



Changement Climatique, Risque et Resilience Dans Les Projets Wash et Agricoles

AOÛT 2021

CHANGEMENT CLIMATIQUE, GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES EN EAU ET AGRICULTURE

Le changement climatique signifie un changement des conditions météorologiques moyennes (telles que les précipitations, la température ou l'humidité) sur des années ou des décennies. Le climat de la Terre a toujours changé, mais les changements climatiques enregistrés ces dernières années sont inhabituels et sont principalement causés par des activités humaines telles que la combustion de combustibles fossiles (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [GIEC] 2021). Le changement climatique peut gravement nuire à l'environnement naturel auquel les hommes sont adaptés, et il peut rendre plus difficile la croissance des cultures et l'approvisionnement en eau adéquat. Le changement climatique rend également les catastrophes naturelles (telles que les tempêtes, les sécheresses, les glissements de terrain et les inondations)¹ plus fréquentes et plus dangereuses. Le temps plus chaud et les changements dans les précipitations peuvent également augmenter l'étendue et la propagation des maladies transmises par les insectes telles que le paludisme. Le changement climatique menace donc les gains de développement dans les pays les plus pauvres du monde, y compris les progrès en matière d'eau, d'assainissement et d'hygiène (WASH) ainsi que les pratiques agricoles et la productivité.

¹ Voir l'annexe 1.

Des efforts importants sont déployés pour limiter l'augmentation moyenne de la température mondiale à 1,5 °C (2,7 °F), mais il est loin d'être certain que les hommes y parviendront (GIEC 2018).² Si la température mondiale augmente de plus de 1,5 °C environ, les impacts seront probablement particulièrement graves, et ces impacts seront pires pour les personnes les plus pauvres du monde (Steffen et al. 2018). Même de faibles réductions de la production agricole dans certains pays, par exemple, pourraient signifier que beaucoup plus de personnes n'auront pas assez à manger. Le changement climatique a déjà réduit la productivité des cultures vivrières et de la pêche dans certaines parties de l'Afrique, et ces impacts devraient s'aggraver à l'avenir, même dans des scénarios de faibles émissions (voir encadré 1). Le changement climatique aura également un impact sur les volumes et la qualité des ressources en eau, avec de graves implications pour les infrastructures WASH existantes et prévues. Pour ces raisons, le changement climatique est considéré comme un risque pour la sécurité mondiale, avec des implications pour la sécurité nationale de la plupart des pays (Toulmin 2009).

Les ressources en eau et le climat sont étroitement liés par les précipitations, l'évaporation et d'autres processus physiques (de Wit et Stankiewicz 2006 ; Hu, Teng et Zhu 2019). Les approches contemporaines de la gestion de l'eau telles que la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE)³ tiennent compte de ces liens. L'approche GIRE englobe un large éventail d'échelles, de secteurs et de parties prenantes. La GIRE considère les divers objectifs, avantages, coûts et compromis de l'utilisation de l'eau, y compris les biens et services environnementaux qui dépendent de l'eau ainsi que les avantages agricoles de l'eau pour le pâturage et l'irrigation. Elle reconnaît également les valeurs sociales, culturelles et religieuses de l'eau. Une étape importante pour éclairer la conception de toute approche GIRE est de comprendre les impacts que le changement climatique aura sur le volume et la qualité des ressources en eau dans un bassin versant donné. Une meilleure information sur les impacts du changement climatique favorise une meilleure planification, ce qui réduit les risques. Alors que les effets du changement climatique sur les ressources en eau deviennent plus évidents, il est clair que nous ne pouvons plus supposer que les conditions passées continueront de prévaloir.⁴ Nous devons utiliser les outils disponibles pour comprendre comment le changement climatique affectera WASH et l'agriculture et les impacts ultérieurs que ces changements auront sur les personnes les plus pauvres du monde.

TIRER PARTI DES INFORMATIONS CLIMATIQUES POUR ACCROÎTRE LES GAINS EN TERMES DE DÉVELOPPEMENT

Les programmes de développement modernes soulignent l'importance d'améliorer la résilience,⁵ ce qui inclut l'amélioration de notre capacité à nous adapter au changement climatique et à nous remettre des chocs climatiques tels que les sécheresses et les inondations en comprenant et en quantifiant les risques liés au climat.⁶ L'utilisation des services d'information climatique (SIC) pour améliorer la planification du changement climatique est un moyen efficace permettant de renforcer la résilience et de réduire les risques (Hallegatte 2012; Bureau des Nations Unies pour la réduction des risques de catastrophe [UNDRR] 2021). Également connus sous le nom de « systèmes

2 Les hommes ont déjà causé une augmentation moyenne de 1 °C de la température mondiale par rapport aux niveaux préindustriels, et les températures mondiales moyennes augmentent d'environ 0,2 °C par décennie (GIEC 2018 ; GIEC 2021).

3 Pour plus d'informations sur la GIRE, voir la note d'information sur la GIRE de PRO-WASH, disponible sur : <https://www.fsnnetwork.org/resource/integrated-water-resources-management-iwrm-what-it-and-what-does-it-mean-resilience-food>

4 Par exemple, l'un des facteurs ayant contribué à la crise d'approvisionnement en eau du « Jour zéro » au Cap, en Afrique du Sud en 2017/18, était le fait que les planificateurs se sont basés sur les précipitations moyennes passées dans leurs calculs. En fait, le changement climatique signifie que les graves sécheresses sont de plus en plus fréquentes dans la région du Cap.

5 Certains programmes et initiatives de développement se sont concentrés sur l'atténuation (notamment la réduction des émissions de carbone et la décarbonisation), mais à mesure que la fréquence et l'intensité des chocs climatiques augmentent, inversant les gains en termes de développement, l'accent est mis sur l'importance de l'adaptation et de la résilience aux chocs climatiques (Chafin, Gosnell et Cosens 2014).

6 L'évaluation et l'atténuation des risques climatiques sont une composante essentielle des programmes de développement financés par l'USAID et, par conséquent, l'USAID exige que la gestion des risques climatiques (GRC) soit intégrée à la planification des projets de développement, en utilisant une approche standardisée.

hydrométéorologiques », les SIC combinent les instruments scientifiques de mesure des conditions météorologiques et climatiques avec les systèmes humains, financiers et institutionnels qui les exploitent et les interprètent (voir la section ci-dessous, « Que sont les SIC ? »). Les SIC ont largement amélioré la compréhension et la connaissance des impacts du changement climatique dans les pays à revenu élevé et ils ont le fort potentiel de réduire les risques et améliorer les résultats pour de nombreux pays à revenu intermédiaire et faible (Hallegatte 2012).

Les SIC sont importants pour la gestion et la gouvernance de l'eau car ils peuvent aider les décideurs à prédire la quantité et la qualité futures des ressources en eau à mesure que le climat change, en fournissant également des informations sur des questions connexes telles que la température et le potentiel d'évaporation. Cela rend le SIC important à la fois pour la productivité agricole et les résultats WASH. Les SIC sont un élément essentiel de la GIRE car une meilleure compréhension du temps, de la température, de l'eau et d'autres mesures liées au climat peut favoriser une meilleure planification et une utilisation plus équitable des ressources rares. Les SIC sont une contribution essentielle à la planification de la GIRE parce que la météo, la température et d'autres mesures liées au climat sont fondamentales pour la GIRE. Dans le même temps, les données hydrologiques telles que les débits et les niveaux des cours d'eau, l'évaporation, l'humidité du sol et d'autres paramètres collectés par les hydrologues sont à leur tour utilisées pour affiner et calibrer le SIC, illustrant l'interdépendance entre le climat et l'hydrologie.⁷

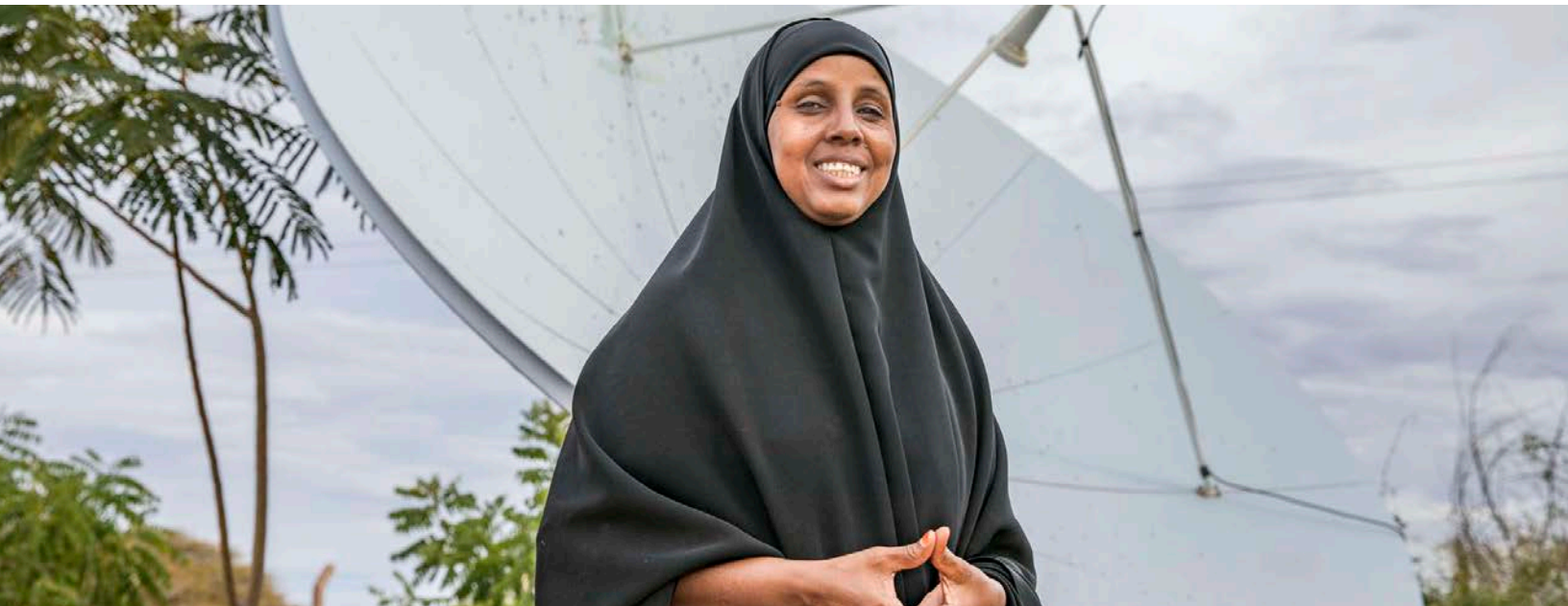


FIGURE 1. Halima Kahiya, gestionnaire de station radio communautaire Wajir

Mars 2018, Wajir, Kenya. Halima Kahiya, gestionnaire de la station à la radio communautaire de Wajir. La station est un élément clé et populaire, du programme BRACED. Elle diffuse des informations météorologiques locales actuelles afin que les éleveurs puissent déplacer leurs troupeaux - y compris des informations essentielles qui ne sont pas disponibles dans les bulletins météorologiques nationaux. Elle diffuse également des programmes sur le genre et la gestion des ressources naturelles pour le Wajir et certaines régions des pays voisins. Avec l'aide de Mercy Corps, la station est passée au numérique et a augmenté son signal, faisant plus que doubler son audience, qui est passée de 120 000 à 270 000 personnes. « C'est à la communauté de financer la station de radio » explique Halima Kahiya, la gestionnaire de la station. « Mais une communauté qui vit en dessous du seuil de pauvreté, c'est très difficile à soutenir. La plupart des employés sont donc des bénévoles, nous travaillons pour la communauté. Nous ne pouvons pas tuer la station, c'est un très gros investissement et la communauté l'apprécie vraiment. »

⁷ La Stratégie mondiale de gestion de l'eau du gouvernement américain (USG) reconnaît que le SIC et la planification des ressources en eau sont étroitement liés (USG 2017).

Le défi dans de nombreux pays à revenu intermédiaire et à faible revenu est d'identifier et d'exploiter le SIC disponible et d'améliorer le SIC pour en tirer des avantages à la fois pour les économies et les sociétés sous la pression du changement climatique.

QUE SONT LES SERVICES D'INFORMATION CLIMATIQUE (SIC) ?

Avant de discuter de la manière de mieux utiliser les SIC, il est utile de mieux comprendre ces systèmes. Les SIC comprennent des radars météorologiques, des satellites, des compteurs de niveau d'eau et d'autres matériels qui surveillent les **paramètres physiques** tels que la température de l'air et de la mer, l'humidité, le débit des rivières, la vitesse du vent et la pression barométrique. Les **systèmes sociaux et institutionnels** et les personnes qui soutiennent et relient ce matériel sont tout aussi importants. Aucun SIC ne peut survivre sans financement, expertise, formation et collaboration. Le SIC comprend également la recherche climatique appliquée et la modélisation climatique qui interprètent les données et les résultats et alimentent à leur tour la conception du SIC afin que le SIC devienne plus précis au fil du temps. Enfin, les données et la modélisation météorologiques et climatiques ne sont d'aucune utilité si elles ne sont pas transformées en **produits de connaissance utiles** pour les décideurs. Le SIC comprend donc également des rapports, des évaluations des risques, des prévisions, des alertes, des avis d'experts et des outils.

Le SIC n'est pas un système ou un outil unique ; il s'agit d'un ensemble plus complexe de ressources matérielles et humaines qui, ensemble, offrent des prévisions météorologiques et climatiques et des évaluations des risques améliorées et puissantes.

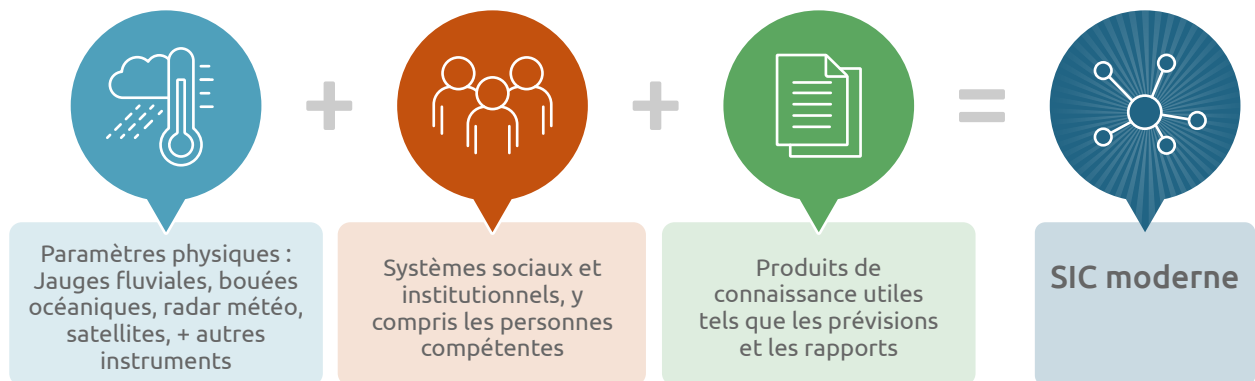


FIGURE 2. SIC moderne

À titre d'exemple, en reliant les données sur les précipitations, les débits des rivières, l'humidité du sol et de l'atmosphère, les niveaux des eaux souterraines et la vitesse du vent, et en combinant ces informations avec les prix des cultures et l'utilisation actuelle des terres, le SIC peut aider les agriculteurs à se préparer à de futures sécheresses ou à des conditions de précipitations à des échelles détaillées.⁸ Si un ouragan ou un autre événement météorologique extrême est prévu, un SIC peut non seulement le suivre avec plus de précision, mais également aider à prédire son impact sur le débit des rivières, le niveau de la mer, la vitesse du vent, la stabilité des pentes et de nombreux autres paramètres physiques (voir annexe 2 sur le cyclone Idai en Afrique australe).

⁸ Un bon exemple en est la collaboration en cours entre le Centre de prévisions et d'applications climatiques (ICPAC) de l'Autorité intergouvernementale pour le développement (IGAD) en Afrique de l'Est et le Centre commun de recherche (CCR) de l'UE pour fournir des informations régulières sur les conditions des cultures et des parcours à travers l'Afrique de l'Est tous les dix jours. Voir <https://www.icpac.net/>.

Ceux-ci affectent à leur tour les infrastructures telles que les transports, l'électricité, les communications et l'approvisionnement en eau, vitales pour des secteurs tels que l'aviation, les communications, le tourisme, la sécurité, les soins de santé, l'éducation et bien d'autres.

Les informations physiques du SIC peuvent également être combinées avec des informations socio-économiques telles que la production agricole, les tendances sanitaires, les établissements humains, les tendances démographiques, les réseaux de transport, les préférences touristiques et bien d'autres. Cette combinaison peut fournir des informations, des projections, des tendances, des analyses de vulnérabilité et d'autres produits de connaissance aux décideurs et aux praticiens du développement axés sur certaines régions ou certains secteurs. Ils peuvent être généralisés ou très spécifiques. Ces produits d'information, basés sur le SIC, peuvent à leur tour vivement stimuler les résultats du développement, soutenir la planification des investissements (en particulier dans l'agriculture), améliorer la résilience aux chocs et aux stress et aider à se préparer au changement climatique.

Dans des régions du monde telles que l'Amérique du Nord, l'Europe et l'Asie de l'Est, l'impact du SIC dans des secteurs comme l'agriculture, l'aviation, l'exploitation des infrastructures hydrauliques, la gestion du réseau électrique, le tourisme, la planification sanitaire, la logistique des transports et la préparation aux catastrophes a ajouté des milliards aux économies et préservé des centaines de vies (Lewis 2018). Ces avantages sont transférés aux pays à revenu intermédiaire et à faible revenu, où l'amélioration du SIC peut stimuler la croissance économique, l'emploi et la stabilité économique. À mesure que les événements météorologiques deviennent plus extrêmes, les coûts et les pertes potentiels augmentent, et l'argument en faveur de la réduction des risques grâce à une meilleure utilisation du SIC se renforce.



FIGURE 3: Arbres indigènes *Schotia Afra* résistants à la sécheresse en attente de plantation, Eastern Cape, Afrique du Sud.



Encadré 1. Le GIEC, le risque climatique, le genre et la sécurité alimentaire

Les Nations Unies ont convoqué le GIEC en tant qu'organe d'évaluation de la science liée au changement climatique. Le GIEC prépare actuellement son sixième rapport d'évaluation, attendu en février 2022. Ce rapport devrait réitérer et souligner la grave menace que le changement climatique anthropique fait peser sur les gains en termes de développement mondial, les moyens de subsistance et les écosystèmes.

Le changement climatique a déjà un impact sur l'Afrique, avec des effets négatifs sur la sécurité alimentaire et hydrique, la santé humaine, les écosystèmes, les établissements humains et la croissance économique (Niang et al. 2014 ; Banque mondiale 2016). De plus, on pense que les systèmes humains et naturels s'adaptent plus lentement que le climat ne change, ce qui implique un risque croissant (Steffen et al. 2018). Par exemple, la fréquence et la durée des sécheresses sont très susceptibles d'augmenter en Afrique du Nord, au Sahel et en Afrique australe. Une meilleure atténuation, une meilleure adaptation et une meilleure résilience sont nécessaires de toute urgence pour réduire les risques liés au climat (GIEC 2018).

Les femmes sont souvent au premier plan de la prise de décision sur les questions de nutrition, de résilience et de préparation des ménages ; Elles sont souvent principalement responsables des conséquences des chocs climatiques tels que les soins aux malades,⁹ l'approvisionnement alimentaire ou la garantie de services de base tels qu'un abri et un approvisionnement quotidien en eau. Les femmes représentent également près de quatre-vingts pour cent du secteur agricole en Afrique subsaharienne qui est particulièrement menacé en raison du changement climatique (Dethier et Effenberger 2012). Pour ces raisons, les disparités entre les hommes et les femmes et le changement climatique doivent être considérés ensemble.

Le GIEC confirme que le changement climatique a un impact sur des systèmes alimentaires entiers à travers l'Afrique, y compris la production, la transformation, le stockage, la distribution et la consommation (GIEC 2018). Par exemple, un temps plus chaud peut signifier plus de parasites et un stockage des aliments plus difficile, et des tempêtes et des inondations plus importantes peuvent menacer les infrastructures de transport des aliments. Il est donc vital que les informations que le SIC peut fournir atteignent toutes les parties prenantes, en particulier les groupes systématiquement défavorisés et vulnérables tels que les femmes et les pauvres des zones rurales.

Le changement climatique, le SIC et la résilience devraient informer à la fois les initiatives locales de résilience et les plans et stratégies régionaux de haut niveau. L'accélération récente de l'utilisation de la technologie numérique en réponse à l'impact de la COVID-19 suggère qu'il pourrait y avoir de nouvelles opportunités pour atteindre les personnes et soutenir leurs décisions pour leurs entreprises et leurs familles avec des produits et des outils de connaissance utiles.

⁹ On s'attend à ce que des dizaines de millions de personnes supplémentaires soient exposées au paludisme dans certaines régions d'Afrique, et que des millions d'autres soient exposées aux virus de la dengue et du Zika, aggravées par l'augmentation des maladies diarrhéiques.

Il a été estimé de manière prudente que si le SIC dans les pays à faible revenu était similaire au SIC aux États-Unis, jusqu'à 23 000 vies par an pourraient être sauvées, des pertes d'actifs allant jusqu'à 3,5 milliards de dollars US par an pourraient être évitées, et des avantages économiques supplémentaires de 30 milliards de dollars US en plus pourraient être réalisés (Hallegatte 2012). Plus généralement, le rapport sur l'état des services climatologiques de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) confirme que les avantages du renforcement des systèmes hydrométéorologiques dépassent globalement les coûts d'environ 80 contre 1 (OMM 2019).

La révolution du SIC au cours des deux ou trois dernières décennies est due à une amélioration progressive dans plusieurs domaines, notamment le renforcement de la capacité informatique et la demande de produits d'information plus sophistiqués pour éclairer les politiques et la prise de décision.¹⁰ Il s'agit principalement d'une révolution des systèmes, en d'autres termes, une révolution de la manière dont différents ensembles de données et disciplines ont été combinés et de la manière dont les ensembles de données vastes et diversifiés qui en résultent ont été examinés et traités. Les SIC dépendent en fin de compte des personnes, des finances et des systèmes institutionnels qui les soutiennent et les gèrent. Sans ces éléments, tous les avantages du SIC en termes de soutien des moyens de subsistance, d'amélioration des revenus et de renforcement de la résilience aux chocs climatiques ne sont pas réalisés. Heureusement, une grande partie du matériel d'infrastructure, comme les satellites et les radars météorologiques, est déjà en place dans le monde. Cela peut réduire le coût de l'amélioration du SIC dans les pays à revenu intermédiaire et à faible revenu, où un défi important consiste à renforcer le financement, l'expertise et la formation pour tirer parti du SIC disponible.

QUE PEUVENT FAIRE LES RSFA ET LES PARTENAIRES ?

Il existe trois manières principales pour les RSFA et les partenaires de mieux utiliser le SIC et d'améliorer ainsi la résilience climatique. Ces activités sont cohérentes avec l'accent mis par l'Agence américaine pour le développement international (USAID) sur le risque, la résilience et le changement climatique et ses exigences en matière de GRC :

- 1. Tirer parti du SIC existant.** Chaque pays dans le monde dispose d'une capacité de SIC ou d'un accès aux données du SIC de fournisseurs internationaux, bien que cette capacité et cet accès varient (voir annexe 1). L'utilisation de produits de connaissance dérivés du SIC peut réduire les risques du projet et renforcer la résilience. Il est judicieux de consacrer des ressources à la compréhension des avantages offerts par le SIC au niveau local. Cela inclut de travailler sur les moyens de rendre les informations du SIC disponibles et accessibles à tous. Par exemple, des travaux prometteurs sur l'utilisation des émissions de radio pour les prévisions météorologiques et les alertes aux catastrophes sont déjà en cours dans certaines parties de l'Asie du Sud et de l'Afrique de l'Est, dans le but de diffuser les produits de connaissance du SIC au grand public afin d'améliorer la résilience (Dupar, Weingärtner et Opitz- Stapleton 2021 ; Lambert 2019).
- 2. Consulter régulièrement les prestataires de SIC.** Les projets de développement tels que les RSFA peuvent consulter des prestataires locaux de SIC tels que les services météorologiques nationaux pour mieux comprendre les produits qu'ils offrent et obtenir des informations sur les risques météorologiques et climatiques.¹¹ En travaillant avec les fournisseurs de SIC, les clients tels que les RSFA et les partenaires

¹⁰ Par exemple, au cours des vingt dernières années, la révolution du SIC a rendu les prévisions météorologiques et climatiques beaucoup plus précises. On estime que le délai moyen des prévisions météorologiques s'est amélioré d'au moins un jour tous les dix ans, et les prévisions météorologiques de cinq jours aujourd'hui sont aussi bonnes que les prévisions à deux jours d'il y a vingt-cinq ans (Dupar, Weingärtner et Opitz - Stapleton 2021).

¹¹ La capacité des services météorologiques et hydrologiques nationaux est souvent insuffisante (USAID 2019). Lorsque le SIC local est faible ou absent, il est possible de s'adresser aux prestataires régionaux et internationaux.

contribuent à créer une demande pour les SIC, à façonner les produits de connaissance finaux et à garantir que ces produits sont accessibles et pertinents pour les communautés desservies. Par exemple, les produits pourraient inclure des informations de prévision locales plus détaillées qui ont un impact sur les cultures locales et le bétail, par exemple si les précipitations prévues ou les seuils de température pourraient être atteints. Des alertes de catastrophe meilleures et plus accessibles sont également nécessaires.

- 3. Plaider pour un meilleur SIC.** Les organisations non gouvernementales internationales (ONG), les donateurs et autres partenaires ont un pouvoir de mobilisation considérable, et les RFSA travaillent en étroite collaboration avec les gouvernements locaux et nationaux. Cela place les ONG et les RFSA dans une position de force pour défendre ou faire pression aux côtés des partenaires travaillant sur ces questions, tels que le Cadre mondial pour les services climatologiques, la Banque mondiale, l'OMM et les prestataires régionaux tels que l'ICPAC, pour une meilleure capacité du SIC aux niveaux national et régional et pour participer aux activités de renforcement des capacités. Par exemple, en veillant à ce que le SIC soit à l'ordre du jour des initiatives internationales de lutte contre la pauvreté, les projets ont une meilleure chance de bénéficier des dernières prévisions des conditions climatiques et de leur impact sur les ressources en eau et la sécurité alimentaire. La consultation avec des universités ayant une expertise en matière de SIC et dans les domaines connexes est également recommandée.



Les produits SIC pourraient inclure des informations plus détaillées sur les prévisions météorologiques locales qui ont un impact sur les cultures et le bétail, par exemple si les précipitations prévues ou les seuils de température pourraient être atteints.

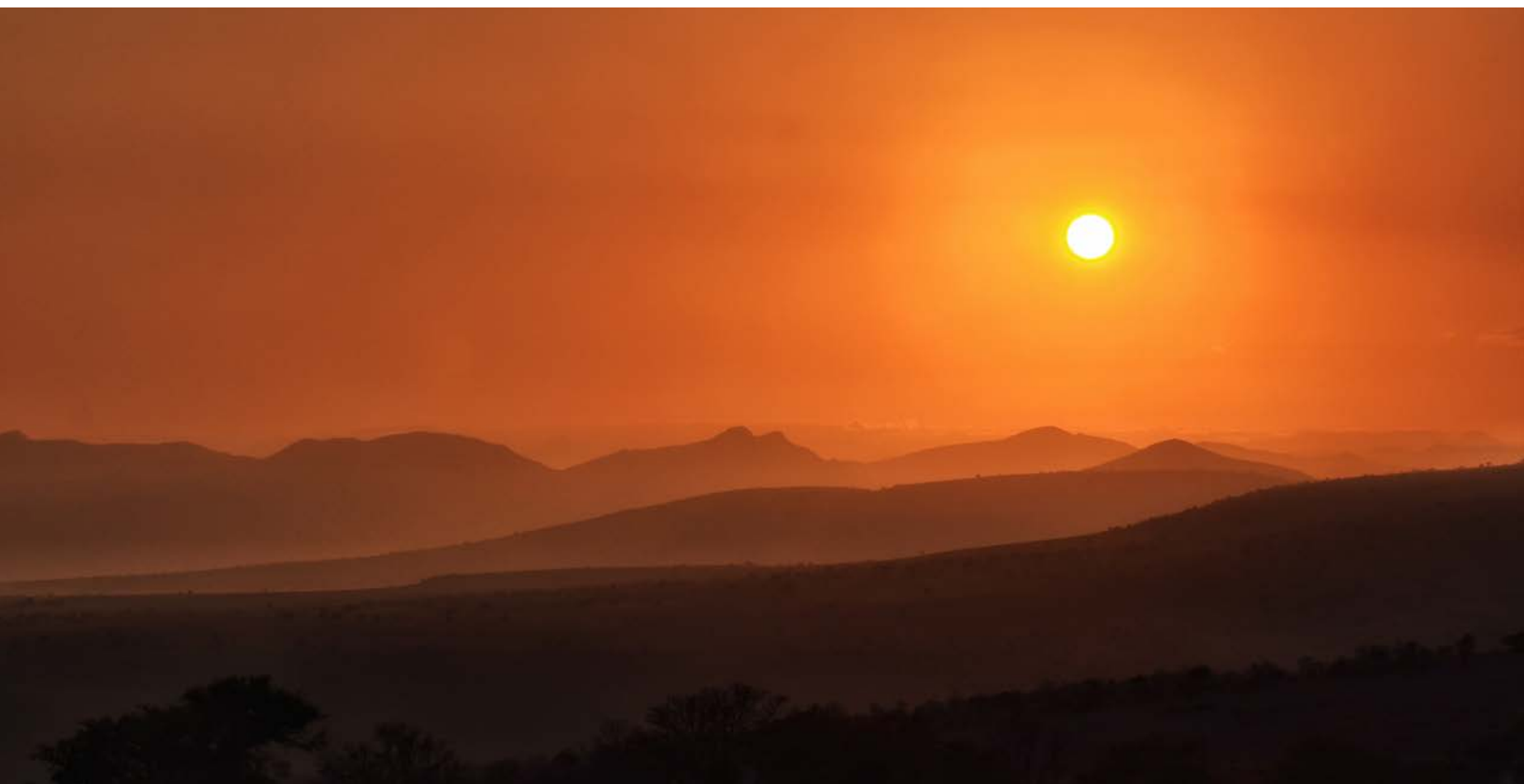
RESSOURCES SUR LES SIC POUR LES RFSA

Quelques exemples de ressources internationales et régionales sur les SIC sont présentés ci-dessous. N'oubliez pas qu'il est également utile d'examiner d'abord les ressources disponibles auprès du prestataire national de SIC de votre pays pour les services météorologiques et climatologiques et les produits de connaissance. Voir l'annexe 1 pour plus d'informations.

1. Le partenariat **SERVIR** (<https://www.servirglobal.net/>) entre l'Administration nationale de l'aéronautique et de l'espace (NASA) des États-Unis et l'USAID aide les pays en développement à utiliser les données satellitaires pour relever les défis clés en matière de sécurité alimentaire, de ressources en eau, de météorologie et de climat, d'utilisation des terres et de catastrophes naturelles. SERVIR dispose d'une vaste gamme de services qui utilisent des données géospatiales pour soutenir un développement résilient.

2. **L'ICPAC** est un centre climatique fournissant le SIC à onze pays d'Afrique de l'Est, qui vise à renforcer la résilience dans une région profondément touchée par le changement climatique et les phénomènes météorologiques extrêmes. L'ICPAC coordonne les réponses régionales à la sécheresse et son programme de ressources en eau s'efforce d'améliorer la collaboration sur les ressources en eau. ICPAC est une initiative de l'IGAD¹² qui produit des prévisions hebdomadaires populaires à une résolution de 10 x 10 km. Ceux-ci aident les parties prenantes à se préparer aux conditions météorologiques extrêmes et à atténuer les risques associés aux inondations, à la sécheresse ou aux fortes précipitations. L'ICPAC propose également des prévisions saisonnières pour aider les agriculteurs et autres à se préparer pour la saison à venir. Les prévisions mensuelles permettent également d'affiner les prévisions saisonnières. Tous ces produits sont disponibles sur le site Web de l'ICPAC à l'adresse <https://www.icpac.net/>.
3. Le **Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme** (CEPMMT) est une organisation intergouvernementale indépendante soutenue par les États membres européens et basée au Royaume-Uni (RU). Le CEPMMT est à la fois un institut de recherche et un service opérationnel 24h/24 et 7j/7, produisant et diffusant des prévisions météorologiques numériques. Ces prévisions météorologiques sont régionales et mondiales et le CEPMMT conserve une vaste archive de données météorologiques. Son site Web est à l'adresse <https://www.ecmwf.int/>.
4. **L'OMM** coordonne les Forums régionaux sur les perspectives climatiques (RCOF) qui rassemblent des experts nationaux, régionaux et internationaux et produisent des perspectives climatiques régionales. Les forums préconisent également des moyens d'améliorer l'utilisation des produits SIC. Leurs produits sont disponibles sur <https://public.wmo.int/en/our-mandate/climate/regional-climate-outlook-products>. L'OMM propose également des services climatologiques pour les besoins fondamentaux de la santé et des études de cas pour améliorer la prise de décision en matière de santé publique dans un nouveau climat (<https://public.wmo.int/en/resources/library/climate-services-health-case-studies>).
5. Le **Centre des services climatiques de la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC)** est le centre climatique régional de la région de la SADC qui coordonne les résultats des services météorologiques et hydrologiques nationaux de la SADC. Les réunions régulières du Forum régional sur les perspectives climatiques en Afrique australe (SARCOF) produisent des prévisions saisonnières et des informations sur les précipitations à long terme. Une coordination a également lieu avec le Centre africain pour les applications météorologiques pour le développement (ACMAD) et avec les Centres mondiaux de production (CMP) tels que le UK Met Office et Météo-France. Son site Web est disponible à l'adresse <http://csc.sadc.int/en/>.
6. Les outils de dépistage et de gestion des risques climatiques de l'USAID sont conçus pour améliorer l'efficacité et la durabilité des interventions de développement, et peuvent être consultés sur <https://www.climatelinks.org/resources/climate-risk-screening-and-management-tools>.

¹² L'IGAD, dont le siège est à Djibouti, est un bloc commercial et de développement créé en 1996 dans la région de la Corne de l'Afrique. Il se compose de huit États membres dont l'ensemble de la population représente environ 240 millions de personnes.



CONCLUSIONS

Le changement climatique est un défi mondial, mais les effets sont ressentis au niveau local, souvent par les personnes les plus pauvres du monde. Les conditions passées ne sont plus un guide adéquat pour l'avenir, et le statu quo n'est plus une stratégie adéquate (Ripple et al. 2020). L'incertitude croissante du climat menace les progrès du développement. Les ONG internationales, les projets de développement et les agences et départements nationaux de développement sont parmi les utilisateurs potentiels les plus importants des informations climatiques, météorologiques et hydrologiques. En tirant parti de toutes les ressources à notre disposition, y compris le SIC, nous pouvons réduire le risque que le changement climatique ait un impact grave sur les moyens de subsistance et sape les résultats du développement.

Le SIC a eu un impact important et positif sur de nombreux secteurs dans les régions du monde où ces systèmes sont intégrés dans les opérations et la planification. Il existe une opportunité importante pour les autres régions de bénéficier de ces avancées et pour les programmes de développement de réduire davantage les risques liés au climat en intégrant les SIC dans les plans de projet et les stratégies de gestion des risques climatiques.

RÉFÉRENCES

- Bopape, M. M., E. Sebege, T. Ndarana, B. Maseko, M. Netshilema, M. Gijben, S. Landman, E. Phaduli, G. Rambuwani, L. van Hemert, and M. Mkhwanazi. 2021. "Evaluating South African Weather Service information on Idai tropical cyclone and KwaZulu-Natal flood events," *South African Journal of Science* 117, no. 3–4.
- Botai, C. M., J. O. Botai, S. Muchuru, and I. Ngwana. 2015. "Hydrometeorological Research in South Africa: A Review." *Water* 7: 1580–94, <https://doi.org/10.3390/w7041580>.
- Chaffin B. C., H. Gosnell, and B. Cosens. 2014. "A decade of adaptive governance scholarship: synthesis and future directions." *Ecology and Society* 19 (3): 56.
- Dethier, J., and A. Effenberger. 2012. "Agriculture and Development: A Brief Review of the Literature." *Economic Systems* 36, no. 2: 175-205.
- De Wit, M., and J. Stankiewicz. 2006. "Surface Water Supply Across Africa with Predicted Climate Change." *Science* 311:1917–21.
- Dupar M., L. Weingärtner, and S. Opitz-Stapleton. 2021. "Investing for Sustainable Climate Services: Insights from African Experience." Overseas Development Institute, London.
- Hallegatte, S. 2012. "A Cost-Effective Solution to Reduce Disaster Losses in Developing Countries: Hydro-Meteorological Services, Early Warning, and Evacuation." Policy Research Working Paper 6058, World Bank Group, Washington, DC.
- Hu B., Y. Teng, Y. Zhang, and C. Zhu. 2019. "Review: The Projected Hydrologic Cycle Under the Scenario of 936 ppm CO₂ in 2100." *Hydrogeology Journal* 27:31–53.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2018. "Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C Above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty." IPCC, Geneva.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2021. "Summary for Policymakers." In *Climate Change 2021: The Physical Science Basis; Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. In Press.
- Lambert, K. 2019. "Climate Information for Nepal's Farmers: Findings from a Participatory Assessment in Rukum, Surkhet and Doti." Produit par Mercy Corps dans le cadre du prix « Associate Award » pour le renforcement des capacités dans l'agriculture, les moyens de subsistance et l'environnement (Strengthening Capacity in Agriculture, Livelihoods, and Environment - SCALE).
- Larson, E. 1999. *Isaac's Storm: A Man, a Time, and the Deadliest Hurricane in History*. Vintage Books, New York.
- Lewis, M. 2018. *The Fifth Risk*. W. W. Norton & Company, New York.
- Niang I., OC Ruppel, MA Abdrabo, A. Essel, C. Lennard, J. Padgham, P. Urquhart. 2014. "Africa." In: *Climate change 2014: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge
- Ripple, W. J., C. Wolf, T. M. Newsome, P. Barnard, and W. R. Moomaw. 2020. "World Scientists' Warning of a Climate Emergency." *BioScience* 70, no. 1:8–12.
- Steffen W., J. Rockström, K. Richardson, T. Lenton, C. Folke, D. Liverman, C. Summerhayes, A. Barnosky, S. Cornell, M. Crucifix, J. Donges, I. Fetzer, S. Lade, M. Scheffer, R. Winkelmann, and H. Schellnhuber. 2018. "Trajectories of the Earth System in the Anthropocene." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, August 2018, 115(33): 8252–59.
- Toulmin, C. 2009. *Climate Change in Africa*. Zed Books, London.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). 2021. *UNDRR Strategic Framework 2022–2025*. UNDRR, Geneva.
- United States Agency for International Development (USAID). 2017. "Climate Risk Management for USAID Projects and Activities: A Mandatory Reference for ADS," chapter 201, p. 8.
- United States Agency for International Development (USAID). 2019. "Assessing Sustainability and Effectiveness of Climate Information Services in Africa, Final Report," projet *Évaluation de la durabilité et de l'efficacité des services d'information climatique en Afrique* financé par l'USAID, Washington, DC.
- United States Agency for International Development (USAID). 2020. "Climate Risks to Resilience Food Security in Bureau for Humanitarian Assistance Geographies: Haiti." Document préparé en vertu de l'ordonnance « Environmental Compliance Support Task Order No. DCHA-014 » pour l'USAID, Washington, DC.
- United States Government (USG). 2017. *Global Water Strategy*, Washington, DC.
- World Bank. 2016. *High and Dry: Climate Change, Water, and the Economy*. World Bank Group, Washington DC.
- World Meteorological Organization (WMO). 2019. *2019 State of Climate Services report*. WMO No. 1242, Geneva.

ANNEXE 1

Un examen plus approfondi des prestataires de SIC : Bureaux nationaux et régionaux, GPC et OMM

L'OMM est l'agence des Nations Unies chargée de promouvoir la coopération dans les domaines de la science atmosphérique, de la climatologie, de l'hydrologie et de la géophysique. L'OMM aide à coordonner les observations météorologiques de ses 193 pays et territoires membres et établit également des normes en matière d'observation et de rapport. Une collaboration mondiale étendue dans le SIC et les activités connexes est importante, car une composante vitale du SIC sont les liens entre les différentes disciplines et compétences pour transformer les informations climatiques en produits de connaissance qui sont accessibles et qui soutiennent une meilleure prise de décision.

La plupart des pays ont un bureau météorologique national qui est responsable des prévisions météorologiques quotidiennes et d'autres services météorologiques, climatologiques et hydrologiques de routine dans ce pays, et ces bureaux devraient être le premier point de départ dans la recherche de produits SIC. Cependant, les ressources informatiques et humaines considérables nécessaires pour développer des prévisions météorologiques et climatiques mondiales signifient que seuls quelques bureaux nationaux ou consortiums ont la capacité de développer des modèles opérationnels de prévision météorologique ou des modèles climatiques mondiaux (MCM). Les MCM sont essentiellement des descriptions mathématiques complexes des processus physiques et chimiques importants régissant le climat, y compris les processus dans l'atmosphère, sur terre et dans les océans.

Pour les prévisions météorologiques à court terme, les États-Unis dirigent le Global Forecast System (GFS), le UK Met Office a son modèle unifié (MU)¹³ et le service météorologique français Météo-France a ALADIN.¹⁴ En Europe, le CEPMMT dispose de son système de prévision intégré qui produit des prévisions météorologiques mondiales et régionales. Chaque modèle présente des avantages et des inconvénients, et certains sont meilleurs pour certaines parties du monde que pour d'autres. Les modèles sont constamment affinés à mesure que de nouvelles données deviennent disponibles.¹⁵ De nombreux résultats sont disponibles pour les bureaux météorologiques nationaux collaborateurs et peuvent être utilisés pour améliorer les prévisions locales, en particulier lorsque la capacité de modélisation locale n'est pas encore établie.

Le programme d'observation de la Terre de l'Union européenne, connu sous le nom de Copernicus, est conçu pour améliorer l'observation de la Terre dans de multiples domaines, en particulier dans le SIC. Copernicus combine des données satellitaires (y compris les missions satellitaires Sentinel) avec des capteurs marins, aériens et terrestres pour développer une image haute résolution de la santé environnementale de la Terre. La plupart des données et des informations sont mises à disposition gratuitement. À titre d'exemple d'utilisation pratique de telles informations, les données des missions satellitaires Sentinel constituent la base de la méthodologie d'évaluation des eaux de surface de Mzansi Amanzi¹⁶ en Afrique australe.

13 Le MU du Royaume-Uni produit des prévisions sur la majeure partie de la SADC avec un espacement de grille de 4,4 km, y compris des alertes anticipées de crues éclair dans certaines parties de la région (Bopape et al. 2021).

14 L'acronyme ALADIN signifie Aire Limitée Adaptation Dynamique Développement International.

15 Par exemple, pour comprendre dans quelle mesure les prévisions ont fonctionné dans le passé (« capacités de prévision »), un processus à forte intensité de données appelé « prévisions a posteriori » peut être utilisé. Les prévisions a posteriori comparent les prédictions du modèle passé à ce qui s'est réellement passé. Dans certains cas, cela peut identifier un « biais de modèle » systématique qui peut ensuite être corrigé. Des modèles de « cartes de performance » peuvent être produits pour le monde ou pour une seule région, montrant où les prévisions sont les plus précises.

16 Mzansi Amanzi est une initiative qui utilise des données satellitaires pour préparer des rapports mensuels précis sur le volume des eaux de surface en République d'Afrique du Sud, avec le potentiel de s'étendre à la région de l'Afrique australe. Leur site Web est à l'adresse <https://www.water-southafrica.co.za/>



Encadré 2. GFS et alerte précoce à la sécheresse de la National Oceanic and Atmospheric Administration

Cet encadré décrit le bureau météorologique national des États-Unis et le rôle qu'il joue aux États-Unis et dans le monde dans la réduction de l'incertitude climatique et le renforcement des capacités de planification. La National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) des États-Unis est en train de mettre à niveau son MCM, connu sous le nom de GFS, afin d'améliorer davantage les capacités de prévision météorologique aux États-Unis. Cette mise à niveau renforcera les prévisions des ouragans de la NOAA, les prévisions de localisation des chutes de neige et les prévisions de fortes précipitations. Pour la première fois, le GFS sera lié à un modèle mondial de vagues océaniques, assurant une meilleure prévision des vagues et permettant d'étendre les prévisions de vagues actuelles de dix jours à seize jours.

D'autres éléments des systèmes d'observation de la Terre de la NOAA s'améliorent également. Par exemple, le système d'observation de la constellation pour la météorologie, l'ionosphère et le climat-2 (COSMIC-2) se compose de six petits satellites lancés en 2019. Les données de ces satellites, combinées aux données des satellites lancés par l'Europe, le Japon et d'autres pays, aident la NOAA et ses partenaires à mettre en avant les prévisions météorologiques, y compris l'alerte précoce aux ouragans.

En partie grâce aux progrès des services SIC tels que ceux-ci, il y a eu aux États-Unis un changement récent et délibéré de la gestion des crises à la gestion proactive des risques dans le domaine de la sécheresse et des conditions météorologiques extrêmes. Le Congrès a autorisé le programme Système national intégré d'informations sur la sécheresse (NIDIS) en 2006, et en 2016, le président Obama a signé un mémorandum présidentiel enjoignant aux agences fédérales de renforcer les capacités nationales de résilience à long terme à la sécheresse. Aujourd'hui, les transports, l'aviation, l'assurance agricole, la lutte contre les incendies, la santé, le tourisme, la défense, la vente au détail et de nombreux autres secteurs utilisent les informations de SIC pour réduire les coûts et les risques et augmenter la productivité.

Les informations provenant des modèles et des prévisions de la NOAA aident également à comprendre la sécheresse et le changement climatique dans le monde, permettant ainsi à d'autres pays de se préparer au changement climatique et de prendre des décisions éclairées pour réduire les risques climatiques. Par exemple, SERVIR (<https://www.servirglobal.net/>) est un partenariat entre la NASA et l'USAID qui utilise les services satellitaires et d'information de la NOAA. SERVIR travaille avec d'autres organisations dans le monde pour aider les pays en développement à utiliser le SIC et les systèmes hydrométéorologiques, en mettant l'accent sur la gestion des risques climatiques et l'utilisation des terres à l'aide des données de télédétection. La prévision des crues, la gestion des ressources en eau, la prise de décision agricole et la sécurité alimentaire, le suivi de l'occupation des sols et les estimations de la biomasse sont autant de domaines où SERVIR vise à aider les pays partenaires. SERVIR vise à fournir aux décideurs des outils, des produits et des services pour agir au niveau local sur des questions sensibles au climat telles que les catastrophes naturelles, l'agriculture, la sécurité alimentaire, le changement d'affectation des terres, l'eau, les écosystèmes et l'utilisation des terres.

Les prévisions saisonnières pour certaines parties du monde sont intrinsèquement plus précises que pour d'autres. Par exemple, les tropiques ont généralement une « plus grande prévisibilité ». En revanche, des régions telles que l'Afrique australe ne sont considérées que « quelque peu » prévisibles, ce qui rend la prévisibilité saisonnière plus difficile.

L'OMM désigne certaines organisations et bureaux météorologiques nationaux qui effectuent des prévisions saisonnières mondiales comme centres mondiaux de production de prévisions à long terme, parfois abrégés en CMP. Les CMP doivent respecter certaines normes en matière de rapport et de données et posséder un certain niveau minimum de compétences en matière de prévision.¹⁷

L'OMM préside également les centres climatiques régionaux, qui sont souvent hébergés par les bureaux météorologiques nationaux. Le rôle des Centres climatiques régionaux est d'établir des services climatologiques régionaux et de coordonner les RCOF, qui coproduisent des prévisions climatiques régionales consolidées pour la région. Par exemple, SARCOF produit des prévisions saisonnières et des données pluviométriques à long terme pour la région de la SADC (voir ci-dessus). Des forums nationaux sur les perspectives climatiques ou NCOF (« National climate outlook forums ») sont également organisés par et tenus dans les locaux des bureaux météorologiques nationaux.

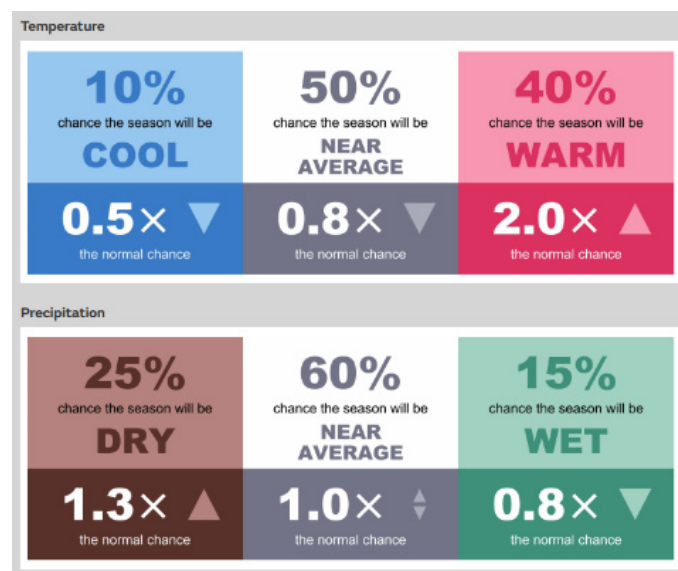


FIGURE 4. Exemple d'une prévision sur trois mois de la température et des précipitations au Royaume-Uni, fournie par le UK Met Office (www.metoffice.gov.uk).

¹⁷ Il existe actuellement treize CMP de l'OMM dans le monde. Les résultats du modèle des CMP sont combinés en un ensemble multi modèle par le Centre principal de l'OMM pour les prévisions à long terme à Genève, en Suisse.

ANNEXE 2

SIC, alertes de catastrophe et l'exemple du cyclone Idai en Afrique australe

Les SIC ne sont pas seulement utiles pour la planification à long terme et la gestion des risques dans le contexte d'un climat changeant. Ces systèmes peuvent également fournir une alerte précoce précieuse des catastrophes naturelles telles que les tempêtes et les inondations à des échelles de temps beaucoup plus courtes. Le SIC peut également fournir une meilleure compréhension de la façon dont les niveaux d'eau, les températures, les conditions océaniques, l'humidité du sol et d'autres variables se comporteront à la suite d'une catastrophe, rendant les efforts de reconstruction plus rapides, meilleurs et plus résistants aux chocs futurs.

Même de faibles changements dans l'hydrosphère peuvent avoir de grands impacts sur les populations, en particulier dans les pays pauvres. Par exemple, en Haïti au cours de la dernière décennie, dix-sept ouragans ont tué plus de 3 600 personnes et affecté 800 000 autres. Le coût des dommages causés par l'ouragan Matthew en 2016 à lui seul représentait 32 % du produit intérieur brut (PIB) d'Haïti (USAID 2020). Les dommages causés par l'ouragan Tomas en 2010 ont représenté 43,4 % du PIB de Sainte-Lucie. Entre 2001 et 2008, des glissements de terrain et des inondations au Népal ont tué 1 673 personnes, touché 221 372 familles, tué 33 365 têtes de bétail, détruit 52 007 maisons et emporté ou détruit plus de 22 000 hectares de terres.

Début mars 2019, la côte du Mozambique a été frappée par l'un des cyclones tropicaux les plus puissants jamais enregistrés dans la région. Idai avait des vitesses de vent maximales soutenues d'environ 120 miles par heure (environ 195 km par heure).¹⁸ Les inondations et les dommages catastrophiques causés par Idai ont causé la mort de plus de 1 300 personnes au Mozambique, au Zimbabwe et au Malawi et ont blessé plus de trois millions d'autres personnes. Des milliers de maisons et des centaines de milliers d'hectares de cultures ont été détruits. Des dommages (directs et indirects) coûtant au moins 2 milliards de dollars US ont été estimés, et de nombreux gains en termes de développement dans ce domaine ont été perdus.

La ville côtière mozambicaine de Beira (quatrième ville du pays) a été particulièrement touchée. Plus de 90 pour cent de Beira ont été endommagés ou détruits, y compris des pans de destruction presque totale. L'inondation était de plus de vingt pieds de profondeur par endroits. Les infrastructures telles que les écoles, les hôpitaux et les cliniques ont été gravement affectées, entravant considérablement l'accès aux services. Au lendemain de la tempête, une grave crise humanitaire s'est développée, notamment des épidémies de choléra et de paludisme et des pénuries de nourriture et d'abris. L'approvisionnement en eau potable dans les zones touchées est devenu un défi particulier.

Les services SIC intégrés au niveau régional en Afrique australe sont toujours en cours de développement, en particulier en intégrant les alertes de conditions météorologiques extrêmes dans les politiques nationales et régionales et dans la préparation aux situations d'urgence. Les données SIC se présentent sous différents formats et sont difficiles d'accès et, par conséquent, la pleine valeur des divers composants n'est toujours pas réalisée (Botai et al. 2015). La résolution détaillée est également variable.

Le Centre météorologique régional spécialisé (CMRS) exploité par la station Météo-France de l'île de la Réunion dans l'océan Indien a suivi Idai et fourni des mises à jour et des alertes dans la région.¹⁹ Idai a également été prévu deux jours à l'avance par le Service météorologique sud-africain (Boape et al. 2021). Ces mises à jour et

18 Aux États-Unis, cela aurait fait d'Idai un ouragan de catégorie 4. Bien qu'il ne s'agisse pas de la catégorie la plus grave, un ouragan de catégorie 4 a presque complètement détruit la ville côtière de Galveston au Texas en 1900. L'ouragan Galveston, qui a fait des milliers de morts et reste la catastrophe naturelle la plus meurtrière des États-Unis, a stimulé les prévisions météorologiques, l'alerte précoce et la préparation aux catastrophes en Amérique du Nord (Larson 1999).

19 Le CMRS est l'une des organisations sélectionnées par l'OMM chargées du suivi et de la publication de bulletins, d'alertes et d'avis concernant les cyclones tropicaux dans leurs zones de responsabilité désignées.

alertes, ainsi que les activités des services de prévisions météorologiques et d'urgence locaux au Mozambique, au Zimbabwe et au Malawi, ont permis d'éviter des dommages et des pertes de vie encore plus importants. Néanmoins, il demeure préoccupant que les informations d'alerte aux catastrophes, dans un format accessible, ne soient toujours pas disponibles pour les personnes les plus vulnérables et les plus pauvres de la région, qui sont généralement les plus durement touchées par les catastrophes naturelles à long terme.

Les dommages causés par Idai et le coût humain et financier pour la région illustrent le besoin urgent d'institutionnaliser davantage le SIC, en particulier pour tirer le meilleur parti des activités et des ensembles de données existants afin d'améliorer la planification et la préparation avant les catastrophes. Les phénomènes météorologiques extrêmes tels que les cyclones et les sécheresses devraient augmenter en nombre et s'aggraver dans la région. De meilleurs services SIC, en particulier ceux destinés aux plus vulnérables, sont essentiels pour contrer ces menaces à la stabilité régionale, au développement économique et au bien-être.

On prévoit que les phénomènes météorologiques extrêmes tels que les cyclones et les sécheresses augmenteront en nombre et en gravité dans les pays de la région. De meilleurs services de la SIC, en particulier ceux qui visent à les plus vulnérables sont essentiels pour lutter contre ces menaces à la stabilité régionale, au développement économique et au bien-être.



REMERCIEMENTS

SCALE (Strengthening Capacity in Agriculture, Livelihoods, and Environment) et PRO-WASH (Practices, Research and Operations in Water, Sanitation and Hygiene) remercient le Bureau pour l'assistance humanitaire de l'USAID pour la direction générale de ce document. Le Dr Joe Daron du UK Met Office a fourni des conseils d'expert à l'équipe PRO-WASH et SCALE. L'USAID, SCALE et PRO-WASH ne sont pas responsables de l'exactitude des ressources répertoriées et ne peuvent être tenus responsables de leur utilisation. Pour plus d'informations, veuillez nous contacter :

PRO-WASH | Food Security and Nutrition Network (fsnnetwork.org)

SCALE | Food Security and Nutrition Network (fsnnetwork.org)

INFORMATIONS DE CONTACT

SCALE

SCALE est une initiative financée par le Bureau de l'Assistance Humanitaire (BHA) de l'USAID et mise en œuvre par Mercy Corps en collaboration avec Save The Children. SCALE vise à accroître l'impact, la durabilité et l'adaptabilité des activités agricoles, de gestion des ressources naturelles et de moyens de subsistance non-agricoles financées par BHA dans des contextes d'urgence et de développement.

Veuillez contacter SCALE pour tout commentaire ou ajout ou pour de plus amples informations.

scale@mercy Corps.org

<https://www.fsnnetwork.org/SCALE>

PRO-WASH

PRO-WASH est une initiative financée par le Bureau d'assistance humanitaire de l'USAID (BHA) et dirigée par Save the Children. Elle vise à fournir un soutien aux partenaires de mise en œuvre afin de renforcer la qualité des interventions WASH à travers le renforcement des capacités, le partage des connaissances et des opportunités de recherche WASH appliquée.

Veuillez contacter PRO-WASH pour tout commentaire ou ajout ou pour de plus amples informations

prowash@savechildren.org

<https://www.fsnnetwork.org/PRO-WASH>

CRÉDITS PHOTO

Pages 1, 5, 9, 16: Benedict Cobbing

Page 3: Ezra Millstein/Mercy Corps 2018

Pages 6, 7, 13: iStockPhoto.com

CITATION RECOMMANDÉE

Cobbing, J., K. Lambert, A. Blumenstock, N. Weber and J. Mayer. 2021. « Changement Climatique, Risque et Résilience Dans Les Projets Wash et Agricoles. » Produit par Save the Children et Mercy Corps dans le cadre du PRO-WASH et SCALE

Cette publication est rendue possible grâce au soutien généreux du peuple américain à travers USAID. Le contenu relève de la responsabilité de SCALE et PRO-WASH et ne reflète pas nécessairement les opinions de l'USAID ou du gouvernement américain.