

BRACED cherche à renforcer la résilience de plus de 5 millions de personnes vulnérables face aux extrêmes et aux catastrophes climatiques. Cette mission est accomplie grâce à 15 consortiums d'ONG travaillant dans 13 pays situés en Afrique de l'Est, au Sahel et en Asie.

➤ www.braced.org
➤ @bebraced

Informations et services climatiques dans les pays du programme BRACED

Emily Wilkinson, Mirianna Budimir, Atiq Kainan Ahmed et Gilbert Ouma

L'accès à de solides informations climatiques est vital pour anticiper les risques relatifs au climat et s'adapter au changement climatique. En tant que tel, il est reconnu comme une contribution essentielle aux projets financés par le Programme de construction de la résilience et l'adaptation aux extrêmes climatiques et aux catastrophes.



PRINCIPAUX MESSAGES

- L'accès, l'utilisation et l'application d'informations météorologiques et climatiques en Afrique et en Asie augmentent.
- Cependant, les utilisateurs finaux sont confrontés à différents défis au niveau de l'application des informations qu'ils reçoivent. Cela est lié à la qualité des produits d'information, au fait de ne pas disposer des données aux échelles appropriées et aux difficultés en matière de communication et d'interprétation des renseignements produits. Les informations climatiques doivent être axées sur le service et intégrées à la prise de décision, de l'échelon national au niveau des communautés.
- Le succès des programmes de résilience dépendra de leur capacité à créer des opportunités afin de renforcer les services climatiques dans le pays.
- Un soutien supplémentaire est nécessaire pour (i) renforcer les capacités des fournisseurs d'informations, afin qu'ils soient capables de produire plus d'informations climatiques localisées et précises en temps opportun ; et (ii) institutionnaliser la communication bidirectionnelle entre les producteurs et les utilisateurs finaux, afin que ceux qui en ont besoin puissent continuer à utiliser les informations au fil du temps pour renforcer la résilience.
- BRACED offre l'opportunité d'intégrer les services climatiques à la programmation de la résilience. En adaptant les informations climatiques à des contextes spécifiques mais dans le cadre d'un programme de résilience global, BRACED créera un environnement favorable pour améliorer l'accès, l'utilisation et l'application des informations météorologiques et climatiques.
- La génération et la communication d'informations climatiques pour renforcer la résilience doivent être reliées aux processus de développement par le biais de leur insertion aux décisions et plans sectoriels concernant la fourniture des services de base.

1. INTRODUCTION



Termes clés

MÉTÉOROLOGIE : l'état de l'atmosphère à un moment donné en fonction de variables telles que la température, l'humidité, le vent et la pression barométrique

CLIMAT : les conditions météorologiques moyennes sur une longue période

L'intégration harmonieuse des informations météorologiques et climatiques à la prise de décision gouvernementale, non-gouvernementale et du secteur privé peut contribuer à atténuer les risques de catastrophes, la variabilité du temps et du climat, les extrêmes climatiques et d'autres événements connexes qui menacent les communautés vulnérables partout dans le monde. Les informations climatiques sont générées au moyen d'activités de suivi et d'analyse menées par des météorologues et les chercheurs travaillant sur les questions relatives à la climatologie. L'information devient partie intégrante de la gestion des risques et de la programmation de la résilience et est considérée comme vitale pour renforcer la capacité des personnes à faire face aux effets du changement climatique (Hellmuth et coll., 2011 ; Mitchell et coll., 2010). De la même façon, la production d'informations climatiques en vue de la prise de décision est de plus en plus perçue comme un point d'entrée pour faire converger des travaux sur l'adaptation au changement climatique, la réduction des risques de catastrophes et le développement dans les régions sensibles

aux variations climatiques (Ahmed, 2013 ; Dutton, 2002 ; Foresight, 2012).

Les informations climatiques et météorologiques sont l'un des sept thèmes d'apprentissage orientant les recherches menées par le gestionnaire des connaissances (KM – *Knowledge Manager*) dans le cadre du Programme de construction de la résilience et l'adaptation aux extrêmes climatiques et aux catastrophes (BRACED). Les recherches du KM cherchent à produire des connaissances sur les sources et les caractéristiques de la résilience climatique et sur la façon dont celles-ci peuvent être améliorées plus efficacement. Pour les 15 consortiums financés dans le cadre du Programme BRACED, il apparaissait clairement dès le départ que les informations climatiques représenteraient une contribution essentielle à leurs projets, afin d'orienter la planification et d'identifier les zones à haut risque.

Le KM considère la résilience comme un ensemble de capacités interdépendantes : capacités à s'adapter, à anticiper et à absorber les extrêmes et les catastrophes climatiques (les 3 A) (Bahadur et coll., 2015). Le cadre

© Banque asiatique de développement



des 3 A souligne les capacités qui peuvent être renforcées pour aider les communautés à faire face aux extrêmes climatiques à court terme, lorsqu'il y a moins d'incertitude concernant le type d'évènements susceptibles de se produire, et sur le long terme, lorsque l'incertitude est plus grande.

Les évènements extrêmes exposent déjà des vies, des moyens d'existence et des biens à un risque plus grand et ces évènements deviennent plus fréquents dans certaines régions. Renforcer la résilience aux chocs qui peuvent être anticipés ainsi qu'à ceux qui ne peuvent pas l'être dépend de notre capacité à gérer les évènements extrêmes aujourd'hui et à nous adapter aux évolutions futures. Cela implique de prendre des décisions sur la base de scénarios à court, moyen et long termes, de prévoir les problèmes et opportunités associés à ceux-ci – et de gérer les incertitudes. Il y a de nombreux points de départ possibles, mais un évident est

d'améliorer la disponibilité, la qualité et l'utilisation des informations climatiques.

Le présent document résume et évalue les informations météorologiques et climatiques existantes pour les pays du programme BRACED. Il décrit quelques-uns des facteurs des conditions météorologiques (comme El Niño et la mousson asiatique), et de quelle façon ceux-ci contribuent à la variabilité en Afrique et en Asie. Il examine ensuite les informations sur les services climatiques existants disponibles dans et/ou pour les pays du programme BRACED, soulignant en particulier les approches et produits de pointe dans chaque région (l'Annexe 1 fournit une matrice des sources d'informations météorologiques et climatiques disponibles). Le document soulève quelques problèmes concernant l'utilisation de ces informations disponibles, y compris des questions liées à la qualité, la pertinence de l'échelle et la façon dont les informations sont communiquées et interprétées.

2. CONCEPTS CLÉS

2.1 Informations météorologiques et climatiques

Les informations climatiques et les prévisions peuvent couvrir des échelles temporelles variées : à court terme (par ex. jusqu'à quelques jours), à moyen terme (d'une semaine à un mois) et à long terme (plus d'un mois, y compris l'échelle de temps saisonnière). Les informations climatiques incluent également des projections et scénarios (par ex. sur une décennie et plus) (Organisation météorologique mondiale, 1992). Tandis que le terme « météorologie » désigne l'état de l'atmosphère à un moment et un lieu donnés en fonction de variables telles que la température, l'humidité, le vent et la pression barométrique, le terme « climat » est typiquement défini comme les conditions météorologiques moyennes sur une longue période. Au départ, les

produits d'information et les prévisions étaient fondées sur des techniques empiriques et statistiques, mais elles sont de plus en plus tirées de modèles dynamiques* plus complexes, tels que ceux qui associent des représentations de l'atmosphère, des océans, de l'interface avec la terre, des glaces de mer et des aérosols et gaz atmosphériques (OMM, 2011a).

2.2 Services climatiques

Les services climatiques diffusent des informations sur le climat auprès du grand public ou d'utilisateurs spécifiques (OMM, 2011a). Sous la direction de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et du Groupe de travail spécial de l'ONU, un cadre global a commencé à émerger. Dénommé le Cadre mondial pour les

* Les techniques de prévision peuvent être empiriques/statistiques ou dynamiques. Les informations empiriques/statistiques dérivent de relations identifiées dans le cadre d'observations ou d'expérimentations, tandis que les techniques dynamiques utilisent des principes physiques et des méthodes ou modèles numériques.



Nulle part les défis liés aux extrêmes et à la variabilité climatiques ne sont aussi apparents qu'en Afrique subsaharienne et en Asie du Sud



services climatologiques (CMSC), il fournit une structure pour le développement et l'application des informations relatives au temps et au climat futurs. Le CMSC encourage une approche orientée sur le service des services climatologiques – c'est l'utilisation plutôt que la production d'information qui est importante.

Pour que les produits d'information climatique soient interprétés et appliqués dans le cadre de la prise de décision, ils doivent être développés au moyen de partenariats solides entre les fournisseurs d'informations (ou organismes sources) et le gouvernement (par ex. agences, départements et gouvernements locaux concernés), le secteur privé et les entités de recherche, ainsi que les utilisateurs directement affectés. Ce qui est désormais appelé « l'approche des services climatologiques » réclame des améliorations au niveau des informations météorologiques et climatologiques elles-mêmes pour les relier aux données sur les impacts et les rendre plus pertinentes en vue de la prise de décision dans des contextes particuliers. Le CMSC suggère :

« [...] Pour être utile, l'information climatologique doit être adaptée aux besoins des utilisateurs... Les utilisateurs ont besoin d'être supportés et d'avoir accès aux conseils d'experts pour les aider à sélectionner l'information climatologique et en faire bonne application. Il n'est pas rare que les services climatologiques s'essoufflent en fin de course, c'est-à-dire qu'ils ne parviennent pas jusqu'aux personnes qui en ont le plus besoin, en particulier à l'échelle communautaire dans les

pays en développement et dans ceux les moins développés » (OMM, 2011b).

2.3 Afrique subsaharienne et Asie du Sud

Nulle part les défis des extrêmes et de la variabilité climatiques ne sont plus apparents qu'en Afrique subsaharienne et en Asie du Sud – deux régions connaissant des niveaux élevés d'exposition à la sécheresse, aux inondations, aux canicules et aux cyclones, et qui souffriront vraisemblablement d'une augmentation de la fréquence et de l'ampleur de certains de ces événements. La fréquence plus élevée de la formation de cyclones tropicaux dans le golfe du Bengale et la région du Pacifique occidental en 2015 et les records de températures estivales maximales dans le sous-continent indien, qui ont coûté la vie à plus de 2 500 personnes en Inde et au Pakistan, sont deux exemples de dépassement des seuils normaux. C'est la « nouvelle normalité » (Ahmed, 2015 ; National Climatic Data Center, 2011). Cependant, le nombre et les capacités limités des réseaux d'observation, auxquels s'ajoutent des contraintes en termes de disponibilité, d'accès, de communication et d'interprétation des données ont limité l'utilisation des services climatologiques dans ces régions.

Renforcer les capacités de prendre des mesures adaptées à la lumière des tendances attendues et des incertitudes contribuera à fournir aux communautés des outils pour faire face au changement climatique. Pour ce faire, nous avons besoin d'informations climatologiques fiables, pertinentes, accessibles, utilisables, crédibles et compréhensibles.

3. VARIABILITÉ CLIMATIQUE ET FACTEURS EXPLICATIFS

Comprendre les forces qui affectent nos régimes climatiques quotidiens, hebdomadaires ou mensuels nous aide à utiliser plus

efficacement les informations sur le climat. La circulation générale de l'atmosphère est mue par la différence de température

El Niño

El Niño fait partie de la variabilité climatique naturelle – un facteur du temps, agissant sur une échelle temporelle plus courte que le changement climatique, affectant les régimes météorologiques saisonniers. L'effet d'El Niño sur les modèles météorologiques d'une région est important pour la planification, parce que les effets de tendances attendues à plus long terme en matière de climat (par ex. augmentation des précipitations et des inondations) peuvent être inversées dans les années d'influence d'El Niño. Les phénomènes El Niño entraînent une série d'impacts sur l'ensemble de la planète ; ils sont différents dans chaque région, en fonction du moment où se produit l'évènement (PAM, 2014). El Niño entraîne généralement davantage de précipitations d'octobre à décembre en Afrique de l'Est et des conditions plus sèches de juin à septembre en Afrique de l'Ouest. Tandis qu'El Niño peut passer inaperçu ou même avoir des incidences positives dans de nombreuses parties du monde, il peut également entraîner des perturbations ou d'importants problèmes quand certaines régions reçoivent des pluies trop ou trop peu abondantes. (Centre climatique de la Croix rouge/du Croissant rouge, n.d.)

Le progrès et la force d'El Niño peuvent être suivis grâce aux systèmes d'observation du phénomène El Niño Oscillation australe (ENSO – *El Niño Southern Oscillation*), qui permettent de générer des prévisions climatiques saisonnières probabilistes plusieurs mois à l'avance (IRI, 2015). Les prévisions saisonnières peuvent être utilisées pour prévoir si des pluies trop ou trop peu abondantes sont attendues car elles prennent en compte des facteurs liés à El Niño ainsi qu'à d'autres éléments climatiques. (Centre climatique de la Croix rouge/du Croissant rouge, n.d.) Ces prévisions peuvent être utiles pour la planification agricole et la prévention des catastrophes, y compris l'atténuation des flambées de paludisme (IRI, 2015).

El Niño peut fournir aux climatologues une opportunité de générer des renseignements sur les prévisions saisonnières plus précis, pour plus d'endroits dans le monde, par rapport aux années sans El Niño. Les prévisions d'El Niño peuvent être utilisées pour déclencher des actions comme le déplacement de bétail vers un terrain plus élevé en se fondant sur une prévision d'inondations (Singh, 2015).

(déséquilibre énergétique) entre l'équateur et les pôles, tandis que les effets locaux sont attribuables au réchauffement différentiel de la surface de la Terre, lié aux capacités thermiques variables des différents matériaux se trouvant sur celle-ci. D'autres forces à l'échelle continentale et régionale entrent également en jeu pour générer des climats spécifiques à un lieu géographique.

3.1 Afrique

Les principaux systèmes à grande échelle affectant les précipitations en Afrique de l'Est et de l'Ouest comprennent la Zone de convergence intertropicale (ZCIT) (Sharon et Nicholson, 2009 ; Suzuki, 2011 ; Yi Song

et coll., 2004), les anticyclones subtropicaux (Manatsa et coll., 2014), les vents de mousson et les courants océaniques (Barry et Chorley, 2009 ; Janicot et coll., 2009 ; Tierney et coll., 2011), les courants-jets (Nicholson, 2009), les ondes d'est (Lafore et coll., 2011), les cyclones tropicaux et les téléconnexions, y compris les épisodes El Niño et l'Oscillation australe. Des facteurs régionaux modifient également les précipitations, notamment les grandes étendues d'eau telles que le lac Victoria, les topographies complexes comme la vallée du Grand Rift, les hautes montagnes telles que le mont Kenya et le Kilimandjaro et des influences locales comme les brises terre-mer et la végétation.

3.1.1 Zone de convergence intertropicale

La ZCIT est une zone de basse pression à proximité de l'équateur où convergent deux alizés (moussons) provenant des hémisphères nord et sud. La ZCIT se divise en deux composantes au niveau de l'Afrique centrale (Suzuki, 2011) pour former une composante zonale et une composante méridienne. Cette division est attribuée à la géographie de la vallée du Grand Rift et aux chaînes montagneuses d'Afrique de l'Est. La partie zonale de la ZCIT migre de façon saisonnière vers le nord et le sud, en suivant la plus grande concentration d'énergie solaire, créant des régimes de précipitations bimodaux (deux saisons des pluies) sur la majeure partie de l'Afrique de l'Est. Le premier pic, la saison des « longues pluies », se produit de mars à mai (MàM) et la deuxième saison, dite des « courtes pluies », est observée de septembre à décembre (SàD). Les régions proches de l'équateur en Afrique de l'Ouest et du Sud ont une seule saison des pluies intense de juillet à septembre (Jàs).

3.1.2 Cyclones tropicaux

Les projets BRACED localisés en Afrique de l'Est risquent d'être affectés par les cyclones tropicaux. Ceux-ci sont des systèmes de tempête caractérisés par un grand centre

de basse pression et de nombreux orages qui produisent des vents violents et de fortes pluies.

Ces systèmes affectent généralement le sud de la côte Est de l'Afrique en augmentant ou diminuant l'intensité des précipitations et en perturbant la circulation normale des vents. Les cyclones tropicaux ne frappent généralement pas directement la partie nord de l'Afrique de l'Est, mais leur passage modifie les conditions météorologiques de toute la région en redirigeant la configuration de la circulation des vents vers leurs centres de très basse pression, et par conséquent en faisant barrière aux chutes de pluie sur les zones terrestres. Par exemple, la sécheresse de 1984 dans certaines parties de la région a été partiellement imputée à la haute fréquence des cyclones (Okoola, 1998).

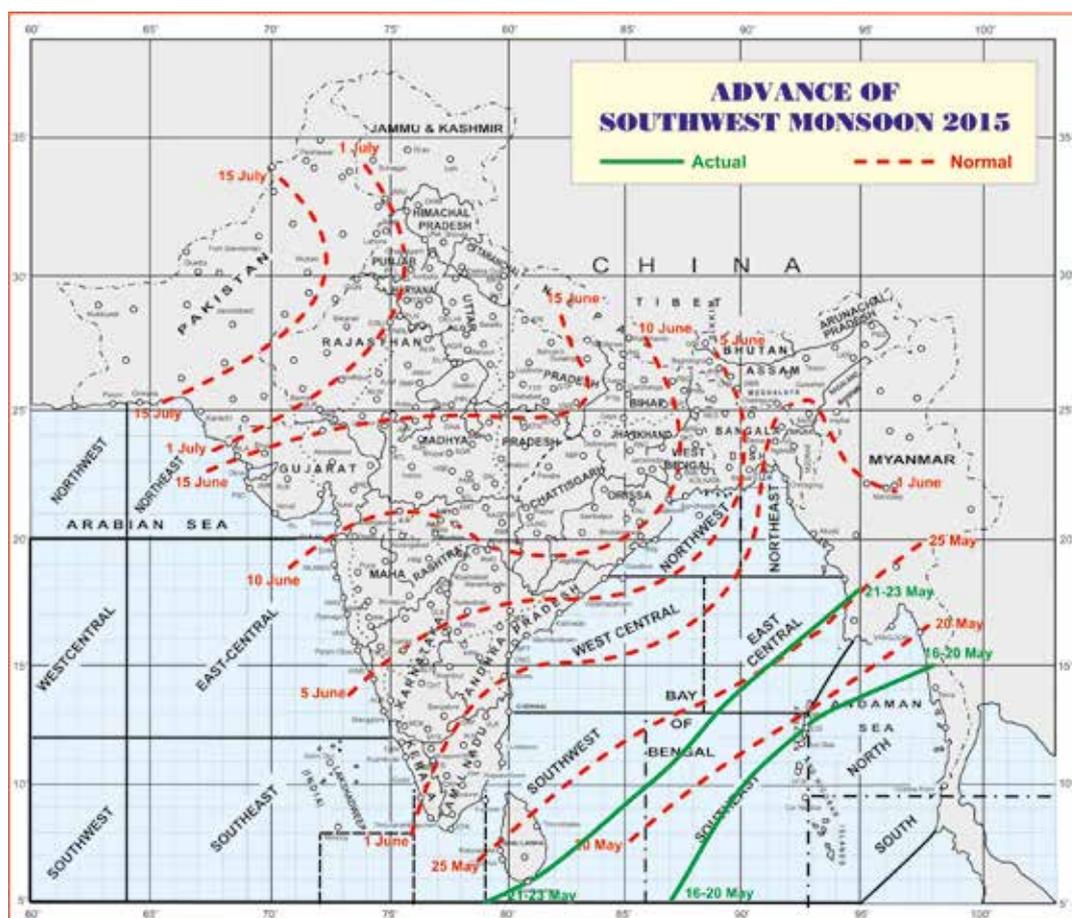
3.1.3 Caractéristiques régionales modifcatrices

La position, la force et l'orientation des systèmes de haute pression subtropicaux (les « anticyclones subtropicaux ») sont fondamentales pour expliquer le temps en Afrique. Ceux-ci incluent l'anticyclone des Mascareignes au sud-ouest de l'océan Indien, l'anticyclone de Sainte-Hélène au sud-est de l'océan Atlantique (tous deux dans l'hémisphère Sud), l'anticyclone

©Neil Palmer, CIAT/Flickr



Figure 1 : Progression de la mousson du Sud-ouest en Inde, 2015



Source : Département météorologique indien (2015).

des Açores/saharien au nord de l’océan Atlantique et l’anticyclone d’Arabie au nord-ouest (tous deux dans l’hémisphère Nord). Ces anticyclones sont forts durant leurs hivers respectifs et faibles pendant leurs saisons d’été respectives. Leur puissance différentielle entre les hémisphères Nord et Sud déterminent les positions relatives de la ZCIT et des systèmes météorologiques associés. On sait que certaines saisons dans des zones spécifiques présentent des anomalies lorsque les températures de la surface de la mer (SST – *sea surface temperatures*) autour de la zone de l’anticyclone dominant sont supérieures à la normale, entraînant des pressions plus faibles que la normale, avec le déplacement qui en résulte de la ZCIT par rapport à sa position habituelle.

3.1.4 Changement climatique

Le cinquième Rapport du Groupe d’experts intergouvernemental sur l’évolution du climat (GIEC) (Niang et coll., 2014) indique

des tendances à la hausse des températures observées en Afrique. D’après les projections, ces tendances devraient se maintenir à l’avenir et augmenter plus rapidement que la moyenne mondiale (James et Washington, 2013). Dans le cas des précipitations, les projections sont incertaines (Rowell, 2012) et dépendent plus des saisons et des localisations que des projections de température. Cette incertitude rend difficile de fonder la planification de l’adaptation au changement climatique sur des scénarios de précipitations.

3.2 Asie

Les pays du programme BRACED dans la région Asie (Népal et Myanmar) sont considérablement influencés par les conditions météorologiques régionales et le système climatique d’Asie du Sud, du golfe du Bengale et de l’Himalaya. Le Népal

est fortement affecté par le système montagneux de l'Himalaya et la mousson du sous-continent indien. Le Myanmar est influencé par des facteurs multiples incluant la mousson du sous-continent indien, le système du golfe du Bengale et en partie par la mousson d'Asie de l'Est. Cette région est considérée comme l'une des plus dynamiques en Asie car elle est affectée par des risques hydro-météorologiques tels que les cyclones tropicaux, les inondations (y compris les inondations fluviales, celles liées à la vidange brutale d'un lac glaciaire (GLOF – *Glacial Lake Outburst Floods*) et les crues éclairs), les glissements de terrain, la sécheresse, les températures imprévisibles et d'autres phénomènes liés aux précipitations.

3.2.1 Mousson

Plusieurs moussons sont actives dans le sous-continent indien (Chang et coll., 2005). La région subit l'influence de la mousson d'été du sud-ouest, qui devrait généralement commencer début juin et diminuer fin septembre mais qui n'est comprise qu'en partie et notoirement difficile à prévoir (PMRC, 2011 ; Webster et coll., 1998).

Lorsqu'ils atteignent le point le plus au sud de la péninsule indienne, les vents chargés d'humidité se divisent en deux sections en raison de la topographie : la branche de la mer d'Arabie et celle du golfe du Bengale (voir Figure 1). La différence nette entre les vents d'hiver et d'été et les régimes de précipitations est ce qui caractérise la mousson de cette région (Turner et Annamalai, 2012). La branche du golfe du Bengale de la mousson du sud-ouest souffle au-dessus du golfe du Bengale en se dirigeant vers le nord-est de l'Inde et le Bangladesh, prélevant l'humidité du golfe du Bengale. La progression réelle de la mousson du sud-ouest peut varier de la climatologie normale, comme montré par la figure ci-dessus pour 2015.

La région est également sous l'influence de la mousson du nord-est qui commence aux environs du mois de septembre. À ce moment, la masse terrestre septentrionale du sous-continent indien commence à rafraîchir rapidement car en raison de l'angle de la Terre, l'hémisphère Nord s'éloigne du

Soleil. En conséquence, la pression de l'air commence à se faire sentir sur le Nord de l'Inde, car l'océan Indien et l'atmosphère environnante continuent à retenir la chaleur. Un vent froid balaie ainsi l'Himalaya et la plaine indo-gangétique en direction des vastes superficies de l'océan Indien (Chang et coll., 2005).

La mousson indienne est remarquablement stable dans son ensemble, avec des précipitations totales moyennes d'environ 850 mm entre juin et septembre et une variation interannuelle (d'une année à l'autre) d'environ seulement 10 % dans la plupart des cas. Cependant, même ces relativement petites variations de la mousson indienne peuvent influencer des éléments tels que la production agricole et le marché des actions et des marchandises, de sorte qu'un changement de 5 à 10 % peut avoir des impacts considérables (Turner, 2015 ; Turner et Annamalai, 2012).

3.2.2 Cyclones tropicaux

La région du golfe du Bengale est considérée comme un « entonnoir des catastrophes » et a été l'origine de nombreux cyclones tropicaux dévastateurs dans la région. Bien que moins de 5 % du nombre total de cyclones tropicaux du monde se produisent dans le golfe du Bengale, ceux-ci représentent plus de 90 % des dommages et des décès mondiaux dus aux cyclones tropicaux (Webster, 2013). Les précipitations au centre des cyclones tropicaux seront vraisemblablement plus extrêmes en Asie de l'Est, du Sud et du Sud-Ouest à l'avenir en raison du changement climatique (Hijioka et coll., 2014).

3.2.3 Changement climatique

Le cinquième rapport du GIEC a déjà souligné divers signaux de changement dans la région, notamment une tendance au réchauffement et la hausse des températures extrêmes, la rareté de l'eau, l'augmentation des facteurs de risques côtiers et marins (par ex. cyclones, élévation du niveau de la mer, croissance des SST), les pressions multiples causées par l'urbanisation rapide et la manifestation d'événements climatiques extrêmes, entre autres facteurs (Hijioka et coll., 2014).

4. DISPONIBILITÉ DES INFORMATIONS CLIMATIQUES DANS LES PAYS DU PROGRAMME BRACED

4.1 Afrique

Les informations climatiques dans les pays africains de BRACED proviennent de différentes sources, principalement les services météorologiques et hydrologiques nationaux (SMHN) qui fournissent des informations à leurs gouvernements et à d'autres utilisateurs au sein de leurs pays.

Les SMHN dirigent des réseaux d'observation et peuvent fournir des données brutes sur demande, généralement de façon

payante. Ils offrent souvent des prévisions météorologiques/climatiques gratuites sur un jour, cinq jours, sept jours, un mois et saisonnières.

En plus, ces services fournissent des bulletins agro-météorologiques réguliers, des informations de référence pour l'aviation et l'OMM et des mises à jour sur El Niño. Les SMHN travaillent continuellement pour développer leurs services, améliorer leurs produits et s'assurer que ceux-ci sont utilisés. Les Forums régionaux sur



Les informations sont généralement diffusées par la radio, la télévision, des bulletins d'information et par email. En Éthiopie, au Kenya et au Soudan, les informations sont également partagées sur des sites d'information climatique bien développés

Prévisions à moyen-terme : Forums régionaux sur les perspectives climatiques (RCOF – Regional Climate Outlook Forums) en Afrique

Les Services d'information et de prévision climatologiques (CLIPS – *Climate Information and Prediction Services*), un projet de l'OMM, ont lancé les RCOF lors d'un atelier sur la Réduction de la vulnérabilité liée au climat en Afrique du Sud en octobre 1996 aux Chutes de Victoria, au Zimbabwe. L'atelier a identifié des priorités pour les prévisions et les applications, y compris une série de projets pilotes à développer sous la forme d'un cadre de réponse utilisant des prévisions climatologiques dans les domaines de l'agriculture, de la sécurité alimentaire, des ressources en eau, de la santé publique et de la foresterie. Les RCOF sont chargés de produire une évaluation (idéalement consensuelle) sur l'état du climat pour la saison à venir, et de développer des améliorations au niveau des communications et de la connectivité, des programmes de formation, des opportunités éducatives et des offres de bourses qui transcendent les frontières politiques et sectorielles.

Les RCOF ont pris de l'importance pour devenir le principal mécanisme régional en matière de formulation et de diffusion de prévisions climatologiques saisonnières, réunissant climatologues, décideurs politiques, prévisionnistes opérationnels et utilisateurs des informations climatiques. L'implication des utilisateurs a contribué à diffuser les prévisions et à obtenir des retours sur leur utilité. Ces forums sont à présent actifs dans plusieurs parties du monde, et fournissent couramment des perspectives climatiques régionales en temps réel. En Afrique, l'ICPAC coordonne le Forum de la Grande Corne de l'Afrique sur les perspectives climatiques (GHACOF – *Greater Horn of Africa Climate Outlook Forum*) ; l'ACMAD coordonne les Prévisions saisonnières en Afrique de l'Ouest (PRESAO) pour l'Afrique de l'Ouest ; et la Communauté de développement d'Afrique australe (SADC – *Southern African Development Community*) coordonne le Forum sur les perspectives climatiques en Afrique australe (SARCOF – *Southern African Regional Climate Outlook Forum*).

les perspectives climatiques (RCOF – *Regional Climate Outlook Forums*) (discutés ci-dessous) et même des Forums nationaux sur les perspectives climatiques ont été développés pour améliorer les produits d'informations climatiques et leur diffusion.

Les informations sont généralement diffusées par la radio, la télévision, des bulletins d'information et dans certains cas, par email. Dans trois pays du programme BRACED – Éthiopie, Kenya et Soudan – ces services sont plutôt avancés, avec des sites Internet bien développés pour la diffusion d'informations. Ceux-ci génèrent certains produits basés sur des méthodes plus complexes qui exigent des compétences de modélisation avancées et des ordinateurs puissants.

Tous les pays du programme BRACED en Afrique ont également accès aux informations climatiques du Centre africain pour les applications de la météorologie au développement (ACMAD – *African Centre of Meteorological Application for Development*), qui produit des informations pour l'ensemble de l'Afrique. Des informations sur la sécurité alimentaire comprenant des données climatiques sont également disponibles auprès du Réseau de systèmes d'alerte précoce contre la famine (FEWS NET – *Famine Early Warning Systems Network*).

Les pays du BRACED dans la région d'Afrique de l'Est accèdent aux informations du Centre de prévision et d'applications climatologiques (ICPAC – *Climate Prediction and Applications Centre*) de l'Autorité intergouvernementale pour le développement (IGAD – *Intergovernmental Authority on Development*), tandis que ceux de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Sahel peuvent également obtenir des informations auprès du Centre régional d'agrométéorologie, d'hydrologie et de météorologie (AGRHYMET).



Le Népal et le Myanmar ont chacun développé des portails de données climatiques sur Internet accessibles au public partageant des scénarios décennaux et des données connexes

4.2 Asie

Les projets de BRACED en Asie ont accès à différents types d'informations climatiques, avec des échelles et des résolutions variées. Les SMHN sont ici encore les principaux fournisseurs d'informations climatiques aux départements gouvernementaux, aux organismes concernés, aux administrations, au secteur privé, aux communautés et autre. Au Népal, le Département d'hydrologie et de météorologie (DHM) relève du ministère de la Science, de la Technologie et de l'Environnement. Au Myanmar, le Département de météorologie et d'hydrologie (DMH) fonctionne au sein du ministère des Transports.

Les SMHN en Asie fournissent des prévisions météorologiques quotidiennes/horaires pour le grand public ; des informations

Capacités de prévision

Le DMH au Myanmar et le DHM au Népal ont récemment amélioré la qualité des prévisions météorologiques à court terme et développent actuellement leur capacité de prévision numérique du temps grâce à l'apprentissage pratique et en institutionnalisant le modèle *Weather Research and Forecasting* (WRF), un outil de pointe de prévision numérique du temps librement disponible. Les deux pays n'en sont encore qu'aux premières étapes de l'opérationnalisation du WRD au quotidien. Cependant, les capacités pour réaliser des prévisions saisonnières restent relativement faibles et les professionnels des SMHN n'ont pas encore sensiblement développé leurs niveaux de compétences. Actuellement, les SMHN sont largement dépendants des organisations régionales (par ex. le Centre météorologique régional spécialisé de l'OMM (CMRS)) et internationales pour accéder aux produits résultant des prévisions saisonnières. Les produits issus des prévisions saisonnières doivent être développés et adaptés aux applications sectorielles.

météorologiques horaires pour l'aviation civile ; des rapports météorologiques hebdomadaires/mensuels ; des perspectives saisonnières ; des bulletins météorologiques spécifiques aux risques graves ; des avis et avertissements destinés au grand public et aux institutions. Ils apportent également des données hydrologiques et météorologiques, des données sur la qualité de l'eau et la pollution de l'air, des projections/scénarios climatiques et d'autres types d'avis destinés aux départements gouvernementaux et à d'autres utilisateurs finaux.

En termes de scénarios décennaux et sur le long terme, au cours des trois dernières années, le Népal et le Myanmar ont développé deux portails de données climatiques avec le soutien de partenaires régionaux. Il s'agit de portails internet fournissant une ressource numérique pour partager des scénarios décennaux et des données connexes. Les deux portails sont partagés publiquement et des données complémentaires peuvent être requises. Des scénarios à échelle réduite ont été développés dans ces portails, mais pas encore au niveau de résolution spatiale nécessaire à la planification locale. Le Myanmar a également développé un forum de parties prenantes plus connu sous le nom de Monsoon Forum du Myanmar.

4.3 Sources de données disponibles

L'Annexe 1 présente un résumé des différentes sources d'informations climatiques qui existent en Asie et en Afrique (avec un accent particulier sur les pays du BRACED). La matrice décrit les principales sources d'informations météorologiques et climatiques auxquelles les pays et les partenaires du programme BRACED ont accès. Celles-ci sont classées en fonction des trois types de produits issus des informations météorologiques et climatiques : (i) à court terme ; (ii) à moyen terme ; et (iii) à long terme, et classées en outre en sources nationales, régionales et internationales/mondiales pertinentes pour

Prévisions à court terme : renforcement des capacités à prévoir les cyclones tropicaux dans le golfe du Bengale

Les communautés au Myanmar, particulièrement celles vivant sur la côte, sont fortement exposées aux cyclones tropicaux se formant dans le golfe du Bengale. En juillet 2015, la tempête tropicale Komen a frappé les communautés côtières de l'est du golfe du Bengale mais le DMH, en collaboration avec le CMRS de l'OMM à New Delhi, a été capable de fournir une alerte à l'avance. Cela a été possible grâce à des améliorations récentes au niveau des systèmes de détection des cyclones, au renforcement des compétences et de la collaboration avec les NMHS voisins (Services météorologiques du Bangladesh et de l'Inde) et au soutien du CMRS dans la région du golfe de Bengale. Il est vraisemblable que les pays du golfe du Bengale seront confrontés à un accroissement des risques associés aux cyclones tropicaux à l'avenir du fait du changement climatique et des dynamiques démographiques, mais en augmentant la capacité des NMHS à prévoir les cyclones tropicaux, les communautés peuvent être averties et mieux se préparer.

l'Asie et l'Afrique. Les sources nationales peuvent fournir davantage d'informations pour le niveau sous-national et pour les endroits où les projets du BRACED sont actuellement mis en œuvre.

Lorsque les risques sont de nature plus transfrontalière, comme les cyclones tropicaux ou les prévisions saisonnières de sécheresse ou de mousson, les sources régionales entrent souvent en jeu. Dans de nombreux cas, les planificateurs et les praticiens peuvent nécessiter un accès aux sources internationales d'informations

Prévisions à long terme : Portail de données climatiques du Népal

L'initiative tournée vers l'avenir du CMSC encourage le partage et la diffusion d'informations climatologiques pour l'ensemble du secteur en Asie. Un exemple prometteur est le Portail de données climatiques du Népal, géré par le DHM en collaboration avec divers partenaires régionaux tels que le Centre asiatique de préparation aux catastrophes, la Banque asiatique de développement, entre autres. Ce portail est un bon exemple de la façon de partager avec le public des produits liés à des informations climatiques à long terme tels que des scénarios à échelle réduite pour les précipitations, la température et d'autres paramètres. Les praticiens de différents secteurs tels que l'agriculture, le transport, le commerce, les affaires, le tourisme, le gouvernement local, entre autres, peuvent utiliser ce portail et intégrer des scénarios climatiques futurs à leur planification.

climatiques, notamment dans des contextes où l'information n'est pas disponible dans le pays ou quand les sources locales ne sont pas suffisamment fiables. La familiarisation avec des sources multiples et la triangulation des informations pour les vérifier et les recouper sont nécessaires pour prendre des décisions solides sur le terrain.

Il faut également garder à l'esprit que les informations liées au temps à court terme ont un niveau de précision temporelle et spatiale (par ex. faible incertitude) plus élevé que les prévisions saisonnières à moyen terme, les perspectives à long terme ou les scénarios relatifs au climat, qui peuvent avoir une précision temporelle ou spatiale relativement faible (ou de plus hauts niveaux d'incertitude).

5. CONTRAINTES PESANT SUR L'APPLICABILITÉ DES INFORMATIONS CLIMATIQUES ET MÉTÉOROLOGIQUES

Les utilisateurs finaux des informations climatiques et météorologiques produites par les organismes nationaux, régionaux et internationaux sont confrontés à différents défis lorsqu'il s'agit d'appliquer les informations reçues dans la prise de décision. Certains de ces défis sont liés à des facteurs tels que la qualité des produits d'informations, le fait de ne pas disposer des données aux échelles appropriées et aux difficultés en matière de communication et d'interprétation des renseignements produits. Ces questions sont résumées dans cette section.

5.1 Qualité

Des données de bonne qualité doivent être pertinentes, précises, récentes, comparables et complètes (Herzog et coll., 2007).

Souvent, les informations climatiques souffrent de limitations en raison de la qualité des données. Les informations climatiques des SMHN sont normalement fondées sur des données d'observation collectées via un réseau de stations météorologiques. Étant donné le coût de l'installation et de l'entretien de celles-ci, les pays africains

ont un réseau qui comprend très peu de stations, avec une médiocre distribution spatiale. Les informations qui en résultent peuvent donc ne pas être pertinentes pour une utilisation spécifique au niveau local. La dispersion du réseau rend également la validation des données de chaque station presque impossible, dans la mesure où les stations les plus proches sont très éloignées et peuvent même se trouver dans des zones climatiques différentes.

Certaines stations relèvent d'employés permanents du département météorologique, mais la majorité des réseaux des SMHN sont pris en charge par des observateurs volontaires d'autres ministères et organismes gouvernementaux, d'écoles ou même par des agriculteurs. Cela soulève des questions sur la précision des données, dans la mesure où les observateurs ne se trouvent pas sous la supervision directe des SMHN. La rapidité du transfert des données de ces stations peut également être compromise. Enfin, pour plusieurs raisons, y compris le manque d'articles de papeterie, les troubles civils, les bris d'équipement et la fermeture de stations, il existe des lacunes dans les registres historiques, ce qui limite les analyses statistiques.

5.2 Pertinence de l'échelle

Il est instructif de noter que, si les services météorologiques nationaux, régionaux et mondiaux ont développé des informations climatiques avec une précision raisonnable au fil des années, l'utilité de celles-ci reste très limitée au niveau des communautés. Même si des informations sont disponibles, les agriculteurs ne les utilisent que rarement (DIE, 2012 ; Githungoa, n.d.). Cela peut être dû au fait qu'elles ne sont pas pertinentes pour la prise de décision au niveau des communautés, où les décisions d'adaptation devraient idéalement être prises, dans la mesure où des informations avec une faible résolution couvrant de larges zones géographiques ne reflètent pas les régimes de précipitations localisés (DIE, 2012).

Réduire l'échelle des prévisions saisonnières jusqu'au niveau de zones de précipitations localement homogènes ou de stations météorologiques afin que les variations locales à petite échelle des régimes de précipitations puissent être prises en compte permettrait aux petits agriculteurs de prendre des décisions au niveau de leur exploitation (DIE, 2012 ; Githungoa, n.d.). Par exemple, le projet de recherche Sakai à Makueni au Kenya a montré que les prévisions

© ICI/MOD



saisonniers peuvent être réduites à l'échelle locale avec de très bons résultats pour les agriculteurs (Opondo, 2012). L'expérience en Zambie a également montré que le passage des prévisions saisonnières à l'échelle d'une station peut catalyser des réponses extraordinaires des exploitants (Hansen et coll., 2011).

L'échelle temporelle des données peut également s'avérer très importante. C'est généralement une question qui se pose pour les données provenant de satellites, pour lesquelles les délais entre les répétitions d'observations peuvent dépendre de l'altitude de l'orbite. Si une application exige des actualisations de données plus fréquentes, par exemple lors du suivi des inondations, des données avec des répétitions d'observations mensuelles sont peu utiles.

5.3 Communication

Ces dernières années, les applications des prévisions climatiques dans les systèmes d'alerte précoce de la région Asie-Pacifique ont augmenté de façon significative.

Les programmes de formation et de développement des capacités, l'innovation des systèmes d'alerte précoces pour des risques multiples et l'accent mis sur les besoins des utilisateurs finaux ont amélioré les prévisions météorologiques et hydrologiques dans de nombreuses parties du monde et en particulier dans les pays d'Asie-Pacifique (Ahmed, 2015).

Cependant, malgré les améliorations au niveau des produits, ils ne sont pas largement utilisés en raison d'un manque de communication et de familiarisation (Hellmuth et coll., 2011 ; PMRC, 2011 ; OMM, 2015). Cela se produit souvent lorsque les producteurs d'information ne disposent pas de processus de communication adaptés et ne se concentrent pas sur la prestation de services. Un exemple récent est le manque de préparation face à la mousson d'Asie du Sud. Les experts indiquent que l'Asie du Sud « réagit

lentement » aux prévisions de mousson malgré la disponibilité de celles-ci dans la région (Perera, 2015).

La communication des prévisions a cependant été prise plus au sérieux ces dernières années, avec des améliorations au niveau des services météorologiques publics, au moyen de la mise en place de programmes de sensibilisation et d'éducation, de campagnes, d'initiatives ciblées et d'une diffusion médiatique. La communication des incertitudes est également importante mais les utilisateurs finaux demandent des processus qui leur montrent comment gérer ces incertitudes. Une interaction plus étroite entre les producteurs d'information et les utilisateurs finaux des informations climatiques et météorologiques peut aider en ce sens, ainsi que des directives en vue de la communication des incertitudes telles que celles fournies par l'OMM (2008).

5.4 Interprétation

Les produits issus d'informations météorologiques et climatiques ne sont pas suffisamment bien compris. Les produits traditionnels liés aux informations climatiques ne sont pas suffisamment faciles à utiliser et la même information est souvent donnée à tous les utilisateurs, sans conseils sur les seuils d'action. Les utilisateurs sont incapables d'interpréter correctement les informations sur les risques ou de prendre des mesures adaptées en réponse à celles-ci (FICR, 2009). Cela est considéré comme une lacune des systèmes d'alerte précoce et de prévision (Ahmed, 2009). Une communication bidirectionnelle régulière entre les fournisseurs d'informations et les décideurs (à tous les niveaux) est nécessaire pour permettre la coproduction d'informations pertinentes vis-à-vis des décisions à prendre. Les prévisions utiles sont celles qui satisfont les besoins des destinataires en ce qui concerne des attributs tels que les délais, les paramètres climatiques, la résolution spatiale et temporelle et la précision.



Les utilisateurs sont incapables d'interpréter correctement les informations sur les risques ou de prendre des mesures adaptées en réponse à celles-ci

Problèmes de communication des alertes précoces au Myanmar

Les 2 et 3 mai 2008, la région du delta de l'Irrawaddy au Myanmar a été frappée par le cyclone tropical Nargis (SPIC, 2009). Au cours de l'évaluation au niveau des villages (VTA – *Village Tract Assessment*) réalisée dans le cadre de l'évaluation conjointe post-Nargis, plus d'un quart des personnes interviewées au niveau des communautés indiquaient les alertes tardives ou incomplètes comme l'une des principales causes de la destruction généralisée. Au même moment, le DMH du Myanmar indiquait qu'il avait continuellement suivi le cyclone tropical et qu'il avait émis en temps voulu des alertes d'une arrivée imminente. Cependant, ces alertes n'ont jamais atteint les communautés à risque. Les résidents du delta n'ont accès qu'à une seule station de radio et la plupart n'ont même pas de poste de radio, et encore moins d'argent pour des piles qui coûtent cher en cas de coupure d'électricité. En conséquence, alors que le cyclone

tropical était sur le point de toucher terre, la plupart des résidents étaient endormis lorsque la dernière alerte a été émise à la radio nationale. Cela indique que, même si les informations sont disponibles, les populations en danger ne la reçoivent pas.

Neuf ans plus tard, en 2015, ces circonstances se sont répétées, lorsque de fortes pluies ont entraîné des inondations et des glissements de terrain dans plusieurs régions du Myanmar, à partir du mois de juin (OCHA, 2015). Le mois de plus forte mousson a été encore empiré par l'arrivée du cyclone Komen fin juillet (FAO, 2015). Même si le DMH du Myanmar (avec le soutien du CSMR de l'OMM à New Delhi) a émis une alerte précoce, le gouvernement a admis que sa réponse à la catastrophe a été « limitée », avec des alertes d'inondations qui n'ont pas atteint l'ensemble de la population et une confusion au niveau des évacuations (BBC, 2015).

En novembre 2003, le typhon Haiyan aux Philippines a mis en évidence quelques-uns des problèmes auxquels sont confrontés les populations au niveau de l'interprétation des alertes et des prévisions, ainsi que de la compréhension des seuils. Il s'agissait d'un cyclone tropical exceptionnellement puissant, pour lequel le département météorologique national avait émis des alertes pour le public suffisamment à l'avance. Malgré cela, de graves dommages et de nombreuses victimes ont été signalés dans les Visayas orientales. L'une des raisons principales pour lesquelles les communautés locales avaient ignoré les alertes était liée à leur interprétation du langage utilisé. Le terme « onde de tempête » utilisé dans les systèmes de prévision et d'alerte précoce a été considéré comme particulièrement problématique : beaucoup ne s'attendaient pas à ce que le vent généré par un typhon entraîne une élévation aussi importante du niveau de la mer (Ahmed et coll., 2015). La connaissance du phénomène par les

populations était faible ; elles percevaient l'évènement différemment et en fin de compte, elles ne pouvaient pas interpréter les alertes en utilisant les cadres de connaissance locaux et les expériences vécues de cyclones tropicaux et des risques associés (Croix-rouge britannique, 2013).

Une attention particulière doit être portée aux questions identifiées ci-dessus. Plus de programmes de recherche priorisant la politique et centrés sur le problème sont nécessaires, par opposition à ceux qui accordent la priorité à la génération de nouvelles données scientifiques et considèrent leur application comme une préoccupation secondaire. Ces idées sont adoptées par les organismes de financement, notamment le Département du développement international (DFID – *Department for International Development*) et le *Natural Environment Research Council* (NERC) dans leur programme financé conjointement de *Science for Humanitarian Emergencies*

& *Resilience* (SHEAR). Celui-ci, ainsi que d'autres programmes visant à renforcer la production, la qualité et l'utilisation des informations climatiques et météorologiques (voir Annexe 2 ci-dessous) cherchent de plus en plus à accomplir cette tâche dans le cadre d'un programme de travail plus vaste visant le renforcement des capacités de résilience. En travaillant à la fois avec les producteurs et les utilisateurs d'informations sur le climat et les risques, avec les décideurs politiques et les praticiens, ces programmes ont fait quelques progrès pour surmonter les obstacles identifiés ci-dessus.

ANNEXE 1. DIFFÉRENTES SOURCES D'INFORMATIONS CLIMATIQUES ET MÉTÉOROLOGIQUES DISPONIBLES DANS LES PAYS DU PROGRAMME BRACED EN ASIE ET AFRIQUE

Le tableau suivant présente quelques sources concernant les pays d'Asie et d'Afrique du programme BRACED où les parties prenantes peuvent avoir accès à des informations climatiques et des produits connexes.

	Asie	Afrique
National		
Court terme	<ul style="list-style-type: none"> DHM du Népal ; DMH du Myanmar : prévisions météorologiques horaires/quotidiennes, bulletins spécifiques aux risques sur les conditions météorologiques extrêmes DHM du Népal : Projet de prévision des inondations (Observatoire des cours d'eau) ; DMH du Myanmar : surveillance hydrologique des rivières choisies 	<ul style="list-style-type: none"> SMHN : prévisions météorologiques sur une journée/cinq jours/une semaine/dix jours/un mois
Moyen terme	<ul style="list-style-type: none"> DHM du Népal ; DMH du Myanmar : rapports météorologiques hebdomadaires/mensuels, bulletins agrométéorologiques, perspectives climatiques saisonnières, mises à jour sur l'ENSO 	<ul style="list-style-type: none"> SMHN : prévisions climatiques saisonnières, mises à jour sur El Niño
Long terme	<ul style="list-style-type: none"> Portail de données climatiques du Népal : scénarios climatiques à petite échelle, données climatiques passées Portail de données climatiques du Myanmar : scénarios climatiques, données climatiques passées 	

	Asie	Afrique
Regional		
Court terme	<ul style="list-style-type: none"> • CMRS, New Delhi • Pays voisins : Département météorologique du Bangladesh, Département météorologique thaïlandais 	<ul style="list-style-type: none"> • ACMAD : prévisions de conditions météorologiques extrêmes, prévisions de précipitations sur 10 jours et suivi, prévisions des risques d'inondations, prévisions des précipitations sur une semaine, prévisions de conditions météorologiques extrêmes pour l'Afrique australe, suivi et prévisions climatiques sur 10 jours/un mois, prévisions mensuelles sur le climat et la santé publique • ICPAC : Avis climatiques régionaux réguliers, y compris bulletins sur le climat sur 10 jours et un mois, ainsi que délivrance en temps opportun d'informations relatives aux alertes précoces sur l'évolution des extrêmes climatiques et des impacts associés • Africa Hazards Outlook : estimations de sécheresse et de précipitations sur 10 jours • Moniteur africain du cycle de l'eau • Visualisateur de cartes de FEWSNET • Moniteur de l'état de la sécheresse
Moyen terme	<ul style="list-style-type: none"> • Département météorologique indien/CMRS : Bulletin sur l'ENSO de Pune • Centre climatique de l'APEC : Ensemble multimodèle avec perspectives sur six mois • Département météorologique indien, Pune : prévisions saisonnières • Moniteur de la sécheresse en Asie du Sud-Ouest 	<ul style="list-style-type: none"> • ACMAD : Prévisions sur la mousson en Afrique de l'Ouest, prévisions probabilistes des précipitations saisonnières (sous-régions occidentale et centrale) • Centre régional AGRHYMET : bulletin mensuel sur la situation agricole, l'hydrologie et la santé des plantes • ICPAC : avis climatiques régionaux, y compris bulletins climatiques saisonniers • Observatoire africain de la sécheresse : précipitations, humidité du sol, températures, vulnérabilité à la sécheresse, risques et danger, climat, bassins hydrographiques • GIDMaPS
Long terme	<ul style="list-style-type: none"> • Centre de recherche météorologique de la SAARC ; Centre régional START en Asie du Sud-Est ; ICIMOD ; ADPC ; BIMSTEC ; CSIRO et autres 	<ul style="list-style-type: none"> • ICAPC : scénarios régionaux de changement climatique à échelle réduite basés sur les données CORDEX à la demande
International/mondial		
Court terme	<p>Précipitations/pluies/inondations : TRMM ; NASA ; GFMS ; Université du Maryland ; ONU-SPIDER ; Disaster AWARE ; Réseau mondial d'alertes inondations ; Système mondial de détection des inondations ; GLOFAS ; PERSIANN-CONNECT ; G-WADI ; EOSDIS</p> <p>Cyclones tropicaux : OMM ; CMRS (New Delhi, Tokyo) ; JTWC ; University College de Londres ; Disaster AWARE</p> <p>Anomalies thermiques : EOSDIS</p>	

	Asie	Afrique
Moyen terme	<p>Prévisions saisonnières : IRI ; CEPMMT ; Climate Center ; Centre climatique de l'APEC ; Climate Prediction Center (CPC) ; National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) ; Agence météorologique chinoise/Centre climatique de Beijing ; CPTEC/INPE, Brésil ; Met Office, Royaume-Uni ; Bureau of Meteorology (BOM), Australie ; Service météorologique du Canada (SMC) ; Centre hydrométéorologique de Russie ; South African Weather Services ; Agence météorologique sud-coréenne (KMA – Korea Meteorological Administration) ; Agence météorologique du Japon/Centre climatique de Tokyo ; Météo-France ; LC-LRFMME de l'OMM, coordonné conjointement par la KMA et le CPC/NOAA ; LC-SVSLRF de l'OMM, coordonné conjointement par le BOM et le SMC</p> <p>Sécheresse : Système mondial d'information sur la sécheresse ; Disaster AWARE ; Portail mondial de données sur la sécheresse ; Système de suivi et d'alerte par satellite de la sécheresse des CMRS ; Institut de sciences industrielles, Université de Tokyo, Japon</p>	
Long terme	<p>Scénarios : Centre de distribution de données du GIEC, Conférence internationale CORDEX, Met du Royaume-Uni (pour le modèle PRECIS et la formation), CSIRO, etc.</p>	

ANNEXE 2. EXEMPLES DE QUELQUES INITIATIVES VISANT À DIFFUSER LES INFORMATIONS MÉTÉOROLOGIQUES ET CLIMATIQUES DANS DIFFÉRENTS PAYS

- Programme pilote pour résister aux changements climatiques (PPCR – Program for Climate Resilience)
- Renforcement de la résilience face au climat (SCR – Strengthening Climate Resilience)
- Alliance globale pour l'action au service de la résilience à la sécheresse et la croissance
- Programme de résilience à la sécheresse et de développement des moyens de subsistance (DRSLP – Drought Resilience and Sustainable Livelihoods Program)
- Initiative de l'IGAD pour la résilience à la sécheresse et sa durabilité (IDDRSI – IGAD Drought Disaster Resilience and Sustainability Initiative)
- Champs-écoles climat (CFS – Climate Field Schools)
- Future Climate for Africa (FCFA)
- Programme d'apprentissage sur l'adaptation, CARE International
- Initiative résilience au Sahel de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO – Food and Agriculture Organization)
- Plan d'action contre la chaleur, Ahmedabad, Inde
- Plan de gestion des catastrophes au niveau du district (DDMP – District Disaster Management Plan), district de Gorakhpur, Inde
- Outil en ligne pour la gestion du risque et l'adaptation au climat pour les Caraïbes (CCORAL – Caribbean Climate Online Risk and Adaptation Tool)
- Plan national d'action du Kenya sur le changement climatique
- Humanitarian Futures Programme au King's College de Londres, au Kenya et au Sénégal
- Programme à El Salvador du Réseau de connaissances sur le climat et le développement (CDKN – Climate and Development Knowledge)
- Orientations pour une construction et une réduction des risques de catastrophes compatibles avec le climat dans les zones rurales du Punjab au Pakistan (Guidelines for Climate Compatible Construction and Disaster Risk Reduction in Rural Punjab in Pakistan)
- Travaux du CDKN en Colombie

RÉFÉRENCES

- Ahmed, A.K. (2009) « Report on Communication Mapping and Planning at Community Levels ». Bangkok: ADPC. www.preventionweb.net/files/22230_22230dminseriesreport2clifmareportj.pdf.
- Ahmed, A.K. (2013) « Mainstreaming in Changing Climate and Extremes: Emerging Pathways to Integrate Risk Foresight and Climate Services into Development Processes ». *Asian Disaster Management News* 19.
- Ahmed, A.K. (2015) « Changing Landscape of Early Warning Systems: Reflections on the Asia-Pacific Region's Developments, Challenges and Future Pathways from a Practitioner's Perspective ». *Asian Disaster Management News* 21(2015): 4-7. [www.adpc.net/igo/category/ID798/doc/2015-a17Hx3-ADPC-Asian_Disaster_Management_News_Volume_21_\(Web\).pdf](http://www.adpc.net/igo/category/ID798/doc/2015-a17Hx3-ADPC-Asian_Disaster_Management_News_Volume_21_(Web).pdf).
- Ahmed, A.K., Kodijat, A., Luneta, M. et Krishnamurthy, K. (2015) « Typhoon Haiyan, an Extraordinary Event? A Commentary on the Complexities of Early Warning, Disaster Risk Management and Societal Responses to the Typhoon ». *Asian Disaster Management News* 21 : 20-25. [www.adpc.net/igo/category/ID798/doc/2015-a17Hx3-ADPC-Asian_Disaster_Management_News_Volume_21_\(Web\).pdf](http://www.adpc.net/igo/category/ID798/doc/2015-a17Hx3-ADPC-Asian_Disaster_Management_News_Volume_21_(Web).pdf).
- Bahadur, A.V., Peters, K., Wilkinson, E. et coll. (2015). *Les 3A : Suivre la résilience dans l'ensemble de BRACED*. Londres.
- Barry, R.G. et Chorley, R.J. (2009) *Atmosphere, Weather and Climate*. Londres : Routledge.
- Dutton, J.A. (2002) « Opportunities and Priorities in a New Era for Weather and Climate Services ». *BAMS*, mai : 1303-1311.
- BBC (2015) « Myanmar Floods: People "Should Leave Low-lying Areas" ». 6 août. Londres : BBC.
- Croix-rouge britannique (2013) « Typhoon Haiyan ». <http://www.redcross.org.uk/What-we-do/Teaching-resources/Quick-activities/Typhoon-Haiyan>.
- Chang, C.-P., Wang, B. et Lau, G.N.-C. (2005) « The Global Monsoon System: Research and Forecast ». *Rapports du Comité international du Troisième atelier international sur les moussons (IWM-III) 1266(1266) : 552*.
- DIE (Institut allemand pour le développement) (2012) « Options for Improving the Communication of Seasonal Rainfall Forecasts to Smallholder Farmers – The Case of Kenya ». *Briefing Paper 17/2012*. Bonn : DIE.
- FAO (Food and Agricultural Organization – Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture) (2015) « Myanmar Floods Deal Major Blow to Country's Agriculture ». 3 septembre. Rome : FAO.
- Foresight (2012) « Final Project Report: Reducing Risks of Future Disasters: Priorities for Decision Makers ». www.bis.gov.uk/assets/foresight/docs/reducing-risk-management/12-1289-reducing-risks-of-future-disasters-report.pdf.
- Githungo, W.N., Kinuthia, R.G., Kizito, K. et Raod, KPC (n.d.) « Effects of Seasonal Forecasts on Farm Decision Making for Small Holder Farming systems in Semi Arid Parts of Kenya ». www.dewpoint.org.uk/Asset%20Library/ICID18/8-GITHUNGO_et_al_ICID+18.pdf.
- Hansen, J.W., Mason, S.J., Sun, L. et Tall, A. (2011) « Review of Seasonal Climate Forecasting for Agriculture in Sub-Saharan Africa ». *Experimental Agriculture* 47 (Special Issue 02) : 205-240. www.die-gdi.de/uploads/media/BP_17.2012.pdf.
- Hellmuth, M.E., Mason, S.J., Vaughan, C. et coll. (2011) *A Better Climate for Disaster Risk Management. Climate and Society*. New York : IRI.

- Herzog, T.N., Scheuren, F.J. et Winkler, W.E. (2007) *Data Quality and Record Linkage Techniques*. New York : Springer.
- Hijioka, Y., Lin, E., Pereira, J.J. et coll. (2014) « Asie », in Barros, V.R., Field, C.B., Dokken, D.J. et coll. (éd.) *Changements climatiques 2014 : Incidences, adaptation et vulnérabilité. Partie B : Aspects régionaux*. Contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Cambridge et New York : Cambridge University Press.
- FICR (Fédération internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge) (2009). *Rapport sur les catastrophes dans le monde : Alerte précoce, action anticipée*. Genève : FICR.
- IRI (Institut international de recherche pour le climat et la société) (2015) « 2015 El Niño: Notes for the East African Malaria Community ». New York : IRI.
- James, R. et Washington, R. (2013) « Changes in African Temperature and Precipitation Associated with Degrees of Global Warming ». *Climatic Change* 117(4) : 859–872.
- Janicot, S., Mounier, F., Hall, N.M.J. et coll. (2009) « Dynamics of the West African Monsoon. Part IV: Analysis of 25–90-Day Variability of Convection and the Role of the Indian Monsoon ». *Journal of Climate* 22(6) : 1541–1565.
- Lafore, J.P., Flamant, C., Guichard, F. et coll. (2011) « Progress in Understanding of Weather Systems in West Africa ». *Atmospheric Science Letters* 12(1) : 7–12.
- Manatsa, D., Morioka, Y., Behera, S.K. et coll. (2014) « Impact of Mascarene High Variability on the East African "Short Rains" ». *Climate Dynamics* 42(5) : 1259–1274.
- Mitchell, T., Ibrahim, M., Harris, K. et coll. (2010) « Climate Smart Disaster Risk Management, Strengthening Climate Resilience ». Brighton : IDS.
- National Climatic Data Center (2011) « NOAA's 1981–2010 Climate Normals ». www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/normal/newnormals.html.
- Niang, I., Ruppel, O.C., Abdrabo, M.A. et coll. (2014) « Afrique », in Barros, V.R., Field, C.B., Dokken, D.J. et coll. (éd.) *Changements climatiques 2014 : Incidences, adaptation et vulnérabilité. Partie B : Aspects régionaux*. Contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du GIEC. Cambridge et New York : Cambridge University Press.
- Nicholson, S.E. (2009) « On the Factors Modulating the Intensity of the Tropical Rainbelt over West Africa ». *International Journal of Climatology* 29(5) : 673–689.
- BCAH (Bureau de la coordination des affaires humanitaires des Nations-Unies) (2015) « Myanmar: Floods and Cyclone Response – Multi-cluster/sector Initial Rapid Assessment (MIRA) Report ». 3 septembre. Genève : BCAH.
- Okoola, R.E. (1998) Spatial Evolutions of the Active Convective Patterns across the Equatorial Eastern Africa Region during Northern Hemisphere Spring Season Using Outgoing Longwave Radiation Records. *Meteor. Atmos. Phys.* 66 : 51–63.
- Opondo M. (2012) « A Bottom-up Approach to Climate Change Adaptation Policy: A Case Study of a Community Drought Resilience Project in Sakai Sub-Location, Makueni District, Kenya », in A. Musyoki et K. Melekidzedek (éd.) *Environment and Development: Selected Themes from Eastern and Southern Africa*. Gaborone : Bay Publishing. www.die-gdi.de/uploads/media/BP_17.2012.pdf.
- Perera, A. (2015) « South Asia "Reacts Slow" to Monsoon Forecasts ». *SciDev.Net South Asia*. www.scidev.net/south-asia/agriculture/news/south-asia-reacts-slow-to-monsoon-forecasts.html#.

Centre climatique de la Croix-Rouge//du

- Croissant rouge (n.d.) El Niño/La Niña. Climatecentre.org. Site Internet. [Accès : 24 novembre 2015].
- Rowell, D.P. (2012) « Sources of Uncertainty in Future Changes in Local Precipitation ». *Climate Dynamics* 39(7-8) : 1929–1950.
- Sharon, E. et Nicholson, S.E. (2009) « A Revised Picture of the Structure of the "Monsoon" and Land ITCZ over West Africa ». *Climate Dynamics* 32(7) : 1155–1171.
- Singh, R. (2015) « Climate Corner: How El Niño Is an Opportunity for Climate and Development Practitioners ». Londres : BRACED. www.braced.org/news/i/?id=7836cb8d-39cf-49cf-bfbc-65b0bfd732d1.
- Suzuki, T. (2011) « Seasonal Variation of the ITCZ and Its Characteristics over Central Africa ». *Theoretical and Applied Climatology* 103(1) : 39–60.
- Tierney, J.E., Russell, J.M., Sinninghe Damsté, J.S. et coll. (2011) « Late Quaternary Behavior of the East African Monsoon and the Importance of the Congo Air Boundary ». *Quaternary Science Reviews* 30(7) : 798–807.
- Turner, A. (2015) « The Indian Monsoon in a Changing Climate ». Londres : Royal Meteorological Society. <http://dx.doi.org/doi:10.1038/nclimate1495>. www.rmets.org/weather-and-climate/climate/indian-monsoon-changing-climate.
- Turner, A.G. et Annamalai, H. (2012) « Climate Change and the South Asian Monsoon ». *Nature Climate Change* 2 : 587–595. doi:10.1038/nclimate1495.
- SIPC (Stratégie internationale pour la prévention des catastrophes de l'ONU) (2009) « Rapport d'évaluation mondial ». Genève : SIPC.
- Webster, P.J. (2013) « Effective Forecasting Systems for Reducing the Impacts of Cyclones and Extreme Weather Events », in *Building Resilience for Sustainable Development of the Sundarbans through Estuary Management, Poverty Reduction, and Biodiversity Conservation: A Non-Lending Technical Assistance*, Banque mondiale. Washington, DC : Banque mondiale.
- Webster, P.J., Magaña, V.O., Palmer, T.N. et coll. (1998) « Monsoons: Processes, Predictability, and the Prospects for Prediction ». *Journal of Geophysical Research* 103(C7) : 14451. doi:10.1029/97JC02719.
- PAM (Programme alimentaire mondial) (2014) « El-Niño and Seasonal Forecasts Seasonal Outlook for 2014 ». Juin. Rome : PAM.
- OMM (Organisation météorologique mondiale) (1992) *Manual on the Global Data-Processing and Forecasting System Volume I (Annexe IV des Technical Regulations de l'OMM)*. OMM – N° 485. Genève, Suisse.
- OMM (Organisation météorologique mondiale) (2011a) *Guide des pratiques climatologiques*. Genève : OMM.
- OMM (Organisation météorologique mondiale) (2011b) « Connaître le climat pour agir : Un cadre global pour les services climatologiques ». [ftp://ftp.wmo.int/Documents/SESSIONS/Cg-XVI/English/DOCs/d11-1\(1\)_1065_HLT_report_en.pdf](ftp://ftp.wmo.int/Documents/SESSIONS/Cg-XVI/English/DOCs/d11-1(1)_1065_HLT_report_en.pdf).
- OMM (Organisation météorologique mondiale) (2015) *Background Paper: Synthesis of the Status and Trends with the Development of Early Warning Systems*. Genève : OMM.
- OMM (Organisation météorologique mondiale) (2008) *Principes directeurs pour la communication relative à l'incertitude des prévisions*. Genève : OMM.
- PMRC (Programme mondial de recherches sur le climat) (2011) « The Global Monsoon Systems Programme Fact Sheet ». Genève : PMRC. doi:10.1142/8109.
- Yi Song, F., Semazzi, H.M., Xie, L. et Ogallo, L.J. (2004) « A Coupled Regional Climate Model for the Lake Victoria Basin of East Africa ». *International Journal of Climatology* 24(1) : 57–75.

REMERCIEMENTS

Les auteurs souhaitent remercier Roop Kamal Singh, Emma Visman et Elizabeth Carabine pour leurs suggestions et le soutien apporté à l'amélioration de ce rapport.



Le gestionnaire de connaissances BRACED prépare des données factuelles et des enseignements ayant trait à la résilience et à l'adaptation en partenariat avec les projets BRACED et la communauté de la résilience dans son ensemble. Il recueille des données robustes sur ce qui fonctionne au moment de renforcer la résilience aux extrêmes et aux catastrophes climatiques, et initie et soutient des processus visant à veiller à ce que les données factuelles soient mises en application dans les politiques générales et les programmes. Le gestionnaire de connaissances favorise par ailleurs des partenariats pour amplifier l'impact des nouveaux enseignements et données factuelles afin d'améliorer considérablement le degré de résilience au sein des pays et des communautés pauvres et vulnérables de par le monde.

Image de couverture : © Neil Palmer, CIAT

Les points de vue présentés dans ce document sont ceux du/des auteur(s) et ne représentent pas forcément ceux de BRACED, de ses partenaires ou de son bailleur de fonds.

Les lecteurs sont encouragés à reproduire des extraits des rapports du gestionnaire de connaissances de BRACED pour leurs propres publications pourvu qu'ils ne les vendent pas commercialement. En tant que détenteur des droits d'auteur, le programme BRACED demande que les citations fassent mention de la source et souhaite recevoir une copie de la publication. Pour toute utilisation en ligne, nous demandons aux lecteurs de donner le lien vers la ressource originale sur le site Web de BRACED.

Conception et mise en page par Soapbox, www.soapbox.co.uk