale à s'adapter aux changements climatiques revient à faire une évaluation des vulnérabilités. Cet exercice a mis en lumière plusieurs enseignements intéressants à retenir :

- La capacité économique, technique et institutionnelle à s'adapter aux changements climatiques varie d'un pays à l'autre en Europe.
- Lorsque les changements climatiques affectent des régions qui ont une capacité d'adaptation très faible, les conséquences peuvent être très graves.
- La cohésion territoriale peut souffrir d'un déséquilibre socioéconomique qui va s'approfondissant



Source: ESPON Climate

## Climate-ADAPT :

la disponibilité et le partage des données sur les CC sont indispensables à l'amélioration de la capacité adaptative d'analyse et de prise de décisions en matière d'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation. Dans ce contexte, et dans le cadre de cette stratégie, l'AEE et la DG-CLIMA on lancé, en 2012, la Plateforme européenne d'adaptation au changement climatique Climate-ADAPT (<http://climate-adapt.eea.europa.eu/>). Cette plateforme a vocation à aider les responsables de l'élaboration des politiques et les décideurs à élaborer/mettre en œuvre des stratégies, politiques et actions d'adaptation aux CC. Climate-ADAPT propose des informations de contexte (informations sur les démarches d'adaptation, politiques sectorielles européennes, base de données) et des informations à l'échelle nationale comme pour l'échelon national, y inclus des stratégies d'adaptation. S'agissant du rapport de l'AEE<sup>4</sup> (Adaptation en Europe, avril 2013), ses conclusions et recommandations sont autant d'enseignements et de directives pour la démarche d'adaptation aux CC que ClimaSouth souhaite mener en Méditerranée.

Conclusions et recommandations du rapport de l'AEE	Enseignements et directives pour une démarche ClimaSouth (Méditerranée)
18 des 33 pays membres de l'EEE disposent d'une stratégie nationale d'adaptation, et certains d'un plan d'action (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, HU, IE, LT, MT, NL, NO, PL, PT, SE, UK)	La phase de lancement a identifié les pays qui disposent de stratégies d'adaptation, souvent à différents stades d'avancement. Ceci dit, nous avons également identifié les difficultés communes aux pays de la région (eau, énergie) et les complémentarités avec les pays de la rive Nord de la Méditerranée, à partir desquelles nous pouvons d'ores et déjà commencer à réfléchir à la manière de soutenir la transition des pays du Sud de la Méditerranée vers un développement bas carbone et la résilience aux changements climatiques
Certaines régions transnationales (la vallée du Danube, la Baltique, les Alpes et les Pyrénées) et villes ont élaboré des stratégies d'adaptation	Le Delta du Nil, les zones semi-arides communes à plusieurs pays, les aquifères transfrontières, certains bassins versants transfrontaliers (Jourdain, Medjerda) doivent être traités dans le cadre d'une démarche à l'échelle régionale
Actions : des mesures « grises », qui s'appuient sur des démarches technologiques et d'ingénierie ; des démarches « vertes » axées sur les écosystèmes, qui utilisent la nature, et des mesures « douces », telles que l'adoption de politiques qui visent à modifier les approches en matière de gouvernance	Les mesures d'adaptation aux CC « douces », qui incluent l'échelon institutionnel (surmonter les obstacles institutionnels, mise en place de dispositifs institutionnels) ainsi que les changements politiques dans les approches en matière de gouvernance, sont nombreuses, suivies d'effets immédiats et à faible coût (voire à coût zéro)
Difficultés : nécessité de démarches cohérentes, souples et participatives	Tirer profit des changements politiques intervenus dans la région ces dernières années, y inclus d'une société civile prête à se voir associée/ qui contribue à la prise de décisions.

<sup>4</sup> Le bilan des processus d'élaboration des politiques d'adaptation dans les pays membres de l'EEE est en cours (rapport dû en 2014)

À la question sur la place du PNA relativement aux différents échelons de planification des politiques d'adaptation aux changements climatiques, il a été répondu que le PNA, en tant que processus fédérateur, devrait faciliter l'intégration de l'adaptation aux changements climatiques aux activités, politiques et programmes pertinents, existants comme nouveaux, et tout particulièrement aux processus et stratégies de planification du développement, dans tous les secteurs concernés, selon les cas. En effet, il n'y a pas de différence sensible entre ces deux concepts : l'adaptation tend à se focaliser plutôt sur la résilience, tandis que les pertes et les préjudices concernent les effets du CC. À ce titre, l'adaptation aux effets adverses des changements climatiques est le cadre le plus approprié pour répondre à la question des pertes et des préjudices. Il a été rappelé que les PANA [programmes d'action nationaux aux fins de l'adaptation] ont été conçus pour répondre « aux besoins urgents et immédiats des PMA » (CCNUCC, Décision CdP), tandis que les PNA sont une extension du concept de PANA, qui capitalisent sur les enseignements retirés et sont destinés à tous les pays dans une perspective à long terme.

La DG-CLIMA de l'UE finance plusieurs initiatives en matière de données/d'informations à des fins d'adaptation

- Adaptation aux changements climatiques dans les villes, lancée le 18 mars 2014
- CIRCLE-2<sup>5</sup> (<http://www.circle-era.eu/np4/home.html>) : recherche et partage de connaissances sur l'adap-

<sup>5</sup> CIRCLE-2 est un réseau européen composé de 34 institutions de 23 pays. Son objectif : i) Établir un réseau de financement de la recherche ii) Faciliter la coopération iii) Promouvoir un agenda stratégique commun iv) Concevoir et financer des initiatives et des appels à propositions conjoints v) Partager les connaissances vi) Optimiser les investissements nationaux et européens sur la recherche CCIVA

tation aux changements climatiques et la promotion d'une coopération à long terme entre programmes nationaux et programmes régionaux de lutte contre les changements climatiques.

Le soutien financier accordé par la Commission européenne s'adresse au premier chef aux États membres de l'Union européenne, mais il existe également des programmes de financement bilatéraux et multilatéraux pour les pays voisins. L'intérêt des participants a tout particulièrement été éveillé quant à l'opportunité de se voir accorder un soutien pour les services météorologiques nationaux (SMN), pour pouvoir améliorer la disponibilité, l'accès et la qualité des données en matière d'adaptation aux changements climatiques. Dans ce contexte, un programme de l'UE débutera en 2015/2016, qui mettra des financements à la disposition des SMN.

Climate-ADAPT propose divers outils et méthodes utiles pour les démarches d'adaptation, et notamment une boîte à outils Climate-ADAPT, des outils complémentaires et des outils sectoriels (Santé). L'utilisation de ces outils demande des connaissances techniques et scientifiques élémentaires et de comprendre leurs forces et leurs limitations. L'intérêt, pour les pays IEVP, de pouvoir disposer d'une plateforme semblable, est évident. ClimaSouth doit s'engager dans des initiatives de ce type. À la question sur l'implication et l'engagement des pays membres de l'UE relativement à la stratégie européenne d'adaptation aux changements climatiques, il a été répondu que cette stratégie constituait un cadre de collaboration et de partage d'informations non contraignant. En effet, chaque pays est libre d'élaborer son propre plan d'action à des fins d'adaptation et de le mettre en œuvre. L'AEE se cantonne à procéder à l'évaluation qualitative de l'implication de chaque pays.

### En conclusion :

la nature des mesures d'adaptation aux CC, ainsi que leur contrôle et leur évaluation, sont des aspects importants.

- Les actions en matière d'adaptation peuvent être technologiques, axées sur les écosystèmes ou porteuses de changements comportementaux ; l'engagement des parties prenantes est important
- Les indicateurs des changements climatiques et de leurs impacts sont également nécessaires au suivi, à la recherche et aux services liés aux changements climatiques
- Le suivi et l'évaluation des actions d'adaptation est indispensable : malheureusement, l'expérience dans ce domaine est encore très limitée
- Les plateformes d'information et de connaissances peuvent contribuer à l'accès et au partage de l'information et à connecter les communautés des pays de la Méditerranée entre elles



## 4 CONTEXTE NATIONAL

Cette session était consacrée à l'examen du contexte national en termes de disponibilité et d'accès aux données, à l'appui de la description :

- Des différents réseaux d'observation, des modes de recueil et traitement des données, des bases de données existantes
- Des délais/ des calendriers, des conditions d'accès et du coût des données
- Ressources et efficacité de leur utilisation pour les vulnérabilités et l'adaptation aux changements climatiques

Les caractéristiques principales de chaque pays sont reprises sous forme résumée dans le tableau qui suit.

### Algérie

- La densité du réseau d'observation météorologique et climatologique est satisfaisante dans le Nord du pays ; cependant, elle est insuffisante dans le Sud.
- Plusieurs applications climatologiques ont permis de définir le climat algérien et les connaissances sur son évolution au cours des décennies récentes, ainsi que sur la fréquence des phénomènes extrêmes.
- Le Centre Climatologique National a mis des produits et des services à la disposition de ses usagers (Ministères de l'agriculture, de l'énergie, Agence Nationale des Autoroutes)
- L'expérience du secteur de l'assurance est une initiative intéressante (assurances agricoles basées sur des indices météo) qui vaut la peine d'être partagée dans la région.
- Le Plan National Climat, en cours d'approbation, est un cadre qui permettra à l'Office national de la Météorologie de se développer pour pouvoir répondre aux CC grâce à une fourniture de services climatologiques appropriés.

### Égypte

- Pour ses besoins, le Laboratoire central pour le climat agricole (Central Laboratory for Agricultural Climate – CLAC) dispose de son propre réseau d'observation agro-météorologique.
- Ce réseau agro-météorologique se compose de plus de 50 stations et est entièrement automatisé.
- Derrière cette initiative, le coût des données vendues par le l'Autorité de météorologie égyptienne (Egyptian Meteorological Authority).
- Un Cadre progiciel de gestion intégrée utilise ces données à des fins d'alerte précoce des activités agricoles
- L'activité agricole en Égypte est vulnérable aux CC. Le service ci-dessus d'alerte précoce est une mesure d'adaptation de l'agriculture aux CC.

## Israël

- Le Centre d'information israélien sur le changement climatique (Israël Climate Change Information Center – ICCIC) a été créé en 2011 par le Ministère de la protection de l'environnement, à l'Université d'Haïfa, en collaboration avec des chercheurs de l'université.
- La mission de l'ICCIC est de préparer la politique nationale de lutte contre les changements climatiques et le plan d'action associé, ce dernier prévoira à la fois des mesures d'atténuation et des mesures d'adaptation.
- L'ICCIC sera divisé en sept domaines, chacun dirigé par un scientifique de renom dans ce domaine, et un comité de conseil scientifique.
- Les principales conclusions de l'ICCIC ont été présentées dans trois rapports :
  - Un état des lieux des connaissances existantes sur les implications des changements climatiques pour Israël (publié en mai 2012) ;
  - Des recommandations en matière de politiques et la préparation d'un plan de commercialisation à l'international des produits de l'ICCIC (publié en septembre 2012) ;
  - Un guide sur l'adaptation aux changements climatiques des collectivités locales (publié en août 2013).

## Jordanie

- Le réseau d'observation a été développé au cours des ans pour répondre aux prescriptions nationales et internationales, sa densité reste faible dans les régions arides.
- Certaines informations / certains services climatologiques classiques sont fournis à titre gratuit, d'autres services étant fournis à titre onéreux.
- De manière générale, la quantité de services météorologiques fournis reste limitée. Dans ce contexte, certains protocoles d'accord sont signés avec les agences nationales et les ministères qui se servent des informations et services concernant climat.
- Certaines activités en cours sont susceptibles de contribuer à la réhabilitation du réseau d'observation, à améliorer la base de données ainsi que les prévisions saisonnières et la modélisation des changements climatiques.
- Les principaux besoins exprimés concernent le renforcement du réseau national de surveillance climatologique actuel et le développement des capacités pour pouvoir répondre aux besoins en services climatologiques.

## Liban

- Le réseau du Ministère de la météorologie du Liban (Lebanese Meteorological Department – LMD) consiste en 18 stations synoptiques.
- En complément, l'Institut des Recherches Agricoles au Liban (IRAL) dispose de son propre réseau d'observation agro-météorologique, qui se compose de 50 stations agro-météorologiques.
- La qualité du recueil de données, la gestion et l'analyse des données et analyse par le LMD et l'IRAL ne sont pas conformes aux normes de l'OMM.
- Le LMD entend :
  - Promouvoir les partenariats à l'échelle nationale
  - Développer sa capacité à fournir des services climatologiques de grande qualité
- Le système d'alerte précoce mis en place par l'IRAL aide les agriculteurs à améliorer leur gestion des effets néfastes de la variabilité climatologique sur leur activité, par le biais d'un système d'alertes et d'informations agro-météorologique par SMS.

Cette expérience est une initiative intéressante qui vaut la peine d'être partagée dans la région.

## Maroc

- La Direction Nationale de la Météorologie (DMN) dispose d'un réseau d'observation météorologique et climatologique, ainsi que d'autres réseaux consacrés aux radars, aux radiations, à la foudre et à la qualité de l'air.
- Le patrimoine climatologique marocain comprend : une base de données informatisée, des archives papier climatologiques sur la base à la fois de paramètres horaires et journaliers, le document climatologique le plus ancien n'existe que sous forme papier, et des métadonnées (historique des stations).
- Pour préserver ce patrimoine, la DMN dispose d'un programme de sauvetage.
- La DMN a réalisé plusieurs études sur les changements climatiques, à savoir :
  - Changements observés par le passé dans les taux de précipitations et les températures, les phénomènes extrêmes, etc. ;
  - Évaluation des changements climatiques à venir au Maroc ;
  - Production d'une série chronologique à échelle réduite à partir de données numériques GCM, à des fins d'études d'impact.
- La DMN a adopté une politique commerciale en matière de données climatologiques. Néanmoins, elle partage les données nécessaires à des fins spécifiques, comme participer à des programmes ou des projets nationaux ou internationaux au titre de protocoles d'accord.

## Palestine

- Le Ministère palestinien de la météorologie (Palestinian Meteorological Department) fonctionne depuis 1994, après que l'Autorité palestinienne a été chargée de l'administration de la Cisjordanie et de la Bande de Gaza.
- Son réseau se compose de 11 stations automatiques et de 80 pluviomètres.
- L'histoire de la responsabilité du réseau d'observation, ainsi que de la gestion et de la base de données, est passée par deux périodes :
  - 1948-1967 : l'Égypte et la Jordanie exploitent les stations du réseau météorologique
  - 1967-1994 : Israël exploite les stations météorologiques.
- Un système basé sur Oracle a été développé pour l'archivage et l'analyse de données climatologiques, et lancé il y a quelques mois. Cependant, la difficulté principale est la récupération des données historiques en Grande Bretagne, en Jordanie et en Égypte.
- Coopération avec le Ministère de l'agriculture pour la mise en œuvre d'un Système de veille et d'alerte précoce à la Sécheresse.

## Tunisie

- L'Institut National de la Météorologie (INM) a statut d'établissement public non administratif (EPNA) depuis le 16 février 2009, et il est certifié ISO 9001-2008 depuis 2010.
- La densité du réseau d'observation météorologique et climatologique est satisfaisante dans le Nord et dans le Centre ; toutefois, elle est insuffisante dans le Sud-ouest.
- Des services climatologiques sont développés pour certains secteurs.
- La faible couverture radar (01 radar) ne permet pas de jouer un rôle important en termes d'alerte précoce aux phénomènes extrêmes.
- Un projet de jumelage avec l'UE visant l'élaboration d'un plan stratégique a été formulé. Le plan stratégique est articulé autour de quatre grands axes:
  - 1- Renforcer les capacités techniques ;
  - 2- Améliorer la gestion administrative et financière ;
  - 3- Renforcer les capacités à l'échelle régionale ;
  - 4- Améliorer la communication avec les partenaires.

### S'agissant de l'observation du climat :

Le nombre de personnels dédiés à l'observation du climat au sein des services météorologiques tend à diminuer. L'idée générale à l'OMM était d'accorder le plus d'attention à la qualité et à la formation des personnels. Ils pensaient également qu'il est probable que l'automatisation du réseau contribue à améliorer la qualité des données ainsi qu'à fournir des solutions pour gérer la baisse du nombre de personnels. Le Laboratoire central pour le climat agricole (Central Laboratory for Agricultural Climate – CLAC) d'Égypte et l'Institut des Recherches Agricoles au Liban (IRAL) disposent de leur propre réseau agro-météorologique. Ce n'est pas unique, les missions de lancement ont montré que le Ministère de l'agriculture, des ressources aquatiques et, parfois, de l'énergie (Jordanie) avait créé son propre réseau pour pouvoir recueillir des données spécifiques, mais également des données météorologiques et climatologiques. Ceci signifie que :

Les SMN ne sont pas les seuls fournisseurs de données sur les changements climatiques ;

Il est nécessaire d'arriver à mettre en place des ententes/ des arrangements pour éviter le doublement des efforts.

### Les données disponibles sont-elles suffisantes ?

Dans la plupart des pays, les données élémentaires destinées à l'obtention d'informations sur le climat et de l'analyse rapide à des fins d'adaptation nationale aux changements climatiques sont, selon les normes OMM, disponibles. Toutefois, concernant l'évaluation des vulnérabilités et la formulation de mesures d'adaptation à l'échelle locale, les données disponibles ne sont pas à l'échelle requise. Elles manquent souvent d'informations météorologiques à haute résolution associées à des don-

nées socioéconomiques. Partant, il est nécessaire de faire la différence entre les données nécessaires à répondre aux besoins spécifiques en matière de changements climatiques d'un projet ou d'une stratégie à l'échelle locale ou régionale, et celles du programme de surveillance régulier de l'OMM.

### Quel est le principal goulet d'étranglement en termes de partages des données ?

Les participants ont tenu à souligner que le coût des données était une composante importante de l'échange et du partage de données entre partenaires. Ce coût relève, la plupart du temps, d'un cadre réglementaire. La position des usagers était que :

- Les données et informations sur le climat ont un coût
- Les SMN possèdent des compétences techniques souvent méconnues des usagers
- Toutefois, l'adaptation aux changements climatiques étant une priorité nationale, toutes les institutions nationales devraient contribuer à ce coût.

Plusieurs questions ont tourné autour de l'origine des données qui circulent sur l'Internet. Les SMN ont rappelé que, souvent, ces données n'étaient pas corrigées ni validées, que seuls les SMN étaient en mesure de fournir des données dont la qualité était assurée. La plupart des pays industrialisés ont adopté une démarche proactive quant à la gestion des données et informations climatologiques, qui est reconnue comme un moyen de gérer les changements climatiques. Par contraste, l'actuelle centralisation des données et des informations sur le climat dans les pays en voie de développement n'est pas encore équipée pour procéder à une analyse générale des changements climatiques.

La perspective des SMN	La perspective des usagers
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ce coût relève d'un cadre réglementaire qui offre une certaine souplesse.</li> <li>• Les SMN ont des difficultés budgétaires : ils cherchent à vendre des données climatologiques pour s'assurer des revenus.</li> <li>• La fourniture gratuite de données n'est pas la meilleure façon de procéder. Toutefois, les SMN doivent se montrer plus souples avec leurs partenaires de l'échelon national.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les usagers sont conscients que les données et informations sur le climat ont un coût.</li> <li>• Les SMN possèdent des compétences techniques très intéressantes, souvent méconnues des usagers.</li> <li>• L'adaptation aux changements climatiques est une priorité nationale : à ce titre, les SMN devraient y contribuer avec tous les moyens dont ils disposent.</li> </ul>

### Participation des SMN aux activités nationales de lutte contre les changements climatiques

La participation des SMN aux activités nationales de lutte contre les changements climatiques varie considérablement d'un pays à l'autre. Le plus souvent, elle reste limitée et bien en-deçà de leur capacité potentielle. Cette participation se limite souvent à :

- Assister à des réunions à l'occasion ;
- Fournir des informations ou des conseils à la demande d'organes internationaux ;
- Une participation et implication très limitées dans le projet de lutte contre les changements climatiques.

Cette session était innovante dans la mesure où elle a permis de présenter et de comparer la vision des SMN à celle des usagers.

- Capabilités d'observation : ces capabilités varient d'un pays à l'autre. En termes de résolution spatiale, elles sont conformes aux normes de l'OMM, à l'exception des régions arides, des régions montagneuses dont l'accès est difficile, etc.
- Une grande importance est accordée à la densification du réseau d'observation : toutefois, la gestion du réseau, y compris son entretien, ont reçu une attention moindre, indiquant un intérêt limité pour la qualité des données, qui est une question aussi importante.

- Tous reconnaissent la nécessité de partager les données et les informations sur le climat. Cependant, la marche à suivre à cet égard n'est pas la même selon que l'on se place du côté des SMN ou du côté des usagers. La quantité de données et d'informations sur le climat disponible est intéressante, elle va fondamentalement à l'encontre du petit pourcentage qui est effectivement partagé avec les partenaires.

# 5 INITIATIVES MONDIALES ET RÉGIONALES DE SERVICES CLIMATOLOGIQUES

## 5.1 Le Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC)

par Veronica Grasso, CMSC, OMM

Certains grands moments de l'histoire du CMSC encore émergent :

- Troisième conférence mondiale sur le climat (2009) : création du CMSC, initiative lancée par les Nations Unies, le fer de lance en étant l'OMM
- Congrès extraordinaire de l'OMM (2012) : création du Conseil intergouvernemental des services climatologiques (Intergovernmental Board on services climatologiques – IBCS), et adoption du plan de mise en œuvre du CMSC, à soumettre à la considération de l'IBCS.
- IBCS-1 : Première réunion du Conseil intergouvernemental des services climatologiques (juillet 2013)

La mission du CMSC est de favoriser une meilleure gestion des risques liés à la variabilité du climat et à son évolution et de l'adaptation aux changements climatiques, grâce au développement et l'incorporation d'informations et de prévisions scientifiques sur le climat dans la planification, les politiques et les pratiques aux échelles mondiale, régionale et nationale.

### Que font les services climatologiques ?

Ils puisent dans les connaissances accumulées sur le passé, le présent et le futur du système climatologique pour développer et offrir des « produits » et du conseil sur le climat et ses effets sur les systèmes naturels et humains. Également des informations dérivées de jeux de données historiques climatologiques (variabilité et tendances, p.ex.), des informations de surveillance climatologique (veille des sécheresses, ou encore calculs spécifiques sur les ressources en eau à l'intention des agriculteurs, p.ex.), des alertes météorologiques (alertes à l'augmentation ou l'imminence d'un risque, p.ex.), prévisions et projections climatologiques mensuelles/saisonnières/décennales (les projections valant pour l'ensemble du 21<sup>e</sup> siècle). Ainsi, les services climatologiques se servent d'informations de toutes les échelles de temps. Dans certains cas, ils peuvent inclure des données météorologiques de veille et prévision journalières à court terme, dans un système d'alerte précoce intégré ou un dispositif de gestion stratégique des risques climatologiques (tels les systèmes d'alertes aux inondations) (cf. Figure, processus décisionnel aux diverses échelles de temps).

### Processus décisionnel aux diverses échelles de temps





Améliorer ces systèmes, comme le montre la figure alerte précoce en temps-réel / gestion des risques climatologiques intégrée, peut contribuer à optimiser l'adaptation à des conditions climatiques changeantes, à renforcer la résilience à la variabilité du climat et des phénomènes extrêmes. Les projections sur les changements climatiques sont de type différent : elles visent à étayer les actions d'adaptation à plus long terme (à moyen terme, disons, 2021-2050, ou à plus long terme, disons, 2051-2080), actions qui impliquent éventuellement de la planification stratégique à l'échelle sectorielle nationale.

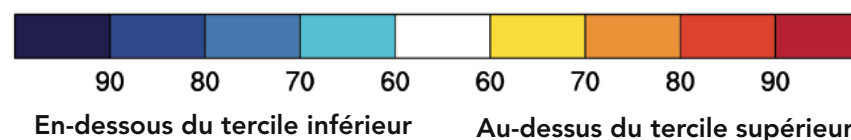
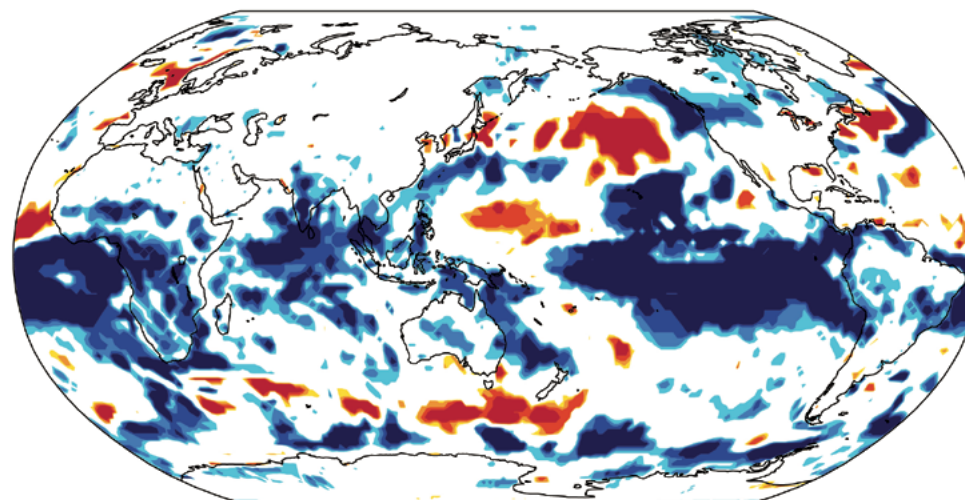
**Définition de « service climatologique » :** les données élémentaires climatologiques (observations ou modélisations) ne sont généralement pas considérées constituer un service climatologique. Pour pouvoir parler de « service », il faut de l'interaction avec les usagers et que les données aient été personnalisées. Un service climatologique consiste à fournir des informations sur le climat d'une façon qui aide les particuliers et les organisations à prendre des décisions. Un service climatologique demande des engagements appropriés, un mécanisme d'accès efficace et il doit répondre aux besoins des usagers.

Plusieurs exemples des débuts de la mise en œuvre du CMSC ont été présentés, tels des projets pilotes de mise au point de services climatologiques spécifiques et des ateliers régionaux pour les pays les plus vulnérables. Également des exemples d'institutionnalisation des cadres nationaux des services climatologiques.

**Enseignements retirés** à l'échelle régionale : importance de la recherche et de la science ; rôle des Forums régio-

naux de prospective climatologique (cf. exemples aux Sections 3.2 et 3.4), y inclus engagement des usagers avec la traduction des prévisions en variables d'impact, telles que les risques de sécurité alimentaire ; optimisation de ressources limitées par la mise en œuvre d'une démarche à l'échelle régionale ; explorer les lacunes/ déficits/ écarts ; développement des capacités et engagement des parties prenantes. Enseignements retirés à l'échelle nationale : importance d'un dialogue systématique avec les usagers, comprendre les capacités du territoire national (qui peuvent varier fortement et, partant, nécessitent des solutions et cheminements différents), savoir reconnaître les besoins en données et en interventions d'observation,

**Anomalies des températures de surface djf 201311 (%)**



Prévisions saisonnières, GCM du CMCC

développer les capacités par secteur et capitaliser sur les paramètres favorables existants.

Les participants ont été encouragés à explorer la mise en œuvre du CMSC dans leur région/pays ([www.gfcs-climate.org](http://www.gfcs-climate.org)). Parmi les autres sources contributives possibles, on notera le Comité consultatif du partenariat (Partnership Advisory Committee) ou le Fonds fiduciaire (Trust Fund) du CMSC. Les participants du séminaire ont également été invités à envisager des synergies potentielles avec l'initiative de sauvetage des données climatologiques dans le bassin méditerranéen (Mediterranean Climate Data Rescue – MEDARE) [www.omm.urv.cat/MEDARE/](http://www.omm.urv.cat/MEDARE/).

## 5.2 Le MedCOF

par Silvio Gualdi, CMCC, Italie

L'une des composantes informationnelles des services climatologiques sont les prévisions saisonnières (généralement de 1 à 6 mois). Voir par exemple la composante « prévisions saisonnières » (« Ready ») de la Figure à la Section 5.1. Le Centre de supercalcul euro-méditerranéen pour les changements climatiques (Euro-Mediterranean Center on Climate Change) est un exemple d'institution qui utilise un modèle numérique de circulation générale (Global Circulation Model – GCM) pour produire des prévisions saisonnières. Cette « démarche dynamique » consiste à donner au modèle l'état actuel des océans, de l'atmosphère et de la surface terrestre de l'ensemble de la planète (observé en temps réel, à partir notamment des satellites, des navires, des bouées, des stations météorologiques). La prévision consiste en un ensemble de simulations réalisées avec le GCM qui agit comme un miroir des dynamiques atmos-

phériques et océaniques. Après avoir lancé le modèle à partir de l'état observé initialement, l'ordinateur donne une prévision pour le futur, généralement à environ 6 mois. Principalement en tenant compte des anomalies de température de la surface des océans, qui influent sur l'évolution atmosphérique, les prévisions d'anomalies climatiques atmosphériques moyennes (moyenne des mois ou des saisons) peuvent contenir des renseignements intéressants, tout particulièrement dans les tropiques. Toutefois, les conditions initiales ne déterminent pas complètement le résultat : c'est pourquoi il faut effectuer un ensemble d'intégrations pour pouvoir dégager un taux d'incertitude représentatif dans les résultats saisonniers attendus. Donc, avec les prévisions saisonnières, nous prévoyons le taux de probabilité de survenue d'une anomalie climatique au cours d'une saison particulière. Par exemple, nous pourrions prévoir que l'hiver prochain sera probablement plus chaud que les hivers des 30 dernières années, qui constituent notre période de référence.

La figure est un exemple de prévisions saisonnières effectuées avec le MCG du CMCC. Sur la base d'une série de résultats possibles estimée à partir des nombreux ensembles de données que les membres ont initialisés en novembre 2013, la carte montre la probabilité que les prochains mois de décembre, janvier et février seront parmi les trimestres les plus froids jamais enregistrés (en bleu) ou parmi les trimestres les plus chauds jamais enregistrés (en rouge). Quant on fait des prévisions saisonnières, il n'est pas possible d'ignorer l'échelle mondiale, car il se peut que le climat d'une région soit fortement influencé par des anomalies climatiques observées dans d'autres régions du monde. Il arrive de plus en plus souvent que

les parties prenantes de différents secteurs (agriculture, tourisme, énergie) passent commande de données spécifiques régionales à moyenne et petite échelle. Le besoin se fait sentir d'une réponse coordonnée et convenue de la part de tous les centres impliqués à cette demande de prévisions météorologiques saisonnières. Plusieurs fournisseurs de prévisions saisonnières ont mis au point leurs propres outils pour répondre à cette demande en utilisant leurs propres produits. Outre les prévisions modélisées GCM, il est également possible d'appliquer des méthodes statistiques (tout particulièrement celles qui utilisent des indicateurs prévisionnels de la température de la surface de la mer) à la production de prévisions saisonnières. Les forums régionaux de prospective climatique (Regional Climate Outlook Forums – RCOF) sont l'occasion pour les fournisseurs de prévisions de se rencontrer et d'arriver à un consensus de prospective à l'échelle régionale, et également une plateforme d'interaction entre fournisseurs et usagers des informations sur le climat.

Partant, les RCOF :

- Booste la coopération pour une tâche qui exige des ressources qui, très souvent, sont bien au-delà des capacités d'un seul centre
- Facilite l'organisation périodique de stages, ateliers et autres manifestations visant à renforcer les capacités existantes de production et fourniture de prévisions saisonnières, et leurs applications.

Le premier RCOF s'est tenu en Afrique du Sud en 1997, et par la suite, des forums ont été organisés à intervalles réguliers dans plusieurs régions du monde.

[www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcasp/clips/outlooks/climate\\_previsions.html](http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcasp/clips/outlooks/climate_previsions.html)

S'agissant de la région méditerranéenne, voilà déjà un certain temps que des forums sont organisés dans les sous-régions, y compris en Afrique du Nord (PRESANORD, cf. Section 5.1) et en Europe du Sud Est (SEECOF). Maintenant, depuis juin 2013, le MedCOF a été lancé pour couvrir l'ensemble de la région méditerranéenne, avec une équipe de coordination : le Centre africain pour les applications de la météorologie au développement (African Centre of Meteorological Application for Development – ACMAD), l'Agence d'état de météorologie espagnole (Agencia Estatal de Meteorologia – AEMET (Espagne)), le CMCC (Italie), l'Autorité de météorologie égyptienne (Egyptian Meteorological Authority – EMA), Météo FRANCE (France), la Direction nationale de météorologie (Maroc), les services météorologiques et hydrologiques nationaux (SMHN) serbes, l'OMM. Il est envisagé d'organiser deux forums par an : (a) l'un dans la première moitié du mois de novembre (prévisions d'hiver) et (b) l'autre dans la deuxième moitié de mai (prévisions d'été). Les réunions du MedCOF se dérouleront en correspondance avec le SEECOF et/ou le PRESANORD.

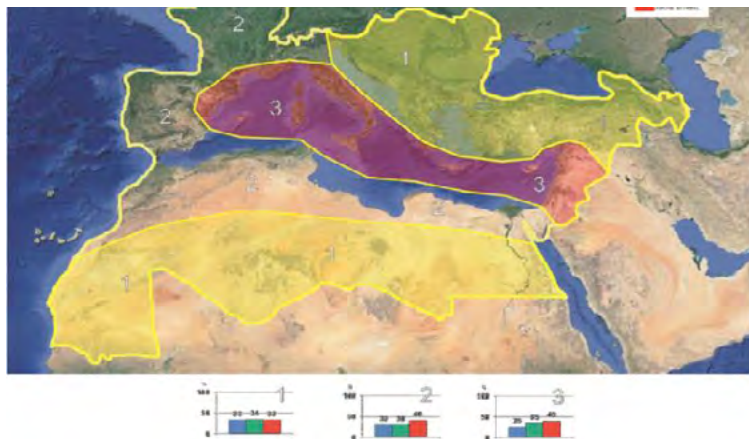
L'image en bas est un exemple de ce sur quoi a abouti (prévisions de la température de surface terrestre pour la période décembre 2013 – février 2014) le premier MedCOF (Belgrade, novembre 2013), en se basant sur l'ensemble des prévisions saisonnières disponibles et sur l'interprétation experte offerte par les participants du forum, à l'appui des données du centre climatologique régional pour la surveillance du climat de l'OMM, des centres mondiaux de production de prévisions (Global Producing Centres) (prévisions modélisées GCM), le centre d'études virtuelles sur le changement climatique du Sud-est de l'Europe (SE Europe Virtual Climate Change Centre) et les services météorologiques nationaux des pays de la Méditerranée et d'autres pays d'Europe, d'Afrique, et des régions du Moyen Orient. La possibilité que le MedCOF soit un partenaire dans le processus PNA a été considérée. Pour toute information complémentaire, se rendre sur : <http://medcof.aemet.es/Medcof/events/events.html>.

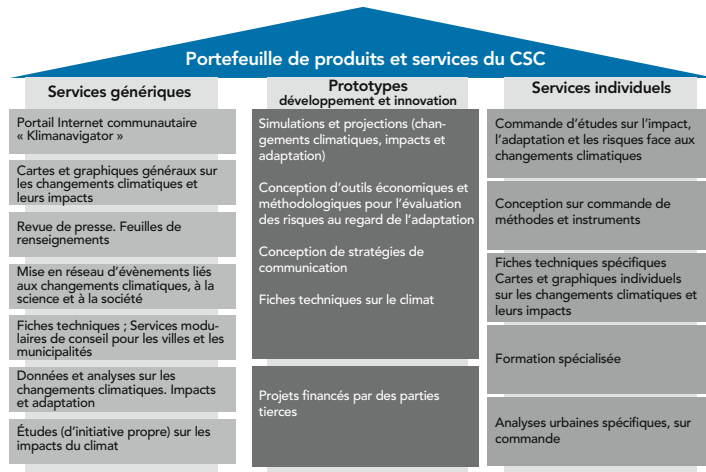
### 5.3 Expérience réussie en matière de services climatologiques : le centre de service climatologique allemand de Hambourg (CSC)

par Andreas Hänsler, CSC, Allemagne

Le CSC a été créé dans le cadre de la Stratégie High-Tech de protection du climat mise en œuvre par le gouvernement fédéral allemand. Financé à l'origine par le Ministère fédéral de l'éducation et de la recherche (2009 à mai 2014), il poursuivra ses activités sur une base permanente sous l'égide de l'Association Helmholtz. Il s'agit d'une institution toute nouvelle, dédiée à la fourniture de services climatologiques. Il n'y a que très peu d'exemples d'institutions auxquelles est confiée une mission en lien direct avec les services climatologiques : à ce titre, cette expérience peut s'avérer utile lorsque l'on considère le développement des services climatologiques plus largement.

Le CSC a pour mission d'offrir des produits, du conseil et des connaissances d'aide à la décision fondés sur des connaissances scientifiques robustes, dans le but de soutenir le gouvernement, l'administration et les entreprises dans leurs efforts d'adaptation aux changements climatiques. La vision est que le CSC soit le noyau d'un réseau national qui fournisse et dissémine les connaissances sur les changements climatiques.





**Produits génériques :** pour exemple, le CSC a décidé de produire des documents courts (20-30 pages) qui traduisent les résultats du GIEC pour différents secteurs économiques. Le premier document se concentre sur les « Changements climatiques et santé humaine ». Cet effort est mené par un spécialiste des communications scientifiques.

**Prototypes :** pour exemple, des cartes d'alertes climatiques (cf. Figure 2) qui intègrent l'évaluation de la robustesse des changements climatiques régionaux projetés (en utilisant des ensembles, des simulations multiples ~ 30). Test de robustesse à trois niveaux : (a) validation des projections, (b) signification des changements projetés, (c) sensibilité faible aux écarts mineurs entre la période référence et les périodes de projection.

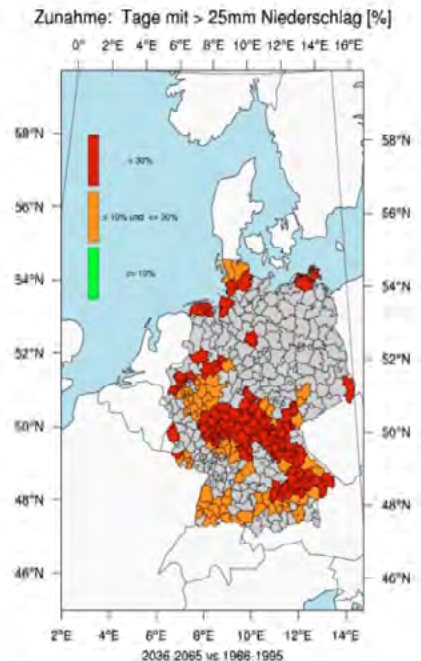
**Enseignements retirés :** le concept de service climatologique est nouveau et largement inexploré ; ce service a besoin de la science ; les paysages nationaux et interna-

tionaux sont complexes, avec différentes institutions en concurrence à différents niveaux ; la communauté scientifique ne s'implique pas encore suffisamment ; nombreux sont les clients qui ne savent pas quels sont les services et les produits dont ils ont besoin ; la coproduction de produits peut être utile ; les fonctions du CSC présentent des aspects qui, clairement, relèvent du service public, tandis que d'autres sont avant tout axés sur le marché (bien qu'à ce jour, le nombre d'opportunités commerciales à s'être effectivement matérialisées est bien moindre que prévu). Cette dernière question peut représenter un défi en matière de communication des produits potentiels aux usagers, et d'inclusion de ce transfert de connaissances dans notre gamme de produits. La présentation a souligné qu'il y a encore beaucoup à faire en matière d'innovation dans le champ des services climatologiques.

## 5.4 PRESANORD, le Forum régional de prévision climatique pour l'Afrique du Nord

by Fatima Driouech, DMN, Maroc

Ce forum s'est aujourd'hui à présent réuni six fois en tout (à commencer par l'Algérie, en avril 2001, puis de manière plus régulière depuis janvier 2012, chaque pays (Algérie, Égypte, Libye, Maroc et Tunisie) l'ayant accueilli au moins une fois depuis). Chaque forum a vocation à se pencher sur les dernières conditions climatiques, l'état et l'évolution prévue des principaux facteurs climatiques pour la région (SST, EL Niño, NAO etc.), plusieurs prévisions saisonnières disponibles, y compris celles fournies par les centres mondiaux de production de prévisions à long terme (Global Producing



Exemple de prototype : 2036-2065, jours où il est tombé plus de 25mm de pluie et/ou de neige : toutes les régions qui ont échoué à au moins un test de robustesse sont grisées.



Centres). Les forums rassemblent météorologistes et usagers, de sorte à ce que les conseils et les options d'actions pour les secteurs (eau, tourisme, agriculture, etc.) puissent également être débattus et résumés. Chaque forum prévoit un thème particulier sur lequel focaliser l'interaction fournisseur-usager, dont, pour exemple, « Des services climatologiques et prévisions saisonnières vers la gestion des risques climatiques et l'adaptation aux changements climatiques » et « Prévisions saisonnières : un service climatologique pour la gestion des risques dans les secteurs de l'agriculture, de l'eau et de la santé ». Une prévision climatique de la température et des précipitations est produite pour le Réseau régional climatique pour l'Afrique du Nord de l'OMM (l'exemple le plus récent est celui de la température pour la période mars-mai 2014 qui est présenté). Une synthèse des prévisions et des implications / actions possibles est également produite à l'intention des usagers.

Il convient de rappeler que le produit est à l'échelle régionale et que les usagers sont encouragés à contacter leurs services météorologiques et hydrologiques nationaux (SMHN) pour des informations plus précises / à échelle réduite. La présentatrice a également précisé quel était le contexte de PRESANORD relativement au Réseau régional climatique pour l'Afrique du Nord de l'OMM et a présenté un certain nombre de prévisions saisonnières produites pour les SMHN des pays membres, en s'appuyant sur des GCM et des statistiques pour la région, notamment sur les prévisions du modèle de climat régional ARPEGE-Climat (Regional Climate Model – RCM) utilisé par les SMHN du Maroc (voir ci-dessous les prévisions saisonnières produites pour le Réseau régional climatique pour l'Afrique du Nord de l'OMM).

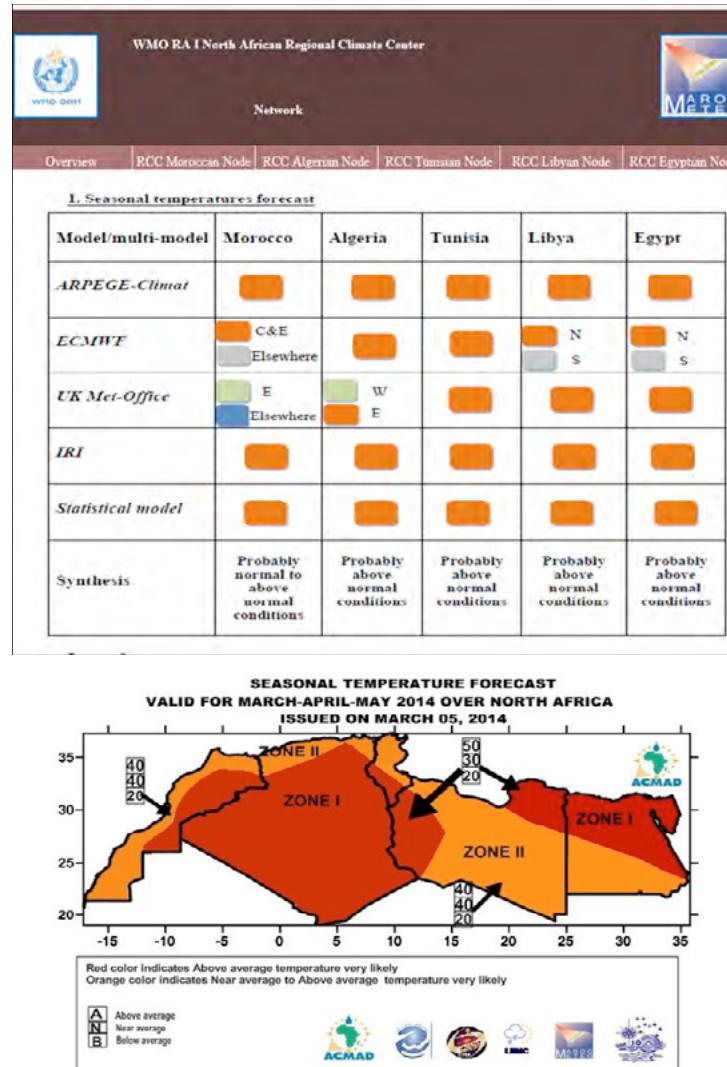


Figure 2: Prévisions saisonnières des températures pour MAM 2014

Ce produit est régional et doit être utilisé à cette échelle. Pour des applications nationales et locales, nous recommandons de consulter les Services Météorologiques et Hydrologiques Nationaux des pays de l'Afrique du Nord.



## 6 RÉSOLUTION À L'ÉCHELLE RÉGIONALE : À QUOI S'ATTENDRE ?

Cette session s'est principalement concentrée sur la création de projections de changement climatique haute-résolution, en réduisant à une échelle inférieure des scénarios de changement climatique mondiaux basés sur différentes hypothèses sur la composition atmosphérique future, à savoir essentiellement la réponse des tendances climatiques mondiales aux changements de la composition atmosphérique mondiale. À la Section 6.3 ci-après, les SMHN du Maroc ont également présenté les récentes tendances observées à haute résolution spatiale, à titre d'informations complémentaires à haute résolution spatiale sur le climat concernant les changements climatiques, et qui peuvent être utilisées pour la fourniture de services climatiques liés aux changements climatiques.

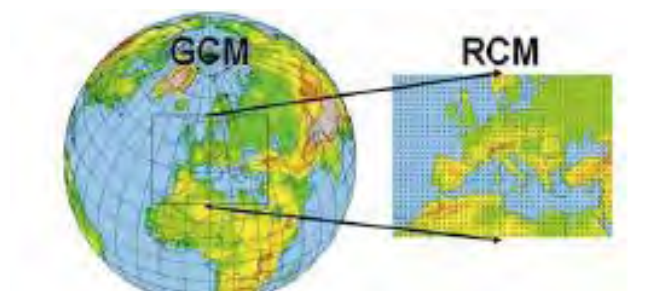
### 6.1 Med-CORDEX / CLIMRUN

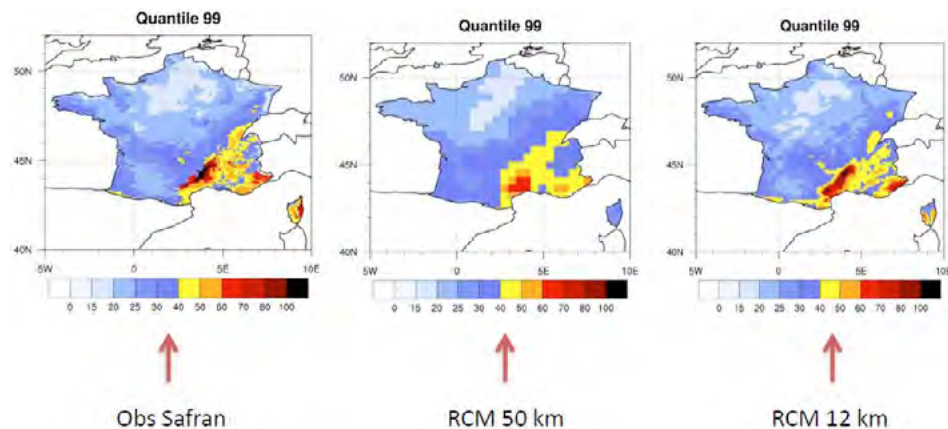
par Paolo Ruti, ENEA, Italie

Cette présentation a commencé par indiquer quelle était la demande en informations haute-résolution sur le climat. Elle s'est surtout intéressée à l'évaluation des besoins des usagers, reconnaissant que les parties prenantes (responsables de l'élaboration des politiques, industrie, etc.) avaient des questions pertinentes pour la climatologie. Ceci implique souvent des informations sur le climat local et régional et, outre les scénarios de changement climatique, couvre à la fois le climat actuel et le climat du futur proche (6 mois à 10 ans).

Le projet CLIMRUN ([www.climrun.eu](http://www.climrun.eu)) a adopté une démarche du bas vers le haut (bottom-up), réalisant des études de cas pour fournir des informations et des services climatiques à différents endroits et secteurs en Méditerranée. Les services climatologiques sont « la dernière ligne droite » et constituent un défi considérable en matière de communication. Dans les études de cas réalisées, les besoins sont évalués et modélisés et des outils de réduction à échelle inférieure sont utilisés pour répondre à des demandes particulières. Les études de cas concernent le tourisme (Tunisie, France, Chypre, Croatie), l'énergie (Espagne, Maroc, Chypre, Croatie), les incendies de forêt (Grèce) et une étude de cas intégrée pour le Nord de l'Adriatique.

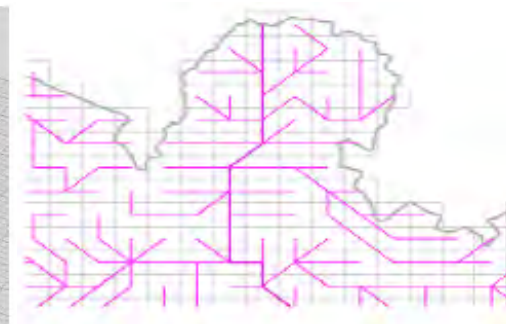
La réduction dynamique à une échelle inférieure (dynamical downscaling) prend les résultats modélisés d'un GCM et exprime l'information à grande échelle du GCM à la résolution spatiale et temporelle plus haute du modèle de climat régional (Regional Climate Model – RCM) (illustration à la figure ci-dessous). Les résultats du RCM peuvent également être utilisés pour lancer les RCM à des résolutions encore plus hautes (pas montré).





Le RCM donne une meilleure représentation des processus climatiques haute-résolution, tout particulièrement en ce qui concerne l'impact de la topographie sur les tendances climatiques détaillées. Résultat : un meilleur niveau de détail climatique, tant en termes d'espace que de temps. Les résultats du GCM peuvent concerner le temps de la journée en cours ; dans ce cas, le RCM fournit des estimations climatiques actuelles qui peuvent être validées par des observations. La présentation a souligné les améliorations de la représentation des extrêmes de précipitations journalières et les avantages de passer d'une résolution à 50km à une résolution à 12km.

La comparaison présentée n'est possible qu'en raison de l'existence d'un produit pluviométrique maillé haute-résolution pour la France. Comme les simulations RCM deviennent plus courantes à ce niveau de résolution, on est prêt à produire ces jeux de données de validation plus largement. La validation positive du RCM pour le climat actuel (comme présentée à la figure) encourage à répéter la réduction dynamique à une échelle inférieure en utilisant les ré-



Représentations schématiques de la manière dont les RCM doivent représenter l'ensemble des aspects pertinents des composantes et processus du système terrestre régional (planche de gauche) y compris l'hydrologie (planche de droite).

sultats des scénarios GCM (dans différents RCP) à différents horizons du 21e siècle. Aujourd'hui, le RCM fournit des scénarios climatiques haute-résolution. Les incertitudes sous-jacentes du scénario à grande échelle restent inchangées, mais le RCM ne fournit pas de climat haute-résolution qui soit physiquement consistant avec le scénario à plus faible résolution du GCM, et qui pourrait à présent permettre une meilleure évaluation des implications et des options sociétales pour la planification stratégique à l'échelle nationale.

CORDEX (Coordinated Regional Downscaling Experiment – expérience visant à répondre aux besoins en informations climatologiques à l'échelle régionale) développe des scénarios de réduction à des échelles inférieures et entend développer des liens avec les parties prenantes et les études d'impact. Différents domaines d'intervention CORDEX ont été définis, et l'un concernant la Méditerranée a été incorporé à Med-CORDEX ([www.medcordex.eu](http://www.medcordex.eu)), et est en cours de développement au sein du cadre HyMex. De nombreux partenaires ont d'ores et déjà produit des scénarios à plus haute résolution pour ce domaine (à

l'heure actuelle, 20 modèles différents sont en cours d'élaboration), et les données sont publiées sur le site Internet. Med-CORDEX entend : améliorer encore la compréhension des retours entre les composantes du système terrestre à l'échelle régionale, caractériser et analyser toutes les composantes du cycle hydrologique régional, et fournir de nouveaux jeux de scénarios pour le bassin méditerranéen (simulations AR5).

## 6.2 Projections climatiques pour le 21e siècle dans la région Méditerranée

par Guido Rianna et Edoardo Bucchignani, CMCC, Italie

Cette présentation a donné une illustration détaillée de l'utilisation de scénarios GCM à faible résolution pour amener un modèle climatique régional haute-résolution (RCM) à produire des projections climatiques haute-résolution et évaluer les implications pour des impacts climatiques spécifiques. Les résultats ont été produits par différentes sections du consortium CMCC en Italie. Le RCM utilisé est le COSMO-CLM, développé par la communauté européenne (initialement en Allemagne) et utilisé aujourd'hui largement par de nombreux centres de modélisation (pour plus d'informations, se rendre sur <http://www.clm-community.eu/>). Il a été conçu pour effectuer des simulations à des échelles temporelles pouvant aller jusqu'au siècle, et à des niveaux de résolution spatiale pouvant atteindre 1 km.

Validation du modèle : le RCM est mis en œuvre par le CMCC GCM conformément au protocole 20C3M du GIEC, pour la période 1971-2005. L'évaluation a été réalisée en utilisant un jeu de données E-OBS (version 9) pour la température et les précipitations (<http://eca.knmi.nl/>)

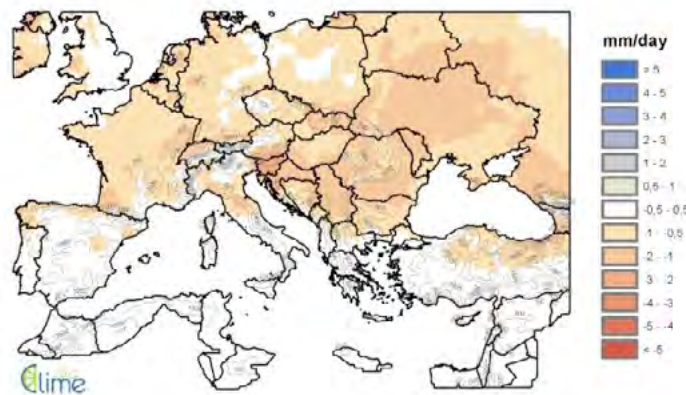


Illustration de la validation d'un rendu haute-résolution de climatologie des précipitations en JJA (modèle moins observations) pour 1971-2005. Le modèle est à une résolution spatiale de 14 km

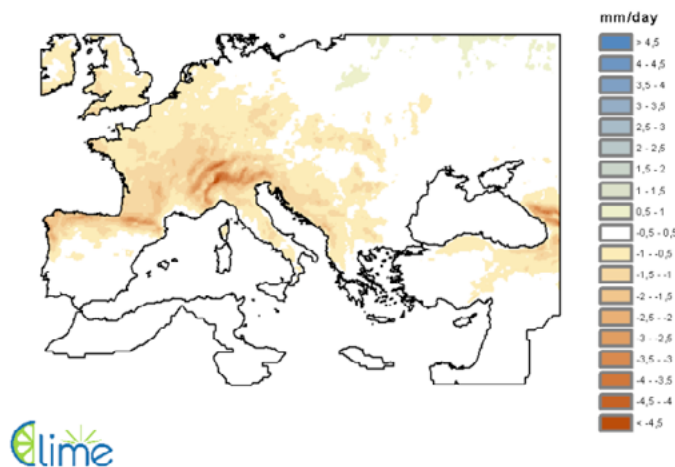
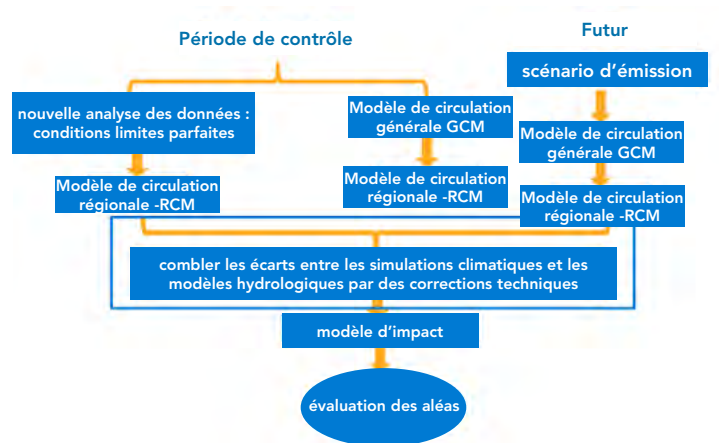


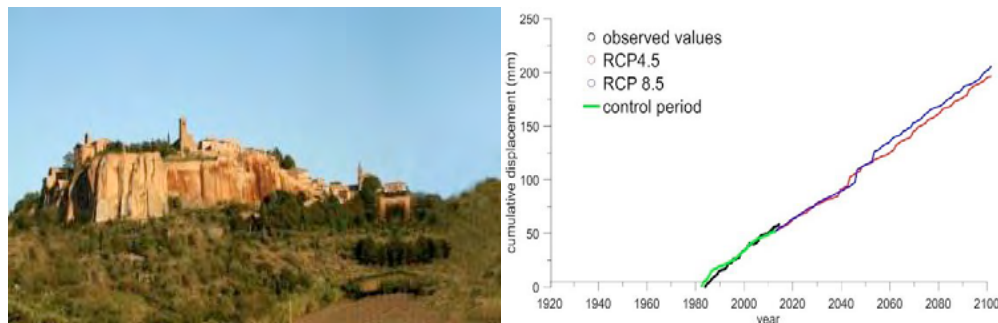
Illustration d'une projection de précipitations haute-résolution en JJA dans le cadre du RCP8.5. La carte montre les chutes de pluie projetées pour 2071-2100 (exprimées relativement à la période de référence 1971-2000).

Scénarios de modélisation : le RCM est mis en œuvre par le CMCC GCM pour la période 2006-2100, sous les scénarios d'émissions RCP4.5 et RCP8.5 du GIEC.

Ont été également présentées les difficultés scientifiques de la traduction de scénarios climatiques haute-résolution en évaluations de risques géologiques (voir le diagramme pour l'enchaînement des étapes).



Cette présentation incluait également des exemples d'évaluation des risques d'inondation et d'instabilité des pentes / glissements de terrain. La validation et la projection du modèle pour l'étude de cas de la colline d'Orvieto ont été prises pour exemple, montrant les déplacements cumulés. Ceci illustre la traduction de scénarios climatiques en variable d'impact pertinente pour la planification stratégique.



Étude de cas d'Orvieto, situation géographique (à gauche) et les déplacements cumulés de la colline (à droite) tels qu'observés (en noir), Modélisés sur la période historique (en vert) et dans le cadre de scénarios climatiques (en rouge et bleu).

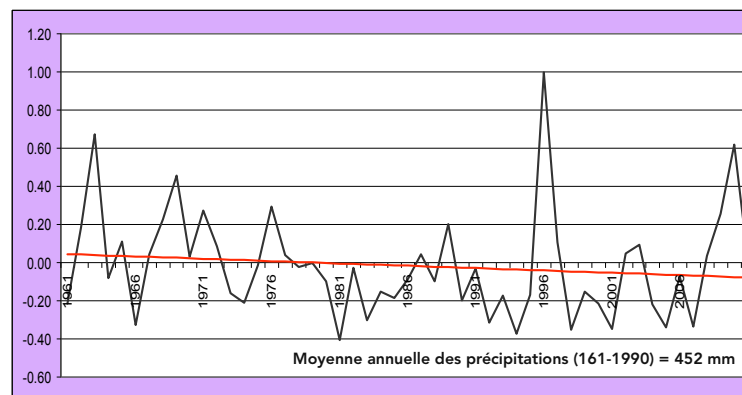
## 6.3 Informations climatologiques à l'échelle régionale pour le Maroc

par Fatima Driouech, DMN, Maroc

Les informations sur les changements climatiques produites par les SMHN du Maroc ont été classées en :

- (i) Évolutions et tendances climatiques observées,
- (ii) Scénarios climatiques : réduction dynamique et statistique,
- (iii) Évaluation des changements futurs (Indices climatiques, phénomènes moyens et phénomènes extrêmes).





Stations	Types de climat durant 1961-1980	Types de climat durant 1981-2008	Tendances sur 1961-2008 (mm/°C par an)
Tanger	Semi-humide	Semi-humide	-0,13
Oujda	Semi-aride	Aride	<u>-0,13</u>
Kenitra	Semi-humide	Semi-aride	<u>-0,12</u>
Rabat	Semi-humide	Semi-aride	<u>-0,11</u>
Fès	Semi-humide	Semi-aride	<u>-0,10</u>
Meknès	Semi-humide	Semi-aride	<u>-0,19</u>
Casablanca	Semi-aride	Semi-aride	<u>-0,10</u>
Ifrane	Humide	Humide	<u>-0,37</u>
Safi	Semi-aride	Semi-aride	-0,07
Midelt	Aride	Aride	<u>-0,09</u>
Essaouira	Aride	Semi-aride	0,01
Marrakech	Aride	Aride	-0,05
Agadir	Aride	Aride	-0,07
Ouarzazate	Hyperaride	Hyperaride	0,01

Évolution des types de climat à l'aide de l'indice de De Martonne

Chaque catégorie est illustrée par des exemples ci-dessous.

(i) Analyse des tendances récentes :

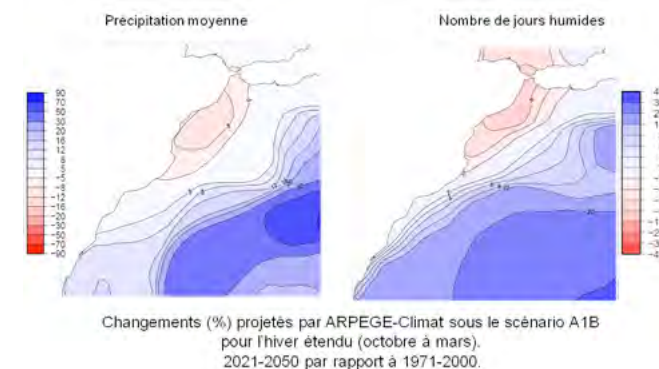
ces résultats décrivent les tendances récentes en termes de paramètres météorologiques et de changements implicites dans les types de climat (évolution de semi-aride à aride ou de semi-humide à semi-aride).

(ii) Réduction dynamique et statistique des GCM :

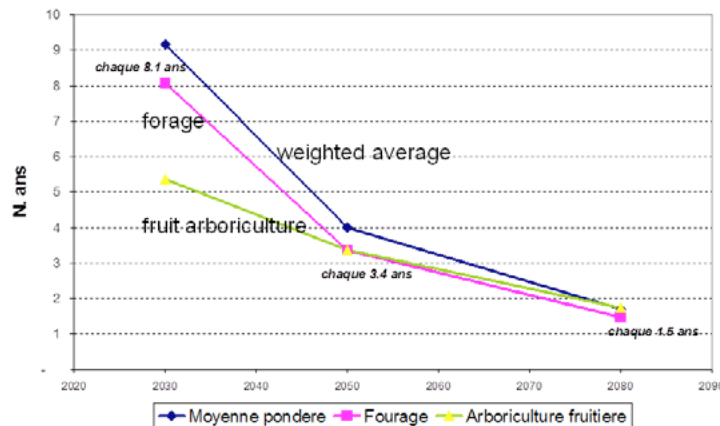
des exemples ont été proposés en utilisant le modèle AREPEGE-Climat (résolution à 50-60km) et le modèle Aladin-Climat (résolution à 12km). Les figures qui suivent illustrent une réduction dynamique à échelle inférieure appliquée à des précipitations hivernales (planche de gauche) et par nombre de jours humides (planche de droite). L'évolution future du climat marocain a également été évaluée sous les scénarios RCP en utilisant les résultats CORDEX, et les simulations de changements climatiques avec Aladin-Climat (résolution à 12km) sous les scénarios RCP sont en cours de préparation par la DMN.

(iii) Scénarios d'estimation d'impacts des changements climatiques :

les analyses présentées comprenaient une évaluation de l'impact des changements climatiques sur les ressources



Future return periods of yields with 10 years return period in the current climate



Avec remerciements à T. ElHairech

en eau et les cultures au Maroc. Dans l'état actuel des technologies, les résultats montrent une augmentation de la fréquence des faibles rendements.

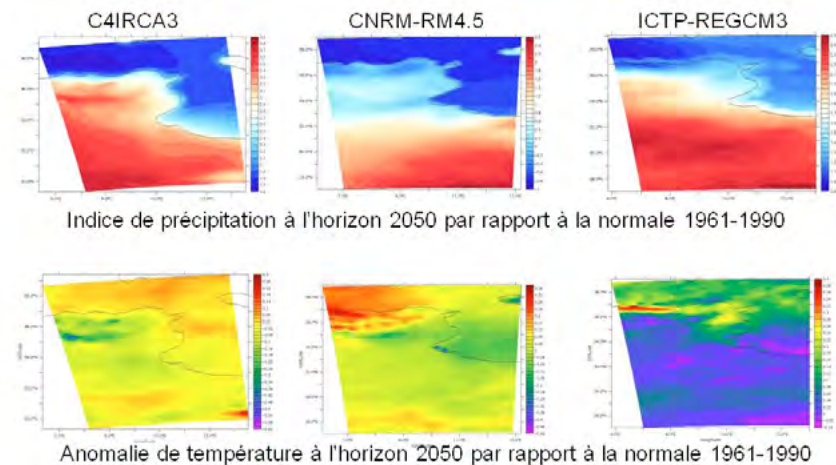
Les SMHN marocains ont été associés à différents projets nationaux et internationaux portant sur les changements climatiques et l'adaptation aux changements climatiques (tels que le projet de la Banque mondiale sur l'évaluation des effets des changements climatiques sur les villes d'Afrique du Nord, le projet de la Banque mondiale sur les effets des changements climatiques sur l'hydrologie, etc.). La présentatrice a proposé en conclusion l'idée de mettre en œuvre un RCM de réduction dynamique qui couvrirait l'ensemble du domaine d'Afrique du Nord (à titre indicatif, 18W-38E, 18N-38N, à 25km de résolution).

## 6.4 Informations climatologiques à l'échelle régionale pour la Tunisie

par Abdelwaheb Nmiri, INM, Tunisie

Cette présentation a rendu compte de deux initiatives impliquant une réduction à l'échelle régionale auxquelles les SMHN de Tunisie ont participé.

(i) La première initiative a utilisé une modélisation climatique produite par le projet de l'UE « ENSEMBLES ». Les domaines d'étude étaient la Méditerranée (10W-45E, 30N-52N) et la Tunisie (7E-13E, 30N-40N). Les résultats des modèles sélectionnés (sur les 20 analysés) ont été présentés montrant les moyennes saisonnières de précipitations et de températures, des cartes de 2021-2050 par comparaison à 1961-1990. La figure montre un exemple des résultats estivaux (JJA) en Tunisie.



Exemples de scénarios d'évolution à une échelle réduite pour les précipitations en JJA (planches du haut) et les températures de surface en JJA (planches du bas) pour le domaine tunisien.



Pour 1980-2005, une validation des moyennes saisonnières en Tunisie a été rapportée pour les sept modèles, qui représentaient précisément la moyenne climatique historique en Tunisie. La validation s'est appuyée sur 13 stations réparties dans tout le pays.

(ii) Les SMHN tunisiens sont l'un des partenaires du projet « Amélioration de la gestion des ressources en eau et adaptation aux changements climatiques en Tunisie » (LDAS-Tunisie). Ce projet rassemble de nombreux partenaires, dont la Banque mondiale, la NASA, et le coordinateur du projet, CRTEAN. La mission des SMHN tunisiens est l'analyse des impacts climatiques. Pour s'en acquitter, ils ont entrepris de procéder à la réduction statistique et dynamique des scénarios GCM de changements mondiaux, et les personnels tunisiens ont participé à un atelier de formation en mars 2014. La formation à la réduction statistique incluait la modélisation basée sur l'analyse de la régression et les générateurs de données météorologiques. La formation à la réduction dynamique se prépare à associer le modèle WRF (résolution à 15km) à des résultats GCM du CMIP5. Les discussions qui ont suivi la présentation ont fait également ressortir que les SMHN tunisiens faisaient partie d'un consortium qui travaillait actuellement à la préparation d'une proposition pour l'ensemble des pays d'Afrique du Nord, qui concerne la modélisation des changements climatiques et doit être soumise à l'UE.

## 7 ANALYSE SWOT DES SERVICES CLIMATOLOGIQUES

Le champ d'activité stratégique visé par l'analyse SWOT [Strengths Weaknesses Opportunities Threats – Forces Faiblesses Opportunités Menaces] était les « Informations et services climatologiques fournis par les services météorologiques nationaux : fourniture aux partenaires et affinement de l'analyse des vulnérabilités et mise en œuvre des actions d'adaptation ». Le système étudié est « services météorologiques nationaux ». Pour l'analyse, « interne » couvre tout ce qui est directement lié aux services météorologiques nationaux, tandis qu'« externe » couvre tout ce qui est lié aux initiatives et partenaires nationaux et régionaux/mondiaux, qui bénéficient des informations et services sur le climat et, dans certains cas, y contribuent. L'intention était de donner l'occasion à chaque participant de donner son avis : c'est pourquoi l'atelier a été divisé en deux groupes de travail (d'environ 10 personnes chacun). Les participants ont été invités à se répartir dans les groupes de sorte à assurer l'équilibre des expertises au sein de chaque groupe. Chaque groupe s'est vu demander de remplir les cellules du tableau ci-dessous, en listant et priorisant les questions/difficultés clés qui émergeaient des discussions au sein du groupe. Pour aider les discussions à décoller, les questions suivantes ont été posées à chaque groupe :

### Concernant les services météorologiques nationaux (interne)

(I) De quels moyens et actifs les services météorologiques nationaux disposent-ils actuellement pour fournir des informations et services climatologiques de qualité acceptable ?

(II) Quelles sont les lacunes / les contraintes auxquelles sont confrontés les services météorologiques nationaux et qui font obstacle à leur fourniture d'informations et de services climatologiques de qualité ?

### Concernant les initiatives régionales/mondiales et les partenaires de l'échelon national (externe)

(I) Quelles sont les opportunités qui viseraient à promouvoir la demande et un usage efficace des informations et services climatologiques ?

(II) Quelles sont les menaces susceptibles de réduire l'intérêt pour les informations et services climatologiques, et l'efficacité de l'usage qui en serait fait ?

(III) Les initiatives/produits régionaux/mondiaux répondent-ils à vos attentes, tout particulièrement dans la perspective d'aider les experts nationaux/ sous-nationaux à développer les services climatologiques ? Veuillez être spécifiques quant à ces initiatives/ produits.

(IV) Quelle pourrait être la contribution de votre institution à l'amélioration de ces types de produits et initiatives régionaux ?

	Aspects positifs /avantages etc.	Lacunes / contraintes, etc.
S'agissant des services météorologiques nationaux	(S) Forces Caractéristiques de l'activité qui donnent à cette activité l'avantage sur d'autres.	(W) Faiblesses Caractéristiques qui désavantagent l'activité par rapport à d'autres.
S'agissant des autres partenaires	(O) Opportunités Éléments que le projet pourrait exploiter à son avantage	(T) Menaces Éléments de l'environnement qui pourraient poser problème pour l'activité

### Groupe de travail 1 : Tableau récapitulatif SWOT

	Aspects positifs/avantages etc.	Lacunes/contraintes, etc.
S'agissant des services météorologiques nationaux	<p>(S) FORCES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposer de personnels experts et de techniques essentielles capables de transférer informations et données</li> <li>• Posséder et avoir la base de données/les services d'information</li> <li>• Densité (spatiale) du réseau conforme aux normes OMM</li> <li>• Opportunité de créer de nouvelles divisions / spécialités pour répondre aux besoins des usagers finaux</li> <li>• Concurrence entre les services météo et les autres fournisseurs/institutions est un incitatif pour le développement et l'amélioration des services</li> <li>• Savoir utiliser les nouvelles technologies/ technologies mises à niveau</li> </ul>	<p>(W) FAIBLESSES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coût des données élevé</li> <li>• L'existence de tels services n'est pas connue</li> <li>• Manque de coordination avec les usagers finaux (centres de recherche, universités, etc.) ; messages peuvent également ne pas être compris par les usagers finaux.</li> <li>• Fiabilité et qualité des données et disponibilité de séries de données à long terme</li> <li>• Mauvaise répartition des réseaux (denses à certains endroits, pas à d'autres (désert))</li> <li>• Les fournisseurs du secteur privé ne se conforment pas aux normes</li> <li>• Pas de modélisation climatique, ou sinon demanderait à être développée</li> </ul>
S'agissant des autres partenaires	<p>(O) OPPORTUNITÉS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le développement durable est une occasion de développer les services</li> <li>• Capacité de fournir des prévisions /des services climatologiques sur les phénomènes extrêmes</li> <li>• La sensibilisation peut créer de nouvelles opportunités</li> <li>• Capacité d'intégrer des nouveaux secteurs</li> <li>• Les initiatives internationales sont bénéfiques aux services météo à l'échelon national</li> </ul>	<p>(T) MENACES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualité des données réduit les opportunités d'utilisation</li> <li>• Entretien des stations météorologiques</li> <li>• La définition des missions des institutions de services météo est différente d'un pays à l'autre</li> <li>• La réglementation et la législation pourraient faire obstacle au développement des services climatologiques et du partage de données en direct</li> <li>• Questions de responsabilité juridique souvent pas claires au moment de la dissémination des informations météo (la situation est-elle différente selon qu'il s'agit d'information probabilistes ou d'informations déterministes ?)</li> </ul>

## Groupe de travail 2 : Tableau récapitulatif SWOT

	Aspects positifs /avantages etc.	Lacunes/contraintes, etc.
S'agissant to national Met services	<p>(S) FORCES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réseau d'observation robuste (séries à long terme, bonne couverture)</li> <li>• Bonne capacité technique</li> <li>• Les pays disposent d'un cadre réglementaire pour la dissémination des données et la fourniture des services climatologiques</li> <li>• Base de données existante pour l'archivage et la gestion</li> <li>• Liens internationaux</li> </ul>	<p>(W) FAIBLESSES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manque de ressources financières</li> <li>• Technologies faibles (logiciels et matériels)</li> <li>• Ressources humaines (nombres)</li> <li>• Systèmes d'administration bureaucratiques (gestion, coordination, etc.)</li> <li>• Manque de collaboration/coordination avec les usagers/les parties prenantes</li> <li>• Infrastructure vétuste</li> <li>• Coût des données élevé</li> <li>• Disponibilité des données à long terme et qualité</li> <li>• Il arrive que les fournisseurs du secteur privé ne se conforment pas aux normes</li> <li>• La modélisation climatique demanderait à être améliorée</li> </ul>
S'agissant des autres partenaires	<p>(O) OPPORTUNITÉS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître les besoins des usagers pour améliorer les produits (grande demande des entités nationales)</li> <li>• Participation régionale y inclus avantages pour les personnels</li> <li>• La sensibilisation peut créer de nouvelles opportunités</li> <li>• Le développement durable est une occasion de développer les services</li> <li>• Les collaborations internationales valorisent les services climatologiques</li> <li>• Les technologies de l'information et de la communication peuvent améliorer les services climatologiques</li> <li>• Les initiatives internationales telles que le CMSC offrent des opportunités d'améliorer les services</li> <li>• Capacité de fournir des prévisions et des services climatologiques sur les phénomènes extrêmes</li> </ul>	<p>(T) MENACES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gratuité des données (nécessité de politiques rigoureuses en matière de données)</li> <li>• Bureaucratie administrative (propriété, participations, responsabilités)</li> <li>• La définition des missions des institutions de services météo est différente d'un pays à l'autre</li> <li>• Les réglementation et législation pourraient faire obstacle au développement des données climatologiques et des services d'information</li> <li>• Coupe budgétaires au niveau national</li> <li>• Certaines initiatives internationales importantes n'ont pas de financements (ex. CORDEX), ce qui pourrait impliquer une absence d'appui potentiel aux pays</li> <li>• Manque de clarté quant à l'autorité sur les données et les informations climatologiques</li> <li>• La qualité des données réduit les opportunités d'utilisation</li> <li>• Détérioration des stations météo en raison du manque d'entretien</li> </ul>

L'un des thèmes des discussions qui ont suivi était les différents contextes nationaux (comme il l'a également été évoqué dans la présentation du CMSC, Section 6.3). C'est pourquoi l'équilibre entre les différents points de l'analyse SWOT peut varier selon les pays. Néanmoins, la discussion a indiqué que de manière générale, l'exercice SWOT avait été apprécié, et les participants ont noté les nombreuses dimensions positives de la situation actuelle pour les SMHN, ainsi que les questions techniques et de politiques en suspens qui demandent à être traitées

de sorte à ce que les SMHN et les partenaires puissent fonctionner de manière dans le cadre de leur mission de fourniture d'informations et de services climatologiques. L'exercice a permis de passer tout naturellement à la session suivante qui se penchait de manière plus générale sur les actions destinées à combler les lacunes de la fourniture d'informations et de services climatologiques.

## 8 RÉDUIRE L'ÉCART ENTRE FOURNISSEURS D'INFORMATIONS ET USAGERS

Deux groupes de travail ont été formés pour traiter de la question des lacunes. Ainsi : GT1 : Secteurs émergents pour les services climatologiques et GT2 : Agriculture et ressources en eau. En tenant compte des résultats de l'analyse SWOT, chaque groupe de travail a été invité à déterminer :

- Quelles étaient les lacunes les plus importantes ?
- Pour chaque lacune, quelles actions pourraient améliorer la situation ?

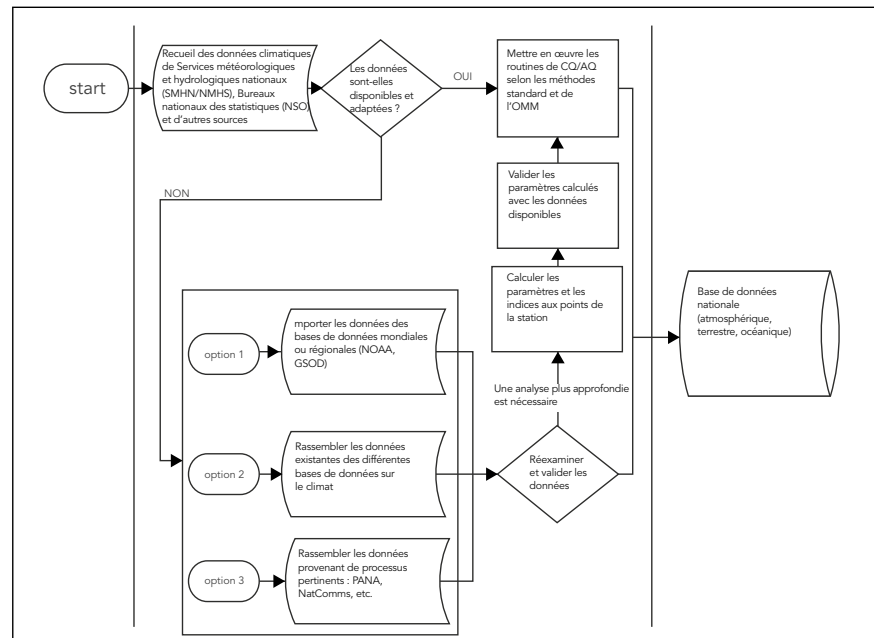
Les lacunes identifiées pourraient se manifester à différents niveaux de la chaîne, à savoir : des données au produit ; du produit à l'utilisateur ; de la science au fournisseur du produit ; absence de conception du produit. Certaines questions transversales ont été proposées à la considération de chaque groupe. Ainsi : (a) Lacunes dans l'interaction fournisseur-utilisateur (en comblant cette lacune, dans quelle mesure, et de quelles manières, cette interaction est-elle susceptible d'être utile ?) et (b) Lacunes liées aux données qui sous-tendent les services climatologiques (déficit de données existantes, déficit de fourniture de données, déficits dus à l'absence d'analyse des données fusionnées/interpolées, etc.).

Pour alimenter et motiver plus avant les discussions, deux courtes présentations ont été faites : (1) sur les données dans le processus PNA, pour aider les participants à réfléchir sur le déficit de données, et (2) un exemple de traduction de projections d'évolution mondiale qui sont réduites à une échelle plus petite puis transformées en impacts sur

des cultures clés sélectionnées à l'appui de partenariats nationaux pertinents ; cet exemple a été fourni pour stimuler la réflexion sur les lacunes du processus de traduction des informations météorologiques réduites en actions d'adaptation à l'échelle nationale.

### Exemple 1 : travailler avec des données climatologiques dans le processus PNA, présenté par Motsomi Maletjane

Le Processus PNA est un processus cadre destiné à coordonner les travaux d'adaptation à l'échelle nationale. Les processus majeurs dans le travail avec des données climatologiques dans le processus PNA sont : le recueil et la compilation de données sur le climat (cf. diagramme ci-dessous) ; l'utilisation d'une base de données centrale pour gérer les données ; l'analyse et la visualisation des données pour produire des produits à l'intention des usa-



gers finaux ; l'application des données et des produits aux différents champs de travaux du processus PNA. Concernant le recueil et la compilation de données sur le climat, le processus a été résumé dans le diagramme.

Cet exemple a été montré pour stimuler les participants à considérer les lacunes/ déficits potentiels dans les efforts de création et de mise en place de bases de données climatologiques nationales. Ont été ensuite présentés des diagrammes pour (i) l'analyse et la visualisation des données pour produire des produits à l'intention des usagers finaux et (ii) l'application des données et des produits aux différents champs de travaux du processus PNA.

### Exemple 2 : mise à l'essai du modèle MOSAICC au Maroc, présenté par Rachid Sebarri

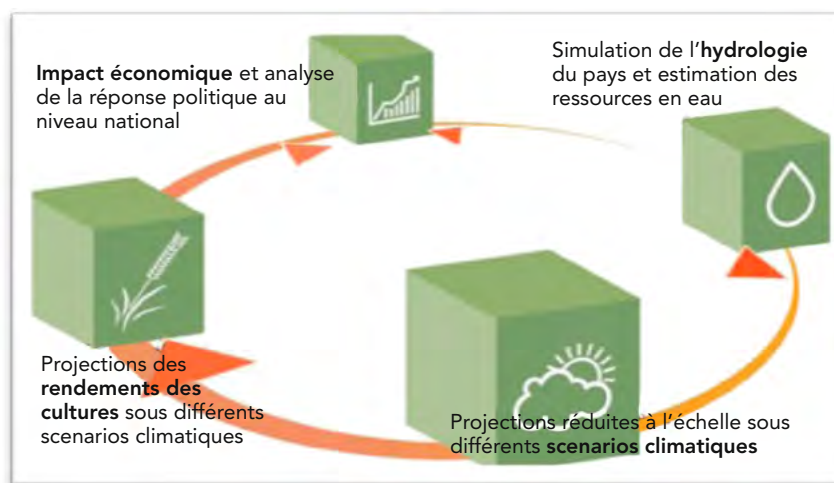
Le système de modélisation des impacts du changement climatique sur l'agriculture (Modeling System for Agricultural Impacts of Climate Change – MOSAICC) est un ensemble intégré de modèles destinés à évaluer l'impact du changement climatique sur l'agriculture. MOSAICC a été développé par l'ONUAA (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) dans le cadre du programme CE/ONUAA « Lier la prise de décision à une information pertinente pour améliorer la sécurité alimentaire ».

Le Maroc est la première expérience pilote au monde, qui a été mise en œuvre grâce à une synergie réussie entre les parties prenantes (Climat, Eau, Sol, Agriculture et Économie). La phase d'évaluation vient de se terminer, les résultats semblent positifs et les étapes suivantes sont en cours de considération, y inclus une mise en œuvre dans d'autres pays.

Les quatre composantes de ce système sont (cf. figure ci-contre) :

- **CLIMAT** : soutien la préparation des données climatologiques réduites à échelle inférieure et leur interpolation ;
- **HYDROLOGIE** : estime les ressources en eau à l'appui de projections climatiques futures
- **CULTURES** : stimule les rendements à l'appui de projections climatiques futures et de scénarios de progrès technologiques
- **ÉCONOMIE** : évalue les impacts économiques des rendements futurs et des projections de ressources en eau

Ainsi, MOSAICC effectue une étude d'impact intégrée des rendements des cultures, de la manipulation des données climatologiques à l'évaluation économique. Il fournit des informations d'aide à la décision à l'échelle nationale. Le système est offert aux institutions nationales avec la formation nécessaire.



Tirée de la présentation de Tarik El Hairech "Crop Monitoring AS an Eagriculture Tool for Developing Countries" à un évènement de dissémination des connaissances organisé par l'INRA, la DSS et la DMN, "The Operational Crop Monitoring and Forecasting in Morocco", 6 mars 2014, Rabat, Maroc



## Résultats de l'analyse des lacunes et déficits

### Groupe de travail 1 : Secteurs émergents pour les services climatologiques

Lacunes et déficits	Réponses / actions
1. Manque de communication entre les fournisseurs et les usagers des informations pour pouvoir comprendre les besoins de manière adéquate (8/8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilisation par le biais d'ateliers, de séminaires, des médias de masse, intégrer la question du climat dans les curricula pédagogiques, etc.</li> <li>Identification des besoins</li> <li>Développement des capacités</li> <li>Information/marketing auprès des usagers sur les services/ les informations climatologiques</li> </ul>
2. Absence de services sur mesures pour les différents usagers, ou incapacité de répondre à toutes les demandes (6/8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meilleures communication et interaction entre fournisseurs et usagers des informations sur le climat</li> <li>Développer la capacité à personnaliser les produits pour répondre aux besoins des secteurs émergents</li> <li>Identifier les besoins en informations climatologiques des nouveaux usagers</li> <li>Développement des capacités</li> </ul>
3. Cadres institutionnels et réglementaires inadéquats (6/8)	
4. Manque de connaissances chez les usagers et le grand public sur les applications des informations sur le climat (5/8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Information et sensibilisation des usagers et du grand public à l'importance des services d'information sur les changements climatiques</li> <li>Information et sensibilisation de l'ensemble des parties prenantes à la manière dont les changements climatiques vont affecter leurs activités</li> </ul>

Les chiffres entre parenthèses dans le tableau ci-dessus indiquent dans quelles proportions les participants du groupe de travail ont souligné l'importance de la lacune/ du déficit. Une question n'a pu être résolue, concernant le rôle du secteur privé relativement aux SMHN et au développement de nouveaux produits. Il s'agit d'une importante question en matière de politiques, qu'il faudra traiter dans une tribune appropriée. Elle fait partie de la nécessité de définir plus clairement la mission de chacune des parties prenantes, ce qui pourra alors donner lieu à un développement plus efficace des services climatologiques.

### Résultats de l'analyse des lacunes et déficits Groupe de travail 2 : Agriculture, Eau

Lacunes et déficits	Réponses / actions
<b>Informations/services en temps réel (tout particulièrement avec les prévisions saisonnières à l'esprit)</b>	
Capacité technique faible pour produire des prévisions	Développement des capacités des fournisseurs
Informations non adaptées aux agriculteurs	Plus de collaboration entre fournisseurs et communauté agricole
Dissémination médiocre	Utiliser les nouvelles technologies de l'information
Exactitude médiocre des prévisions et informations temporelles manquantes	Plus de recherche
<b>Services climatologiques se servent des projections d'évolution mondiale</b>	
Les projections du GIEC sont trop larges	Réduction à échelle inférieure
Manque de capacité technique pour la réduction à échelle inférieure	Développement des capacités
Manque de logiciels et de matériel pour la réduction à échelle inférieure	Nouvelle infrastructure
Manque de connexion à l'utilisateur	Réduction à l'échelle des variables d'impact Collaboration entre institutions nationales Développement des capacités
Peu de collaboration entre institutions nationales	Protocoles d'accord
Incapacité à gérer les incertitudes dans les projections	Capacité à gérer les risques et les incertitudes

Pour l'eau, il a été considéré que l'enchaînement des lacunes des informations sur l'évolution mondiale était de même nature que ci-dessus. La discussion s'est orientée tout particulièrement vers les informations sur les recharges et les informations sur les risques d'inondations. À cet égard, certaines lacunes ont été considérées être

plus graves en raison de l'importance des phénomènes extrêmes pour les inondations (déficits amplifiants dans les données et informations scientifiques).

### Groupe de travail 2 : Agriculture, Eau

La discussion s'est principalement concentrée sur l'agriculture, étant donné l'expertise du groupe. Le groupe a reconnu que certaines lacunes dans la fourniture d'informations en temps réel, telles que les prévisions saisonnières, pouvaient être de nature différente de celle des lacunes dans un scénario d'évolution mondiale ou dans les informations sur les tendances à l'échelle de la planète. D'où une présentation séparée des résultats.

Le groupe de travail 2, ayant considéré la situation dans un domaine où les services climatologiques ont déjà une longue histoire, avait plus de questions de nature concrète, ce qui reflète l'expérience plus grande faite sur le terrain d'essayer d'améliorer les services. Le groupe a également discuté de la mesure dans laquelle les besoins en données du système MOSAICC étaient susceptibles de constituer un problème pour certains pays. De l'avis général au sein du groupe, dans la plupart des pays, et probablement dans tous les pays, il était possible d'avoir accès à des données en nombre suffisant (par le biais de collaborations entre les institutions nationales concernées) pour permettre au système d'être mis en œuvre et de produire des informations qui pourraient être utiles au niveau de la planification stratégique nationale. En discussions plénières, les participants ont également relevé que pour certaines applications dans certains pays, les données disponibles pourraient ne pas être à une résolution spatiale suffisante, et, partant, que les attentes devraient être gérées en fonction de la situation nationale et de l'application prévue.

## 9 TABLE RONDE DE CLÔTURE

La discussion a débuté par quelques observations initiales des personnes ressources du séminaire sur deux questions destinées à stimuler les échanges et le retour des participants du séminaire sur les besoins des pays ClimaSouth, les prochaines étapes et les plans pour l'avenir.

### 9.1 Renforcer la capacité d'adaptation institutionnelle et les synergies avec les initiatives internationales

par Paolo Ruti et Neil Ward

Il a été suggéré que le fait d'entretenir un lien fort avec la science, d'encourager en continu des avancées scientifiques pertinentes, et de participer à ces avancées dans la mesure du possible, constituaient des ingrédients essentiels à une capacité d'adaptation forte dans la région. L'une des dimensions de ce qui précède est de veiller à maintenir la connexion au processus du GIEC, tout particulièrement pertinente pour les SMHN qui disposent d'une capacité technique limitée, bien que le problème extrêmement complexe de la climatologie soit au cœur de leur domaine d'intervention. La réduction à échelle inférieure (downscaling) continue d'être un thème central pour l'avancement technique des informations pertinentes. Il est possible d'en retirer des bénéfices en se penchant sur ce thème d'une manière collaborative, comme le montre Med-CORDEX. Le projet pourrait considérer de quelle manière garantir une collaboration adéquate pour faire avancer la question de la réduction à échelle inférieure, en reconnaissant qu'il y a également un désir de capacité

nationale à cette égale. Toutefois, pour exemple, la validation des expérimentations existantes Med-CORDEX (et d'autres expérimentations existantes de la réduction à petite échelle) pourrait être une activité fructueuse menant à des services climatologiques liés aux changements climatiques le mieux informés. Collaborer sur la production de jeux de données de validation haute-résolution pourrait également donner lieu à des bénéfices collectifs.

Il a été souligné que le défi du développement de capacités est très important dans le but de permettre aux initiatives de réduction à échelle inférieure d'avoir une pertinence maximale pour les informations nécessaires au processus d'adaptation. À cet égard, la capacité à transformer des scénarios d'évolution mondiale en indicateurs et impacts utiles a été estimée être réalisable, en se connectant à des initiatives en cours si possible. L'initiative en cours de l'ONUAA avec MOSAICC a été jugée être un exemple très prometteur qui mettait en œuvre le couple modèles/systèmes techniques multidisciplinaires pertinent, et que cela stimulait également et tout naturellement les partenariats nationaux nécessaires pour une production la plus efficace qui soit d'informations utiles.

### 9.2 Programme régional de formation à la réduction à échelle inférieure (downscaling) des modélisations climatiques : quelques réflexions

par Yadh Labbene

Les capacités existantes en matière de réduction à échelle inférieure (downscaling) des modélisations clima-

tiques sont limitées, et varient considérablement d'un pays à l'autre au sein du projet. Seuls quelques pays disposent des capacités nécessaires au traitement des données modélisées GCM et à la mise en œuvre de techniques de réduction (statistique et/ou dynamique). Cependant, les parties prenantes ont exprimé le besoin d'être informées sur les changements climatiques attendus dans leurs pays respectifs afin d'être en mesure d'explorer et de tester la robustesse des politiques d'adaptation/ de réponse. Ceci en dépit des incertitudes contenues dans les informations sur les changements climatiques.

Une initiative de projet de formation dans ce domaine devrait veiller à ce que tous les pays soient capables de démarrer leurs propres opérations de réduction. Le programme pourrait prévoir de charger une institution nationale : de produire des projections CC réduites pour le pays ; de partager les scénarios CC produits avec les partenaires nationaux ; d'initier la traduction en une variable sectorielle (production agricole p.ex.), en collaboration avec un partenaire du secteur, et d'envisager une mesure d'adaptation possible. Les résultats devraient s'assurer que les institutions ont une bonne capacité technique pour comprendre la base scientifique, le potentiel et les limitations de la modélisation climatique et de la réduction à l'échelle régionale, et qu'elles ont connaissance des initiatives pertinentes (régionales, internationales) en modélisation / réduction à échelle inférieure.

Quelques principes directeurs de la mise au point d'un programme de formation :

- (i) être toujours conscient de la nature hautement technique du contenu,

- (ii) profiter dans toute la mesure possible des initiatives internationales (telles que Med-CORDEX, CMSC) dans le domaine,
- (iii) être toujours clair sur ce que la science peut apporter et s'assurer que les attentes des partenaires sont réalistes.

Discussion sur les besoins des pays ClimaSouth: les prochaines étapes des plans futures et retour des participants. La discussion a fait apparaître que le besoin en une capacité renforcée à réduire à échelle inférieure (downscaling) remportait un fort soutien. La réduction à échelle inférieure est la voie d'informations aux échelles appropriées qui alimentent pertinemment les stratégies et les actions d'adaptation, même au niveau de l'urbanisme (bâtiments urbains). Diverses idées de structuration de la formation ont émergé dans le retour des participants. Ceci reflète en partie la difficulté que posent les capacités différentes dans la région.

Certaines des idées à émerger étaient :

- (i) la mesure dans laquelle la formation devrait être personnalisée en fonction du pays (ou ensemble de pays), a contrario, la formation devrait être principalement structurée pour la région dans son ensemble, et développer une collaboration régionale ;
- (ii) la formation pourrait explorer la possibilité d'une plateforme d'applications sectorielles (comme MOSAICC, approuvée par un certain nombre de participants, en s'assurant toutefois qu'elle soit suffisamment mûre pour être adoptée), cette plateforme fournissant un lien général vers un ensemble de variables d'impact et de partenaires nationaux ;

- (iii) les impacts sur l'agriculture représentent une question centrale, une autre pourrait être la vulnérabilité aux phénomènes extrêmes, les inondations, p.ex. ;
- (iv) l'équilibre entre réduction dynamique et réduction statistique et la question des données pour les deux (données pour valider la réduction dynamique et données pour construire les modèles de réduction statistique ; la réduction dynamique est-elle plus pratique du point de vue de la disponibilité des données ? Mais serait-il bénéfique de produire des jeux de données de validation haute-résolution régionaux dans le cadre d'une démarche collaborative ?) ;
- (v) la réduction à échelle inférieure ne devrait uniquement se concentrer sur les scénarios d'évolution mondiale, mais également sur les informations climatologiques haute-résolution pour les systèmes d'alerte précoce (surveillance, prévisions saisonnières) ;
- (vi) dans la formation, les partenariats pourraient être encouragés entre SMHN et universités ;
- (vii) la formation pourrait inclure des questions de gestion des données.

Dans le retour d'ordre plus général : l'atelier a traité des questions intégrées d'une bonne façon ; le projet pourrait promouvoir la recherche d'opportunités financières pour des propositions concrètes liées, tout particulièrement concernant les plan nationaux d'adaptation ; le PNUE produira un rapport du GIEC sur la Méditerranée qui devrait s'avérer pertinent pour la réduction à échelle inférieure dans le projet ; les initiatives de réduction devraient avoir conscience de leur valeur ajoutée. La réponse à la discussion sur la formation a vu l'ensemble des participants s'accorder à dire qu'un menu d'options de formation devrait être élaboré et transmis aux pays du projet pour qu'ils en discutent (y compris entre partenaires nationaux) et fassent un retour sur leur ou leurs options préférées.

De manière générale, le document qui sera élaboré puis transmis s'attachera à prendre en compte les besoins en réduction à échelle inférieure et en formation, tels qu'ils se sont fait jour lors du séminaire, et à formuler des options pratiques pour y répondre, là encore à la lumière des échanges au séminaire.

