

# GMES Afrique pour les régions marines et côtières

## Justification et nécessité

Avec un littoral de plus de 35 000 kilomètres, les milieux côtiers et marins jouent un rôle socioéconomique prépondérant dans de nombreux pays africains, améliorant leur produit intérieur brut (PIB) et leur sécurité alimentaire, et offrant un large éventail de moyens de subsistance à la population côtière. Selon le NEPAD (2005), le secteur de la pêche marine et côtière participe à combler les besoins protéiques de 200 millions d'habitants en Afrique. En outre, la biodiversité et les ressources naturelles des côtes africaines sont des attraits importants pour le tourisme. Dans certains pays, le tourisme représente le premier gisement d'emplois et une part non négligeable du PIB, par exemple 60 % aux Seychelles (WTTC 2005). Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), « l'Afrique est l'un des continents les plus vulnérables au changement climatique et à la variabilité du climat, situation qui est aggravée par l'interaction de stress multiples à divers niveaux et par une faible capacité d'adaptation » (Boko *et al.* 2007). D'après les prévisions du GIEC, l'élévation du niveau de la mer devrait accroître le nombre et la gravité des inondations côtières, entraînant une dégradation plus forte des milieux côtiers et marins et de toutes les ressources et services qu'ils procurent, voire mettre encore davantage en danger les populations et les économies touchées. De plus, depuis quatre décennies, l'accroissement des volumes de pêche sur le plateau continental (que ce soit dans l'illégalité ou dans le cadre d'accords commerciaux internationaux abusifs) a contribué à l'épuisement massif des ressources halieutiques, en particulier en Afrique occidentale (OCDE 2007). La gestion durable des ressources marines et côtières et des services de l'environnement pour un développement constant en Afrique nécessite la mise en place d'un système panafricain d'analyse et de gestion des données d'observation de la Terre (OT) pour étudier les changements environnementaux à long terme et trouver les moyens appropriés de s'y adapter dans le respect des écosystèmes.

## Initiatives existantes

La mise en œuvre d'un programme GMES Afrique dans les zones marines et côtières s'appuiera sur les activités, composantes et équipements d'OT existants, en tenant compte à la fois de l'actualité et de la programmation des futurs projets de coopération internationale et bilatérale en faveur du développement.

Plusieurs organisations ont déjà engagé des investissements considérables dans l'observation terrestre et pourraient participer conjointement au financement, à la fourniture de données, à la mise en œuvre ou à l'utilisation des services GMES Afrique.

Devant la réussite du programme Surveillance de l'environnement pour un développement durable en Afrique (AMESD), l'Union européenne et l'Union africaine ont décidé d'étendre l'élaboration et la prestation de services d'OT en Afrique par le biais du projet **Surveillance africaine de l'environnement et de la sécurité (MESA)** pour 2013-2018, mis en œuvre par la Commission de l'Union africaine et par des centres régionaux africains spécialisés de l'Institut océanographique de Maurice et de l'université du Ghana.

Le **Réseau d'observation marine et terrestre Europe-Afrique (EAMNet)** a construit des réseaux reliant les fournisseurs d'informations d'OT, les réseaux d'utilisateurs et les centres d'excellence en Europe et en Afrique dans le domaine des observations marines et côtières pour un développement durable en Afrique.

Le programme **DevCoCast**, financé par la coopération internationale de l'Union européenne, a fourni un appui pour l'infrastructure de transmission par satellite des produits de l'OT, en vue d'étendre **GEOSS GEONETCast** à tous les pays africains.

Les **projets et les commissions sur les grands écosystèmes marins africains (GEM)** ont contribué à assurer la planification et la mise en œuvre de programmes de surveillance à long

terme pour les écosystèmes marins et côtiers de la région. Les projets GEM ont soutenu la collecte de données in situ, l'observation de la Terre, et l'élaboration de produits spatiaux et de modèles pour la gestion marine et côtière.

**OceanSAfrica** est un réseau intégré spécialisé dans l'observation et la modélisation des océans en Afrique australe, qui comprend quatre composantes : i) l'observation des océans in situ, ii) la télédétection, iii) la gestion et la description des données, et iv) la modélisation. Ayant établi des plates-formes pour les composantes d'observation terrestre dans la région de l'Afrique australe (associées aux GEM), OceanSAfrica est bien placé pour soutenir les services GMES Afrique.

Le **projet d'atlas des mers et des zones côtières en Afrique**, élaboré par 16 pays africains avec le soutien du Réseau africain de données et d'information océanographiques (ODINAFRICA) de la COI-UNESCO, a permis de constituer une base de ressources en ligne composée de produits de données spatiales différées, tirés de sources in situ et de données d'OT. L'atlas a établi des nœuds à l'échelle du continent, des GEM et des pays, et inclut une composante active en matière de renforcement des capacités et de formation.

Figurent parmi les autres partenaires importants le projet Adaptation aux changements climatiques et côtiers en Afrique de l'Ouest (ACCC-Afrique), le Programme régional de gestion de la biodiversité (EDF-COI), le Réseau des aires protégées d'Afrique centrale (RAPAC), le *Coastal Oceans Research and Development in the Indian Ocean* (CORDIO) et le Groupe de coopération pour les programmes de bouées de mesure de la JCOMM.

## **Lacunes**

En dépit des investissements considérables déjà engagés dans les systèmes d'observation, un programme opérationnel d'OT plus robuste doit être mis en place sur le territoire africain. Il faut aussi impérativement améliorer les capacités et les infrastructures requises pour distribuer les produits d'OT aux parties prenantes côtières et marines. Les éléments qui devraient être renforcés sont les suivants :

- un mode d'acquisition amélioré de données d'OT fiables à des échelles spatiotemporelles appropriées ;
- les mesures in situ en elles-mêmes, et pour la validation des données d'OT en vue de faciliter l'interprétation et l'élaboration de produits modèles ;
- la diffusion efficace en temps quasi réel et en mode différé de produits à valeur ajoutée, en profitant des nouveaux liens à haut débit qui sont en train de se développer en Afrique ;
- un programme solide d'entretien et de renforcement des capacités pour soutenir le processus GMES Afrique, qui s'appuie sur les ressources et les équipements de formation déjà en place.

## **Produits prioritaires**

La priorité doit être accordée aux programmes mis en œuvre dans les zones marines et côtières de l'Afrique, qui apportent régulièrement des informations et des produits de valeur aux utilisateurs (gestionnaires, chercheurs, décideurs et grand public). Dans cette perspective, l'Afrique a besoin d'un service GMES Afrique pour les régions marines et côtières qui soit panafricain : disponible pour tous les pays côtiers d'Afrique ; opérationnel : utilisant l'observation terrestre effectuée par les agences spatiales ; complet : comprenant l'observation, l'analyse et les prévisions, ainsi que la diffusion de produits à valeur ajoutée ; fondé sur les projets de recherche et les programmes pilotes existants ; entretenu et exploité par des Africains, pour développer et exploiter les capacités de l'Afrique dans les centres d'excellence africains ; directement exploitable par les gestionnaires et décideurs politiques des zones marines et côtières pour entretenir la viabilité des ressources biologiques de la mer ; conçu pour alimenter les systèmes de gouvernance locaux et nationaux qui assurent des consultations efficaces avec

toutes les parties prenantes ; et doté d'un processus de financement continu et durable du budget de façon à maintenir une viabilité à long terme.

Les produits suivants ont été identifiés comme une priorité essentielle pour le secteur marin et côtier :

**1. Produits opérationnels sur le niveau de la mer, les courants et l'état de la mer au niveau des côtes (données, analyses, imagerie et cartographie)**, conçus pour les régions transfrontalières mais aussi mis à l'échelle d'unités de gestion marine et côtière plus petites. Ces produits auraient un large éventail d'utilisateurs ; phénomènes d'inondation et d'érosion côtières pour les propriétaires, planificateurs et administrateurs des terres côtières, courants côtiers, par ex. pour les compagnies pétrolières et gazières en mer, ports, navigation et sécurité en mer. Les satellites Sentinel-3 fourniraient des données d'OT pertinentes sur la topographie et la température de la surface océanique.

**2. Produits opérationnels sur la productivité biologique (données, analyses, imagerie et cartographie)**, qui auraient des applications liées à la pêche et à la biodiversité. Les zones enregistrant une forte productivité sont utiles pour identifier les fonds de pêche et gérer cette activité, et les efflorescences algales nuisibles ont un impact sur les pêcheries commerciales et le tourisme. Les relevés sur la chlorophylle, la faible teneur en oxygène et les efflorescences algales nuisibles seront communiqués dans le cadre des rapports sur la santé des écosystèmes fournis par les réseaux d'observation Recherche à long terme sur les écosystèmes des GEM. Les satellites Sentinel-3 fourniraient des données d'OT pertinentes sur la couleur des océans à partir desquelles les concentrations chlorophylliques peuvent être connues.

**3. Atlas de sensibilité et de vulnérabilité du littoral et rapports sur l'état de l'environnement**, utiles pour les gestionnaires des ressources marines et côtières, les responsables de l'aménagement des terres côtières, les administrateurs municipaux, les évaluations d'impact environnemental et les acteurs privés (tourisme, pêche, pétrole et gaz, etc.). Une série de données d'OT des satellites Sentinel-1, 2 et 3 pourrait être utilisée pour établir des cartes de sensibilité/vulnérabilité et des rapports sur l'état de l'environnement.

**4. Circulation maritime et cartes.** La conduite opérationnelle des activités de contrôle et surveillance maritimes, et celle de la sécurité maritime, nécessitent une vue en temps réel de la circulation maritime. La gestion à long terme et la planification requièrent plutôt des relevés historiques de la circulation maritime, par type de navire, par saison, par heure de la journée, etc. Pour surveiller la circulation maritime que les instruments existants ne peuvent pas contrôler (capteurs côtiers ou systèmes de notification des mouvements des navires), l'imagerie satellitaire est indispensable et permet de compléter ou de remplacer le travail des moyens de patrouille classiques de façon rentable. Les données des radars Sentinel-1 à ouverture synthétique (SAR) peuvent faciliter les opérations de surveillance.

**5. Les systèmes de prévision météorologique régionale** (sur 5 à 7 jours), qui complètent les prévisions sur l'état de la mer, sont essentiels pour la sûreté des navires de plaisance et de commerce. Les prévisions climatiques à long terme (1 à 3 mois) reposent sur la surveillance des océans ; par exemple, l'état du Dipôle de l'océan Indien et de l'ENOA (El Niño-Oscillation Australe) peut être utilisé pour améliorer les prévisions de pluies saisonnières pour l'Afrique australe et orientale.

**6. Les systèmes d'alerte aux catastrophes en temps réel**, tels que les avertissements d'ondes de tempête (prévisions sur l'état de la mer) et les avertissements de tsunamis (tirés de stations de marégraphe stratégiquement placées et de systèmes de contrôle des défaillances par GPS) s'appuient sur des capteurs in situ et des systèmes de communication par satellite pour transmettre rapidement les avertissements.

**7. La cartographie de l'utilisation des terres côtières et des habitats marins et côtiers situés à proximité du rivage** joue un rôle essentiel dans l'aménagement de l'espace marin, la gestion intégrée des zones côtières et la surveillance de la santé des habitats marins et côtiers, contribuant ainsi à soutenir la pêche artisanale. Or des données d'OT de satellites Sentinel-2, par

exemple, seraient particulièrement utiles pour la cartographie et la surveillance des habitats marins à proximité du rivage, et pour la détection des variations dans l'utilisation des terres côtières.

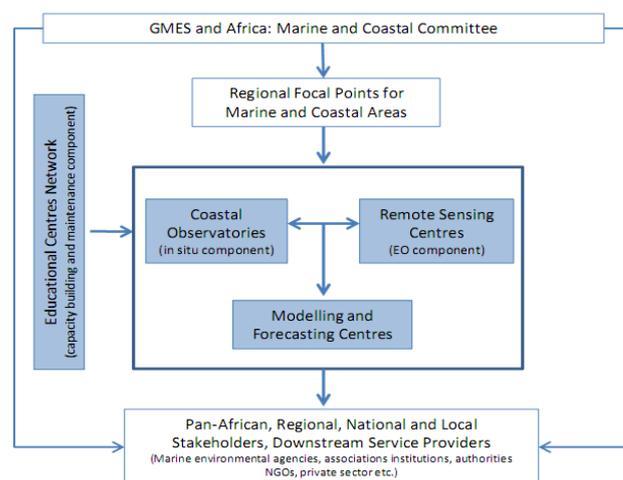
**8. Cartographie des services écosystémiques marins et côtiers.** Comme l'a prouvé l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (2005), la quantification et la cartographie des services écosystémiques marins constituent une avancée importante vers la répartition des ressources naturelles, et aident les responsables politiques à identifier les régions qui requièrent des mesures de protection spécifiques. L'imagerie par satellite et le système d'information géographique facilitent le suivi des variations écosystémiques à l'intérieur ou à l'extérieur des zones protégées, permettant ainsi de définir de nouvelles zones marines protégées et d'évaluer le degré de connectivité entre deux ou plusieurs écosystèmes.

Au niveau scientifique, les recherches centrées sur les GEM accroîtront la valeur des données satellitaires de la série Sentinel, en validant à l'échelle régionale des produits de service centraux et d'autres fondés sur le contexte écosystémique qui englobent des données satellitaires, des données in situ et des données modélisées. Au niveau opérationnel, ce réseau de centres offrira un cadre technique commun qui permettra d'accélérer la mise en place des services et l'expansion des centres régionaux d'exécution du programme MESA de 2013-2018. Le projet AMESD/aujourd'hui MESA doit veiller au bon usage des investissements déployés pour utiliser les données d'observation de la Terre en Afrique, en assurant l'entretien et la mise à niveau des stations de réception EuMetSat déployées par l'AMESD, et en soutenant l'élaboration de nouveaux services opérationnels centrés sur les données d'OT. Le service GMES Afrique proposera un éventail d'activités plus large que celui couvert par le projet MESA, englobant le renforcement des réseaux d'observation in situ, le suivi, la surveillance et le contrôle, et l'élaboration de nouveaux produits intégrés tirés de sources de données s'appuyant à la fois sur l'observation terrestre in situ et sur la télédétection.

### Schéma organisationnel du service GMES Afrique pour les régions marines et côtières

La gestion efficace et durable des régions côtières et marines en Afrique ne peut exister qu'avec des systèmes de gouvernance crédibles, efficaces et responsables. Quatre composantes sont proposées pour le schéma organisationnel du service GMES Afrique pour les régions marines et côtières ; elles sont représentées en figure 1 et décrites ci-après. Une structure de gestion globale, établie sous l'autorité de l'Union africaine, faciliterait la consultation régulière de la communauté des utilisateurs côtiers et marins, et l'actualisation de leurs besoins en information à des fins de gestion.

**Figure 1. Schéma organisationnel du service GMES Afrique pour les régions marines et côtières**



#### 1. Un réseau africain de centres de modélisation et de prévision

Il existe un besoin important en produits d'OT spécifiques à valeur ajoutée pour soutenir les communautés africaines d'utilisateurs des secteurs marins et côtiers. Un réseau de centres permettrait d'échanger connaissances et compétences, d'élaborer des produits adaptés, et de diffuser efficacement l'information via des protocoles identiques ou compatibles. Ces centres doivent œuvrer à l'échelle des GEM et élaborer des produits transfrontaliers, avec l'aide d'universités et de départements nationaux (sous la coordination de la COI-UNESCO, des projets GEM et des universités et départements nationaux)

## **2. Un réseau GMES Afrique de centres de télédétection marine**

Pleinement opérationnels, ces centres régionaux succéderaient à plusieurs installations pilotes existantes, telles que <http://gmis.jrc.ec.europa.eu/>, [www.eamnet.eu](http://www.eamnet.eu), [www.rsmarinesa.org.za](http://www.rsmarinesa.org.za) et [www.africanmarineatlas.org](http://www.africanmarineatlas.org), qui produisent déjà des cartes et statistiques de différents paramètres à l'échelle continentale ou régionale. Les stations réceptrices AMESD/MESA et GEONETCast seraient utilisées. L'élaboration de nouveaux produits satellitaires de niveau opérationnel pourrait être engagée, en étroite liaison avec la nouvelle génération de satellites et l'infrastructure des agences spatiales, notamment EuMetSat et l'Agence spatiale européenne. Ces centres formeraient un service central africain de télédétection marine (institutions dotées de stations réceptrices ; avec le projet MESA, la COI-UNESCO, des projets GEM, et des universités et installations de formation).

## **3. Un réseau GMES Afrique d'observatoires côtiers**

Ces observatoires côtiers seront placés à des endroits stratégiques le long des côtes et au large de l'Afrique, et assureront la collecte d'observations in situ. Parmi les endroits à retenir, on peut citer les mégapoles, les ports, les zones ayant une activité industrielle en mer et les sites sensibles en matière de surveillance et de prévision océaniques et atmosphériques. Les observatoires côtiers relèveraient régulièrement les mesures des stations météorologiques côtières, le suivi in situ de la température océanique, de l'oxygène et des courants, et faciliteraient la surveillance active constante de la qualité des eaux côtières, de la productivité et des habitats côtiers. Les mesures de ces stations auront leur utilité propre (pour améliorer la surveillance de la pêche artisanale, la gestion des zones protégées et la gestion des côtes), tout en permettant de valider les observations satellitaires des zones côtières et marines de l'Afrique et du reste du monde. Le réseau s'appuierait sur les programmes de surveillance nationaux existants, tels que ceux des projets GEM, GOOS-Afrique/composantes IOGOOS, comme le réseau GLOSS sur le niveau de la mer, le réseau de bouées ancrées de recherche pour l'analyse et la prévision des moussons en Afrique, en Asie et en Australie (RAMA), SAEON et d'autres stations nationales. Les avantages de ce réseau intégré engloberaient la collecte de données cohérentes et normalisées, des protocoles d'échanges de données standard, une meilleure utilisation des données entre plates-formes, et une couverture élargie à l'échelle du continent (coordonné par des projets GEM avec GOOS Afrique et des systèmes d'observation nationaux).

## **4. Un réseau GMES Afrique d'établissements d'enseignement supérieur pour développer les compétences**

Ce réseau est la composante ultime de la chaîne des réseaux proposés pour GMES Afrique. La viabilité à long terme de GMES Afrique dépendra du personnel, de l'infrastructure et d'institutions stables. Le renforcement des capacités est un processus constant fondé sur la formation, l'échange de personnel et de pratiques, et le soutien permanent de l'infrastructure et des institutions. Un autre facteur clé sera la stabilisation des financements dans l'avenir. Le réseau de renforcement des capacités devrait non seulement stimuler la formation de nouvelles capacités en Afrique, mais aussi l'utilisation fructueuse et l'entretien des capacités et réseaux existants comme OceanSAfrica et AfriCOG (coordonné par la COI-UNESCO, la CUA, l'UE/JRC, le MESA, des projets GEM, des universités nationales et des installations de formation)

### **Activités prioritaires et calendrier**

#### **Court terme (1-24 mois)**

Dans le court terme, les activités GMES Afrique viseront à consolider les contributions des partenaires qui se sont engagés à soutenir la stratégie pour les régions marines et côtières,

comme indiqué dans le chapitre sur les régions marines et côtières. Tous les acteurs – partenaires et parties prenantes – doivent s’impliquer plus fermement en faveur d’un financement conjoint solide, mais aussi profiter des travaux accomplis et veiller à ce que le service GMES Afrique soit utilisé et développé dans le long terme. À ces fins, une brève période de consolidation sera nécessaire, afin que ce service s’inscrive dans le paysage de l’observation terrestre des zones marines et côtières en Afrique.

Des évaluations sur les besoins en infrastructure et en formation ont déjà été conduites par l’AMESD, le MESA, EAMNet, des projets GEM et la COI-UNESCO ; des activités à court terme permettraient de valider leurs conclusions et de confirmer les partenariats proposés. L’élaboration des produits opérationnels relevés comme prioritaires pourrait aussi commencer, notamment :

- **Produits opérationnels sur le niveau de la mer, les courants et l’état de la mer au niveau des côtes (données, analyses, imagerie et cartographie)**
- **Produits opérationnels sur la productivité biologique (données, analyses, imagerie et cartographie)**
- **La structure organisationnelle de la gouvernance, le renforcement des capacités et la formation** sont aussi des axes prioritaires qui soutiennent toutes les activités opérationnelles.

### **Moyen terme (24-36 mois)**

Dans le moyen terme, des stratégies doivent être établies en vue d’un soutien technique et financier à long terme. Un programme intégré d’entretien et de renforcement des capacités doit être mis en œuvre autour des activités des partenaires régionaux. Ce programme pourrait s’inspirer des examens des besoins déjà réalisés dans le cadre de projets GEM et de l’EAMNet, et du projet de feuille de route produit. Les produits opérationnels intégrés et les systèmes de diffusion de ces produits évolueraient :

- **Renforcer des systèmes de surveillance des navires pour aider les contrôles et surveillances maritimes.**
- **Des programmes intégrés de formation inter-pays devraient être mis en place.**
- **L’atlas des mers et des zones côtières en Afrique**, financé par l’ODINAFRICA de la COI-UNESCO devrait être soutenu pour obtenir des fonctionnalités supplémentaires en vue d’organiser et de diffuser des (méta)données des services GMES.

### **Moyen terme à long terme (36 mois)**

Ces activités débuteraient à court terme, avec des projets de démonstration et l’élaboration de produits, mais le déploiement des produits opérationnels à l’échelle du continent ne commencerait qu’après les 24 premiers mois :

- **Les méthodes et protocoles intégrés pour la collecte de données, l’OT et la modélisation doivent être finalisés et rendus opérationnels sur tout le continent**, à partir des systèmes opérationnels élaborés et étendus à partir de l’année 1. Cela permettra de garantir une approche d’élaboration des produits et de suivi à long terme à la fois cohérente et durable.
- **Les lacunes des réseaux in situ devraient être comblées** ; par exemple, dans le réseau de thermographes, de stations météorologiques côtières et de marégraphes. Des observatoires côtiers régionaux devraient être identifiés à court terme et établis dans le moyen à long terme, en fonction des grands écosystèmes marins.
- **Renforcer et étendre la surveillance des habitats critiques pour la pêche artisanale** – notamment les récifs, les mangroves, les prairies sous-marines, les substrats meubles et les plages de sable en fonction des priorités régionales.