**9em Session extraordinaire du Conseil d’Administration de l’ACMAD**

 **Lieu: en ligne**

**Dates: 10-11 janvier 2023**

DOCUMENT N° **ACMAD/BoGExt09/DOC 2.2.2**

**Note conceptuelle pour la recherche et l'innovation en matière de prévision numérique du temps pour l'alerte précoce à l’ACMAD**

**Décembre 2022**

 **Action requise**

**Le Conseil est invité à examiner, revoir et adopter la note conceptuelle proposée pour la recherche et l'innovation en matière de prévision numérique du temps pour l'alerte précoce à l’ACMAD.**



**Vision 2030 DE L’ ACMAD**

Un continent africain où toutes les nations bénéficient d'un **Centre météorologique continental opérationnel de classe mondiale** pour devenir ***résilientes aux événements extrêmes*** et ***capables de soutenir leur développement durable*** grâce à de meilleurs services météorologiques.

**1. Introduction**

1.1 Le rapport 2022 sur les risques mondiaux du Forum économique mondial a présenté les phénomènes météorologiques extrêmes comme le deuxième événement dangereux le plus grave au cours des dix prochaines années dans le monde. En réponse, les Nations Unies ont chargé l'Organisation Météorologique Mondiale d'être le fer de lance d'une action visant à rendre l'alerte précoce accessible à tous dans le cadre des efforts déployés pour atténuer les effets des phénomènes météorologiques extrêmes et renforcer la résilience jusqu'au niveau communautaire.

1.2 Les outils de prévision numérique du temps (PNT) sont au cœur de la surveillance et de la prévision des phénomènes météorologiques sévères ou à fort impact, et constituent un pilier d'un système efficace d'alerte et d'action précoces. Les outils de PNT qui utilisent des systèmes de calcul à haute performance (HPC) fournissent des prévisions à haute résolution en temps réel. **Cependant, la plupart des pays africains manquent d'infrastructures et de capacités humaines adéquates pour acquérir, installer, exploiter et entretenir régulièrement les systèmes de calcul à haute performance.** Des partenariats avec des programmes nationaux, régionaux et mondiaux sont donc nécessaires pour mettre ces systèmes, leurs produits et leurs services dérivés à la disposition du dernier kilomètre.

1.3 La Fondation nationale pour la recherche, le “National Integrated Cyber-Infrastructure Systems Centre for High performance Computing”, les Services Météorologiques de l'Afrique du Sud et leurs partenaires ont mis à disposition un système HPC pour soutenir la recherche et l'innovation en matière d'alerte précoce pour tous en Afrique. L'accroissement de la population mondiale et des infrastructures connexes dépend de plus en plus des prévisions météorologiques à fort impact, de l'alerte précoce et de l'adaptation au changement climatique. Afin d'améliorer la qualité et l'application des informations d'alerte précoce en Afrique, l’ACMAD encouragera le développement et le configuration optimale des modelés, la validation et la vérification des modèles de prévision numérique du temps, le post-traitement des sorties de modèles pour les applications, l'assimilation des données en mettant l'accent sur les sondes géostationnaires et à orbite basse, ainsi que la formation de jeunes experts africains en prévision numérique du temps sur les simulations, les prévisions et les prévisions opérationnelles du climat.

**2. Portée**

Les piliers d'action de la PNT de l’ACMAD sont les suivants :

- Renforcement des partenariats avec les pays africains et les organisations internationales disposant d'une infrastructure moderne de prévision numérique du temps (par exemple, l'infrastructure de calcul haute performance de la Fondation nationale sud-africaine pour la recherche et de ses partenaires, les solutions d'informatique dématérialisée).

- Développement de systèmes d'assimilation de données en mettant l'accent sur les données en temps réel et en temps quasi réel des satellites géostationnaires et des satellites à orbite basse (par exemple, le prochain sondeur à bord de la série de satellites Meteosat de troisième génération et le système régional avancé de retransmission des données des satellites à orbite basse en Afrique) ;

- Accélération de la formation pour le renforcement des capacités humaines en mettant l'accent sur les expériences d'assimilation de données, de modélisation et de prévision

**3. Partenariat sur l'infrastructure de calcul à haute performance**

Au cours des dernières décennies, des modèles de prévisions numériques du temps à haute résolution ont vu le jour, atteignant une résolution de quelques kilomètres. À cette résolution, les calculateurs à haute performance sont essentiels pour traiter les données connexes et générer des résultats qui font désormais partie de l'environnement big data des prévisions modernes au niveau local. En Afrique, de nombreux efforts ont été déployés en matière de calcul à haute performance, mais l'**écart se creuse entre ce qui est fait pour fournir une infrastructure de calcul à haute performance et ce qui est nécessaire, compte tenu de la fréquence et de la gravité croissantes des phénomènes météorologiques extrêmes a impact essentiellement local**. L'approche fondée sur des partenariats pour l'acquisition, l'installation, l'exploitation et la maintenance d'une infrastructure HPC commune est considérée comme une solution optimale. La Fondation nationale sud-africaine pour la recherche et ses partenaires ont initié une collaboration sur le calcul haute performance en novembre 2022 avec un atelier à Pretoria. Le service météorologique allemand (DWD) soutient la prévision numérique du temps basée sur l’informatique dématérialisée. L’ACMAD participe à ces deux initiatives et continuera dans les années à venir à promouvoir la collaboration en contact étroit avec les programmes connexes de l'OMM (WWRP et WIPPS). Les directives de l'OMM issues de la session de la Commission des infrastructures en octobre 2022 fournissent une orientation pertinente pour réaliser des progrès durables dans les années à venir.

Il s'agit d'une initiative à forte valeur ajoutée pour la qualité de l'alerte précoce si l'on envisage une intégration continentale dans la planification, le déploiement et l'exploitation des HPC pour la prévision numérique du temps. L'intégration continentale pour le calcul haute performance en appui à l'alerte précoce pour tous permettra de conjuguer les efforts en matière de capteurs et de collecte/échange de données d'observation, d'assimilation des données et de prévision, de prévision des dangers et des impacts, d'alerte, de décision et d'action. La collaboration internationale établie sur chacun des éléments ci-dessus permettra une mise en œuvre efficace.

**4. Développement de systèmes d'assimilation de données**

Les terres africaines sont parmi les moins bien équipées en observations in situ nécessaires à la prévision numérique du temps à l'échelle mondiale. Plus important encore, les modèles à haute résolution à aire limitée nécessitent des observations à une résolution de quelques dizaines ou quelques kilomètres, très coûteuses à acquérir et à exploiter dans le contexte des pays en développement. Cependant, EUMETSAT a lancé la troisième génération du système de satellites météorologiques géostationnaires avec un sondeur qui devrait être disponible en 2024. En outre, l'une des principales réalisations du projet SAWIDRA à l’ACMAD a été l'acquisition et l'installation de quatre stations de retransmission en temps quasi réel des données des satellites en orbite basse en Afrique. Afin d'améliorer les prévisions à haute résolution pour l'Afrique à l'échelle locale, **une approche stratégique implique l'assimilation des données satellitaires actuelles et émergentes pour de meilleures conditions initiales pour la prévision numérique du temps**.

La déclaration d'Abidjan a appelé au développement et à la mise en œuvre de l'”African Meteorological Satellite Applications Facility (AMSAF)”. L’ACMAD a soutenu le développement de la note conceptuelle pour ce projet avec un NWP-SAF proposé pour faciliter la génération de données satellitaires requises pour l'initialisation de PNT à haute résolution au niveau local en Afrique. Des partenariats en Afrique (Afrique du Sud), en Europe (NWP-SAF) et aux Etats-Unis (Universités de Pen State et du Wisconsin) ont été établis pour développer l'assimilation de données satellitaires pour les PNT en Afrique. La stratégie d'adaptation de l'accord vert de l'UE et le plan d'urgence américain pour l'adaptation et la résilience lancé par le président Biden lors de la COP26 à Glasgow sont des cadres disponibles pour équiper les personnes et les Institutions, renforcer les capacités pour un avenir plus résilient au climat avec l'utilisation de données satellitaires pour une meilleure alerte précoce. Ces partenaires travaillant ensemble en Afrique soutiendront l'assimilation des données et la prévision par de modèle à haute résolution pour l'alerte précoce en Afrique.

**5. Renforcement des capacités humaines**

**Les capacités africaines disponibles aujourd'hui portent principalement sur l'interprétation et l'utilisation des produits de la PNT**. Peu de pays ont des initiatives de PNT à renforcer et à intégrer aux niveaux régional et continental. Des initiatives ad hoc sont organisées sur la validation des modèles. La vérification des prévisions est dans certains pays intégrée dans les procédures de prévision opérationnelle. Des compétences en matière de développement de modèles, d'assimilation de données, d'études de prévisibilité, de prévision ou d'expériences de simulation de modèles sont nécessaires pour accélérer l'innovation en matière de prévision à fort impact et d'alerte précoce. L’ACMAD, en collaboration avec les Centres de formation régionaux de l'OMM, les Universités et les Instituts de recherche, soutiendra l’organisation des formation en ligne et en présentiel *sur l'assimilation des données, les expériences de prévision numérique et les études de cas avec WRF et ICON, la génération, l'interprétation et l'utilisation des produits de la PNT, l'introduction au calcul à haute performance pour la modélisation du temps et du climat, le post-traitement et la visualisation des résultats de la PNT avec python et GIS, l'acquisition, l'installation et la maintenance de l'infrastructure de calcul à haute performance pour la PNT.*

\_\_\_\_\_\_\_\_