

# GESTION DES RESSOURCES EN EAU

## EXPERTS

Dominic Mazvimavi<sup>1</sup>, Ben Maathuis<sup>2</sup>. Document basé sur la première version de David Kirugara<sup>3</sup> et Diego Fernandez<sup>4</sup>

## INSTITUTIONS

<sup>1</sup> Département des Sciences de la Terre et Directeur de l’Institut d’étude de l’eau (Faculté des Sciences), Université de Western Cape, Cape Town, Afrique du Sud. [dmazvimazi@uwc.ac.za](mailto:dmazvimazi@uwc.ac.za)

<sup>2</sup> Département des Ressources en Eau, Faculté de Géo-Information Science et Observation de la Terre (ITC), Université de Twente, Enschede, Pays-Bas. [b.h.p.maathuis@utwente.nl](mailto:b.h.p.maathuis@utwente.nl)

<sup>3</sup> Consultant, P.O. Box 6166—00200, Nairobi, Kenya. Tél: +254 721 360 222

<sup>4</sup> Agence Spatiale européenne (ESA), ESA-ESRIN, Via Galileo Galilei, 00044 Frascati, (Rome) Italie, Tél: +39 06 94180 676 / Fax: +39 06 94180 552

## 1. INTRODUCTION

### 1.1. THÉMATIQUE ET CONTEXTE

L’Afrique est, après l’Australie, le deuxième continent le plus sec au monde. Avec environ 15% de la population mondiale, elle ne dispose que de 9% des ressources mondiales en eau dont la disponibilité ou la rareté sont tributaires des saisons ou des endroits. L’eau est, comme on le sait, un moyen de subsistance essentiel: plus de 40% de la population africaine vit dans des zones arides, semi-arides ou subhumides sèches et environ 60% dans des zones rurales. Cette population dépend par conséquent principalement de l’agriculture pluviale pour sa subsistance<sup>1</sup>. L’Afrique affronte des défis majeurs pour assurer une utilisation judicieuse et une gestion efficace de ses ressources en eau:

- Le nombre élevé, en Afrique, de bassins hydrographiques transfrontaliers constitue un véritable enjeu pour un partage et un développement équitable des ressources en eau entre les nations riveraines<sup>2</sup>;
- Le développement et l’utilisation de ces ressources se situent à de niveaux extrêmement bas. On constate, par exemple, que 4% seulement de l’eau disponible est utilisée sur tout le continent. Quant à l’irrigation, son utilisation réelle n’atteint pas les 10% du potentiel. Seulement 7% du potentiel hydroélectrique a été développé et l’écart entre les taux d’électrification ne cesse de se creuser<sup>3</sup>;
- En Afrique, l’état actuel des infrastructures dans le domaine de l’eau est rudimentaire avec une capacité de stockage d’eau, par habitant, de moins de 50 m<sup>3</sup> contre 3000 m<sup>3</sup> en Europe et 5000 m<sup>3</sup> aux Etats-Unis;
- La plupart des Pays africains n’atteindront pas les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) en termes d’alimentation en eau potable propre et d’installations sanitaires de base à l’horizon 2015<sup>4</sup>;
- La demande en eau connaît une croissance rapide en raison de la hausse de la population, principalement dans les zones périurbaines et les bidonvilles, mais aussi de l’amélioration des modes de vie. On estime qu’à l’horizon 2025, environ 600 millions de personnes seront exposés à une pénurie d’eau (<1000 m<sup>3</sup>/habitant/an), situation qui sera ultérieurement aggravée par la pollution des eaux de surface et les nappes aquifères situées à faible profondeur à cause de la présence des industries à la périphérie des zones urbaines;
- Les désastres liés aux inondations et à la sécheresse frappent fréquemment de nombreuses régions d’Afrique;
- Le changement climatique risque d’aggraver ultérieurement les dégâts provoqués par les inondations et la sécheresse et de réduire la disponibilité de ressources en eau dans certaines régions d’Afrique;
- Les mesures de conservation doivent viser la protection des écosystèmes et prévenir la dégradation des ressources naturelles (en eau). La dégradation des terres qui frappe de nombreuses régions africaines,

<sup>1</sup> PNUE (2010): Atlas de l’Eau en Afrique. Division de l’évaluation scientifique et l’alerte précoce (DEWA), Programme pour l’environnement des Nations Unies (PNUE), Nairobi, Kenya.

<sup>2</sup> Forum Économique mondial (2013): Rapport sur le Risque global. Le rapport affirme que “L’impact et la probabilité d’une crise en approvisionnement de l’eau ont été classés parmi les 5 risques majeurs au niveau mondial”.

<sup>3</sup> Facilité africaine de l’eau (2012): Plan stratégique 2012-2016. Vers l’eau pour tous à l’horizon 2025.

<sup>4</sup> [http://www.un.org/millenniumgoals/pdf/2012\\_Progress\\_E.pdf](http://www.un.org/millenniumgoals/pdf/2012_Progress_E.pdf)

en particulier dans les régions semi-arides et arides, ont une incidence négative sur la quantité et la qualité des ressources en eau;

- La plupart des Pays africains manquent cruellement des capacités humaines, institutionnelles et financières pour une bonne gestion de leurs ressources en eau.

Plusieurs Pays africains connaissent une croissance économique rapide et une hausse importante de leurs populations urbaines qui se traduisent par une demande et une concurrence accrue autour de l'eau. La croissance de la population multiplie le nombre de personnes exposées aux catastrophes liées à l'eau. Dans ce contexte complexe et difficile, une information adéquate en matière de gestion durable des ressources en eau est fondamentale pour une meilleure gouvernance de l'eau et pour le succès des stratégies mises en oeuvre pour une Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE). Dans la plupart des Pays africains, les politiques et les décisions des gestionnaires s'appuient trop souvent sur des informations limitées et peu fiables<sup>5</sup>, qui constituent l'obstacle majeur à la réalisation des OMD liés à l'eau et à la mise en oeuvre des plans de l'approche GIRE.

## 1.2. PRESSIONS (OU CONTRAINTES)

Les dirigeants africains se sont engagés à mettre en place le processus de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) pour une gestion et un développement durables des ressources en eau en Afrique. Malgré les progrès réalisés, beaucoup reste encore à faire pour créer un climat positif<sup>6</sup> débouchant sur une gestion appropriée des ressources en eau. La plupart des Pays sont sur le point d'adopter des politiques, des lois et des plans appropriés pour la mise en oeuvre de l'approche GIRE, hormis quelques Pays d'Afrique du nord<sup>7</sup>. L'utilisation d'eau virtuelle et les questions liées à l'empreinte eau devront figurer à l'agenda du processus GIRE.

La collecte de données requises pour la mise en oeuvre de l'approche GIRE constitue un défi majeur, la plupart des Pays africains ne disposant que de systèmes rudimentaires et/ou vétustes de collecte des données sur les ressources en eau. Les décideurs et les gestionnaires s'appuient dès lors sur des informations peu fiables qui se traduisent par une gestion inefficace et non durable des ressources en eau. En l'absence de données adéquates pour la planification et la gestion des ressources en eau, la concurrence et les conflits pour l'accès à l'eau ne connaîtront jamais une solution efficace et réelle. Les défis à surmonter au niveau des données inappropriées et peu fiables sont en partie aggravés par la réticence des mécanismes de financement (inter)nationaux à fournir une aide à long terme pour garder des réseaux d'observation<sup>8</sup> *in-situ*. Sans une action urgente destinée à améliorer la qualité des informations disponibles sur les ressources en eau d'une manière durable, la mise en oeuvre du processus de la GIRE et l'adoption de la Vision africaine de l'Eau - 2025 resteront un voeu pieu pour un grand nombre de Pays africains.

L'initiative *GMES et l'Afrique* vise à aider la participation des Pays africains au 'Système d'Observation de la Terre' en développement rapide (Réseau Mondial des Systèmes d'Observation de la Terre, satellites Sentinelles de l'Agence spatiale européenne et de la Commission européenne, missions de contribution nationale, etc.). Cette participation permettra la collecte, la gestion, l'analyse et la diffusion des informations liées à l'eau, de manière rentable et durable.

## 2. FACTEURS POLITIQUES ET ANALYSE DES BESOINS

### 2.1. FACTEURS POLITIQUES

La *Vision africaine de l'Eau pour 2025*<sup>9</sup> approuvée par la Conférence ministérielle africaine sur l'Eau (AMCOW) et par les Chefs d'État de l'Union africaine au Sommet extraordinaire sur l'Eau et l'Agriculture de février 2004 à

<sup>5</sup> Jerven, M. (2013): Pauvreté de chiffres. Comment être fourvoyés par les statistiques sur le développement en Afrique et comment y remédier. Cornell University Press. ISBN 978-0-8014-5163-8.

<sup>6</sup> Ce qui implique l'élaboration et la mise en oeuvre de politiques de planification et du cadre législatif nécessaire pour coordonner la gestion, le développement et l'utilisation des ressources en eau. Les accords transfrontaliers constituent un volet important du climat porteur d'une bonne gestion de l'eau, spécialement en Afrique où la plupart des Pays ont des bassins transfrontaliers.

<sup>7</sup> AMCOW (2012): Rapport d'étape sur l'application des approches intégrées à la gestion des ressources en eau en Afrique. ISBN: 978-87-90634-01-8.

<sup>8</sup> Conseil mondial de l'eau (2003). Camdessus, M. (éd). Rapport du Panel mondial sur le financement des infrastructures de l'eau: Financement de l'eau pour tous.

<sup>9</sup> <http://www.uneca.org>

Sirte, en Libye, sert de base aux politiques et aux programmes sous-régionaux, régionaux et nationaux à long terme pour une utilisation équitable et durable de l'eau dans le cadre du développement socio-économique du continent. L'adoption de cette vision<sup>10</sup> de l'eau partagée appelle une gouvernance renforcée des ressources en eau et suppose la capacité de produire, collecter et diffuser les informations sur les ressources en eau. Vu que, en Afrique, l'eau est étroitement liée à la production agricole et à la production d'énergie, une gestion efficace et efficiente des ressources en eau constitue un facteur critique de succès de ces deux secteurs qui sont les principaux moteurs de développement socio-économique du continent.

Le plan pour la Science et la Technologie de l'Union africaine<sup>11</sup> consolide les plans dans le domaine de la science et de la technologie de la Commission de l'Union africaine et du NEPAD, il met le développement, l'alimentation et la gestion de l'eau au top de son agenda car la pénurie d'eau et les problèmes d'insécurité qui en découlent contribuent au sous-développement du continent. Ce plan cite explicitement l'évaluation scientifique des ressources en eau du continent et des systèmes hydriques, la recherche et les technologies pour l'évaluation et le suivi des catastrophes liées à l'eau ainsi que les technologies destinées à améliorer la qualité et la quantité de l'eau comme étant des projets clés à mettre en oeuvre. L'Agence africaine de l'Eau (2012-2016)<sup>12</sup> prévoit, également, l'élaboration de projets portant sur les ressources en eau, l'amélioration de la gouvernance de l'eau et la promotion des connaissances sur l'eau, dans le contexte du plan stratégique actuel (réajusté).

Le tableau 1 ci-dessous indique d'autres facteurs politiques autour de la thématique eau en complément de la Déclaration de Sirte sur l'Agriculture et l'Eau en Afrique, la Vision africaine de l'Eau pour 2025 et les OMD sur l'approvisionnement en eau et l'assainissement déjà indiqués ci-dessus.

**Tableau 1: Facteurs politiques autour de la thématique eau**

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déclaration de l'UA de Sharm El- Sheikh sur l'Eau et l'Assainissement</li> <li>- Déclaration ministérielle d'eThekwini sur l'Assainissement</li> <li>- Déclaration sur le Changement climatique en Afrique</li> <li>- Déclaration ministérielle de Tunis sur la Sécurité de l'Eau</li> <li>- Déclaration Afrique – UE sur l'Assainissement</li> <li>- Guide de l'UA sur l'établissement d'un cadre de coopération pour les bassins transfrontaliers</li> <li>- UA: plan d'action d' Abuja</li> <li>- ClimDevAfrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- UA: Programme détaillé de développement de l'agriculture africaine (PDDAA)</li> <li>- Plan d'action d'infrastructure du NEPAD</li> <li>- Plan d'action pour l'environnement du NEPAD</li> <li>- Programme africain de mise en oeuvre de la stratégie régionale africaine sur la réduction des risques de catastrophes</li> <li>- Grande Muraille Verte pour le Sahara et l'initiative pour le Sahel</li> <li>- AMCOMET – Cadre mondial pour les services climatologiques</li> </ul>
--	--

Avec la déclaration d'*eThekwini*, les ministres de l'eau africains s'engagent à accélérer l'atteinte des objectifs du Millénaire pour le développement OMD. La Déclaration de *Tunis* adoptée pendant la première semaine africaine sur l'eau est axée sur la manière d'améliorer la sécurité de l'eau pour le développement soci-économique de l'Afrique. Les engagements pris et les actions identifiées dans le cadre des différentes Déclarations constituent la base d'actions engagées au plan continental, régional, transfrontalier et national. Ces activités s'inscrivent dans le cadre des sept thèmes principaux suivants; (i) infrastructures de l'eau pour la croissance économique, (ii) gestion des ressources en eau, (iii) ressources transfrontalières en eau, (iv) pallier les écarts en termes d' OMD pour l'assainissement, l'hygiène et l'eau (v) gestion des risques et des changements au niveau mondial dans le contexte de la variabilité et du changement climatique, (vi) financement et (vii) développement de l'instruction, des connaissances et des capacités. La conférence ministérielle africaine de Météorologie (AMCOMET) contribue à la réalisation des objectifs OMD en encourageant l'utilisation des informations et des services météorologiques et climatologiques, en faisant le lien entre connaissances météorologiques et climatologiques et réduction des risques de catastrophes, en développant des produits météorologiques et climatologiques pour les utilisateurs de différents échelons.

Si on se situe maintenant à l'échelon mondial, comme énoncé dans le "4<sup>ème</sup> Rapport Mondial sur le

<sup>10</sup> La vision partagée de l'eau pour l'Afrique est définie comme: 'Une Afrique où les ressources en eau sont exploitées d'une manière durable et équitable en vue de réduire la pauvreté, de favoriser le développement socio-économique, la coopération régionale et la protection de l'environnement (Vision africaine de l'eau pour 2025).

<sup>11</sup> NEPAD Bureau des Sciences et de la Technologie (2006): Plan d'action des Sciences et de la Technologie pour l'Afrique. Johannesburg, Afrique du sud.

<sup>12</sup> Facilité africaine de l'eau (2012): Plan stratégique 2012-2016. Surveillance des ressources en eau pour l'Afrique.

*Développement de l'Eau*<sup>13</sup>, des Nations-Unies, on reconnaît que l'absence d'une collecte systématique de données dans la plupart des Pays empêche la production de comptes-rendus réguliers sur les ressources en eau ainsi que sur les tendances constatées au niveau de l'utilisation de l'eau. Qui plus est, on assiste à un intérêt croissant et à une demande accrue pour des données et des comptes-rendus fiables. Cette situation exige la saisie de données structurées en vue d'en retirer les informations nécessaires sur l'eau. Ce rapport conclut que de maigres progrès ont été réalisés au niveau des réseaux d'observation et des systèmes de surveillance des ressources en eau. D'autres facteurs politiques au niveau international sont la Convention des Nations Unies sur la Lutte contre la Désertification (UNCCD) et la récente initiative "Taux net Nul de Dégradation des Terres" proposée par la Conférence Rio+20. Les informations sur les ressources en eau en Afrique sont également indispensables pour compléter l'agenda de recherche international "Variables climatiques essentielles" (VCE).

## 2.2. L'ANALYSE DES BESOINS

La Conférence AMCOW a conclu que l'enjeu majeur en Afrique est la nécessité de fournir une eau potable sûre et un assainissement adéquat, dans le contexte de coopérations pour la gestion des bassins hydrographiques transfrontaliers, une meilleure utilisation de l'eau pour la sécurité alimentaire, le développement de centrales hydroélectriques, fournir une réponse à la demande croissante d'eau, la lutte contre la dégradation du sol et la pollution de l'eau, la gestion de l'eau dans le contexte du changement climatique à l'échelle mondiale, le renforcement des capacités pour affronter ces défis. Un autre défi porte sur la nécessité de fournir une alerte précoce sur le début et la durée des saisons de pluie, les périodes de sécheresse et les anomalies pluviométriques provoquées par les phénomènes de El Niño et La Niña.

En décembre 2007, la 'Déclaration de Lisbonne sur le GMES et l'Afrique' a été adoptée sous l'égide de la présidence portugaise du Conseil de l'Union européenne. Cette déclaration demande qu'un plan d'action soit soumis à l'UE et aux acteurs africains. Dans ce contexte, l'objectif de la gestion des ressources en eau de l'initiative GMES et l'Afrique sera:

1. D'améliorer les capacités techniques, humaines et institutionnelles pour répondre à la nécessité de disposer d'informations opportunes, pertinentes et à long terme au plan national, régional, transfrontalier et continental. Ces capacités constitueront la base des prises de décision, d'une meilleure gestion intégrée des ressources en eau et de plans efficaces d'adaptation et réduction des effets du changement climatique;
2. De construire sur les initiatives et les programmes existants et d'élaborer des systèmes d'information et des services durables à long terme, de bout en bout, pour les plus grands bassins hydrographiques nationaux et transfrontaliers d'Afrique et permettre, ainsi, aux Agences de l'eau pertinentes et aux parties prenantes du secteur de l'eau d'exploiter entièrement le système mondial d'observation de la Terre pour collecter, analyser et diffuser les informations relatives à l'eau d'une manière rentable et durable.

Bien que l'approche GIRE comprenne toute une série de questions comme la mise en oeuvre de politiques, l'application de législations et la réalisation de plans, dont la nature est variable sur le continent, ce chapitre présentera uniquement les aspects généraux requis pour que des informations pertinentes soient disponibles sur lesquelles pourront s'appuyer les décideurs en vue d'une bonne gestion des ressources en eau.

## 3. IDENTIFICATION DES COMMUNAUTÉS

Afin d'atteindre les objectifs de l'initiative GMES et l'Afrique, il est d'une importance capitale que des ressources, le savoir-faire et la contribution de différents secteurs soient mobilisés au niveau national et international pour améliorer la collecte des informations destinées à la mise en oeuvre des plans de gestion intégrée de l'eau. L'initiative GMES et l'Afrique encourage les partenariats entre les différents acteurs nationaux, les agences spatiales et d'autres fournisseurs de données, centres d'experts en applications qui utilisent les données issues de l'Observation de la Terre pour la gestion de l'eau comme les universités et les centres de recherches de renommée internationale, le secteur privé (ex. les sociétés à valeur ajoutée), les ONG, les agences de développement et les institutions financières.

---

<sup>13</sup> Nations Unies (2012): Rapport sur la mise en valeur de l'eau. Chapitre 6. Muller, M. (ed): Managing Water under uncertainty and risk, Volume 1.

Les Services Météorologiques et Hydrologiques Nationaux (SMHN) jouent un rôle crucial dans le maintien et la coordination des réseaux observations *in-situ*, la maintenance à long terme des archives de données fondées sur ces observations, le développement et la diffusion des produits utilisables à partir de ces données et la disponibilité d'informations d'alerte précoce. D'autres organismes nationaux et régionaux pertinents au sein d'organismes de bassins hydrologiques spécifiques sont ceux qui traitent d'énergie renouvelable (hydroélectrique), de production agricole, de conservation du sol et des terres, d'approvisionnement en eau, de gestion de la qualité de l'eau, des maladies liées à l'eau (et la santé) et ceux du cadre institutionnel pour la mise en oeuvre de l'approche GIRE. Ces organismes forment le **Groupe Thématique eau du GMES et l'Afrique**. Le tableau 2 ci-dessous énumère les principaux acteurs.

**Tableau 2: Acteurs impliqués dans la thématique eau de l'initiative GMES et l'Afrique**

Échelon	Catégorie	Intérêts
<b>Agences des NU</b>	Eau NU; UNESCO – Programme Hydrologique International; Programme du PNUE DEWA et GEMS/Eau; Programme NU Habitat Eau et Assainissement; Système d'observation du Cycle hydrologique Mondial (WHYCOS) de l'OMM; NU-ECA, UNCCD; Programme commun de surveillance OMS-UNICEF pour l'approvisionnement en eau et l'assainissement; UNDP Cap-Net, etc.	Tendances globales sur l'état, la qualité et la quantité des ressources en eau et meilleur accès à l'eau. Présence de réseaux <i>in-situ</i> et un meilleur partage des données afin de compléter les observations de la Terre ainsi que la modélisation. Renforcement des capacités. Alerte rapide et évaluation.
<b>International</b>	GEO (ex. Initiative pour la Coordination du cycle de l'eau en Afrique et renforcement des capacités GEO - EOPower); CEOS; Conseil mondial de l'eau; Partenariat mondial de l'eau; Secrétariat de Ramsar; Expérience sur le cycle de l'eau et l'énergie globale (GEWEX); ESA; NOAA-CPC; EUMETSAT et réseau SAF (ex. Hydrologie SAF); GEONETCast; Programme FAO-AquaSTAT, etc.	Prestataires de données d'observation de la Terre pour la gestion et la distribution de l'eau. Promotion des meilleures pratiques en matière de gestion de l'eau en Afrique. Cadre stratégique pour la gestion des ressources en eau. Mise en place de réseaux <i>in-situ</i> pour compléter l'observation et la modélisation de la Terre. Renforcement des capacités.
<b>Continental</b>	UA, AMCOW; AMCOMET, Centre d'experts pour les sciences et la technologie de l'eau promues par le NEPAD; Communautés économiques régionales d'Afrique; Agences spatiales africaines; AMESD-MESA; TIGER; AFREF; AfricaArray; TrigNET; ARSIMEWA; AARSE; Académie africaine de l'eau; Commission des eaux souterraines de l'Afrique et réseau africain des organismes de bassins, Université panafricaine etc.	Orientation politique concernant les questions de gestion de l'eau dans toute l'Afrique. Assurer la fourniture de données africaines sur l'observation de la Terre aux acteurs africains. Mise en réseau des acteurs africains impliqués dans l'approche GIRE. Renforcement des capacités.
<b>Régional</b>	Organismes de bassins fluviaux (ex. NBI, LCBC, VBA et Réseau africain des Organismes de Bassin, basé à Dakar); Organismes régionaux et transfrontaliers; centres de télédétection en Afrique (ex. AGRHYMET, RCMRD, RECTAS); OSS; Centres météo africains d'excellence (ex. IMTR, SAWS), etc.	Mise en réseau, développement et mise en oeuvre de plans régionaux de gestion de l'eau en Afrique y compris le renforcement des capacités. Prestataires potentiels de géo-informations à l'appui des plans envisagés pour la gestion de l'eau. Mise en place de réseaux <i>in-situ</i> pour compléter les observations et la modélisation de la Terre. Renforcement des capacités.
<b>National</b>	Ministères des ressources en eau, Services météorologiques et hydrologiques nationaux, Autorités de gestion des ressources en eau, Agences de la conservation du sol,	Développement et mise en oeuvre de plans nationaux de gestion de l'eau en Afrique. Collecte de données sur l'observation de la Terre en temps réel. Mise en place de réseaux <i>in-situ</i> pour compléter les

	Agences hydroélectriques, Secteurs de l'approvisionnement et de l'assainissement des eaux urbaines et industrielles, autres institutions nationales du secteur, universités locales; Instituts de recherche (ex. CERSGIS, CRTS; CSIR), stations de réception au sol (comme SANSA); etc.	observations de la Terre et la modélisation. Recherche scientifique sur les questions liées à l'eau dans les zones de compétence. Renforcement des capacités.
<b>Bailleurs de fond</b>	Facilité africaine de l'eau; Commission européenne; Banque mondiale; Facilité mondiale pour l'environnement; Agences de développement pertinentes.	Mise à la disposition des ressources destinées à venir en aide aux Pays africains pour réaliser les objectifs OMD en matière d'eau.
<b>ONG Internationales et locales</b>	WaterNET; Réseau de la conservation des eaux et du sol; Organisations de santé; etc.	Renforcement des capacités, défense de la cause de l'eau, Mobilisation de la communauté.

#### 4. EXERCICE DE CARTOGRAPHIE

Plusieurs projets, programmes et initiatives à long termes ont été terminés ou sont en cours ou en programmation en Afrique. Ils s'appuient sur la technologie de l'observation de la Terre pour la gestion des ressources en eau. Le programme PUMA-AMESD-MESA ainsi que l'initiative TIGER Afrique constituent un exemple de coopération entre l'Afrique et l'Europe dans les applications de gestion des ressources en eau avec l'utilisation de la technologie spatiale. Ces applications sont d'envergure continentale et de nature opérationnelle. Elles peuvent être utilisées comme modèle pour l'initiative GMES et l'Afrique. D'autres programmes commencent à prendre corps comme l'Initiative de Coordination du Cycle de l'Eau en Afrique GEO (AfWCCI) dans la foulée du processus Rio+20, par exemple celui qui a pour objectif de mettre en oeuvre des politiques de lutte et de vigilance contre la sécheresse dans les Pays et les régions victimes de ce phénomène à l'horizon 2020<sup>14</sup>. Dans ce contexte, les données d'observation de la Terre sont déterminantes, entre autres comme outil de suivi. La 'Charte des Catastrophes' constitue un autre exemple. Tous ces programmes s'appuient sur des observations effectuées par des capteurs lors de nouvelles missions satellites, comme les satellites Sentinelles destinés à fournir des observations opérationnelles ouvertes et libres pour les 20 années prochaines. Le tableau 3 (qui n'est pas exhaustif) fournit un aperçu des services d'information potentiels déjà développés ou qui le seront bientôt.

**Tableau 3: Aperçu de quelques programmes concernant la production d'informations liées à l'eau**

Programmes	Services et niveau des informations		Collecte et accès des données		Produits, Suivi et Évaluation	
	Service	Échelon	Collecte données	Accès données	Produits	Suivi et Évaluation
PUMA- AMESD et_MESA (en cours)	Services Météorologiques et Hydrologiques nationaux	Subsaharien, Pays	Données de terrain Données OT	Données thématiques	Informations sur le temps et le climat	Rapports continus et perspectives climatiques
	Gestion de l'eau pour les terres agricoles et la gestion des pâturages	Régional (ECOWAS)	Données de terrain Données OT	Données thématiques	État de la végétation; Extension et dynamique des petits plans d'eau;	Estimation du rendement et définition des risques de sécheresse
	Gestion des ressources en eau axée sur les aspects environnementaux des bassins versants	Régional (CEMAC)	Données de terrain Données OT	Données thématiques	Niveau d'eau NRT pour le fleuve Ubangi	Faible système d'alerte de l'eau
	Nouveaux services MESA, comme le service risque inondation, pour la région PDDAA et le nouveau Climat RIC	Régional (PDDAA) et Service Climat Continental (ACMAD)	Données de terrain Données OT	Données thématiques	A définir	A définir

<sup>14</sup> UNCCD (2012): Dégradatin du sol Zéro, un objectif de développement durable pour Rio+20.

SERVIR Afrique	Gestion et surveillance de l'environnement et modélisation inondations (flash) et prévision	Afrique de l'est - Continental	Données de terrain Données OT Modélisation	Données thématiques	Inondations et sécheresse	Réduction des catastrophes naturelles
TRMM, CMORPH, UNESCO G-WADI, etc.	Estimations des précipitations mondiales (quasiment) en temps réel à partir des satellites	Continental	Données de terrain Modélisation Données OT	Données thématiques, affichage sur serveur	Estimation opérationnelles des précipitations	Surveillance, prévision et réduction des catastrophes
Surveillance cycle'eau et sécheresse en Afrique	Surveillance temps réel et conditions hydrologiques de la surface du sol	Continental	Données de terrain Modélisation Données OT	Données thématiques	Précipitations, évapotranspiration, ruissellement, neige et sol	Surveillance cycle de l'eau et sécheresse en Afrique
TIGER	Diverses applications de l'eau: analyse eaux surface et souterraines, qualité eau, niveaux, humidité sol, gestion des terres humides cartographie eau et caractéristiques bassins hydrographiques, etc. Services régionaux d'informations de l'observation locale de l'eau en open source	Zones détudes au plan continental, régional et local	Données de terrain Modélisation Données OT	Données thématiques	Divers produits thématiques, comme les cartes d'exploration et potentialités des eaux souterraines, cartes d'humidité des sols NRT, niveaux des fleuves et des lacs, etc.	Consommation eau dérivée et estimations de l'extraction, cartographie des inondations, surveillance modification utilisation du sol, etc.
ClimDevAfrica, Cadre mondial pour les services climatologiques	Fourniture de produits et services climatologiques et météorologiques en soutien au développement économique et social	Continental	Données de terrain Modélisation Données OT	Données thématiques	Informations sur le temps et le climat	Divers produits météorologiques, alertes précoce, etc.
GLDAS-NOAH, ECMWF Era-Interim, WMO-GTS et GSOD, Service diffusion données météos	Information météo, mesures <i>in situ</i> (en temps réel) et informations sur les prévisions du temps, données modèle numérique prévision du temps	Mondial	Données de terrain Modélisation Données OT	Données thématiques	Divers produits thématiques, comme pression moyenne niveau mer, vents aux différents niveaux de pression, évapotranspiration, précipitations	Données météo (temps réel) et prévisions à court terme, archives données climatologiques, données modèle NWP, etc.
Facilités Application satellites (ex LSA-SAF), Plateforme Copernic et Africasat	Données analyse du sol en surface et produits indice de végétation	Continental	Données de terrain Modélisation et données OT	Données thématiques	Divers produits thématiques, comme Albedo, Flux Down Welling en surface, ET, LST, Incendie et autres paramètres végétation	Production produit thématique continue
FEWS-Net et NOAA- Centre Prévision Climat	Série temporelle précipitations et produits indice végétation	Continental	Modélisation et données OT	Données thématiques	Divers produits thématiques comme pluies, PET, NDVI, etc.	Production produit thématique continue

## 5. IDENTIFICATION DES LACUNES ET PROGRAMMES APPROPRIÉS

### 5.1.

#### LACUNES

**État des lieux.** Sur la base des expériences acquises et des leçons apprises dans le contexte du soutien au développement des services en Afrique, plusieurs facteurs de blocage et lacunes ont été identifiés qui doivent être abordés par le processus *GMES et l'Afrique* pour assurer le succès de la mise en place et de la mise en oeuvre de services opérationnels utilisant les données de l'Observation de la Terre. En sus des barrières de nature financière comme, par exemple, la saisie de données par le biais d'images (aériennes) à haute résolution et le scanner au laser, les blocages suivants attirent l'attention:

- **Blocages institutionnels:** Ils comprennent le manque de sensibilisation aux (nouvelles) capacités et aux limites de l'OT; le faible niveau de pénétration des technologies de l'information (IT) dans de nombreuses institutions africaines; l'absence de liens solides entre les utilisateurs (agences de l'eau) et les prestataires de service potentiels; l'absence de solides procédures institutionnelles visant à intégrer la géo-information dans les pratiques de gestion et de planification; l'absence d'un groupe consolidé de prestataires de services potentiels composé de centres techniques, universités et secteur privé. Les gouvernements doivent également rejoindre les organismes internationaux pertinents comme GEO ou la Charte des catastrophes;
- **Blocages humains:** Ils comprennent le manque de techniciens qualifiés et d'opérateurs spécialisés en

applications OT en raison de programmes de formation inadéquats et du taux élevé de renouvellement du personnel qualifié; l'absence de personnel qualifié dans les agences de l'eau avec une bonne connaissance des techniques GIS et OT; l'absence de curricula correspondants dans les universités africaines garantissant la constitution d'une masse critique de professionnels africains en applications OT ainsi que la collaboration entre les centres d'expertise.

- **Blocages techniques:** Ils comprennent les limites actuelles des systèmes OT qui seront sensiblement améliorés avec l'avènement des nouveaux satellites; les infrastructures inappropriées au niveau des données *in situ* (télématiques); l'absence de données OT à long terme, d'accès facile et simples à utiliser; les équipements et les logiciels inappropriés dans les institutions africaines; la très lente amélioration de la connexion Internet à haut débit; l'absence dans beaucoup de régions d'infrastructures au sol pour recevoir les données OT, produire des images haute résolution et les diffuser en temps réel; l'absence de stations de télécommunication à bande large DVB de faible coût au sol (-S2) pour recevoir (quasiment en temps réel) un volume important de données OT et de produits des satellites de communication, à l'instar de ceux offerts par les satellites Sentinelles.

L'initiative *GMES et l'Afrique* s'appuiera sur les programmes et les modèles de mise en oeuvre existants avec l'objectif, à long terme, d'assurer le contrôle par les acteurs africains de toute la chaîne des services, la durabilité du processus GME ainsi que son adoption par les institutions et les usagers. La première condition sine qua non pour une saisie durable des données OT passe par un accès total, libre et ouvert aux données produites par l'observation des satellites, actuellement limité à cause des infrastructures inadéquates, comme la largeur de bande Internet insuffisante. En gros, les lacunes des services dans le secteur de l'eau à aborder sont:

- Faire en sorte que tous les défis liés à l'eau en Afrique soient entièrement pris en compte:
  - A l'échelon local, régional, national, transfrontalier, et continental;
  - Disponibilité et utilisation de données OT *in-situ* et application des modèles.
- Traduire les progrès de la science dans la pratique:
  - Capacité de développer des produits pertinents aux problèmes rencontrés au niveau des ressources en eau, aux différents échelons;
  - Diffusion des produits issus des données OT d'une manière rapidement accessible pour les utilisateurs.
- Programmes de développement des capacités répondant aux besoins exprimés par les régions et le continent d'une telle manière que tous les Pays puissent disposer des mêmes opportunités, participer aux différents processus grâce à l'utilisation des données OT et partager leurs informations à l'échelon régional et continental.

Le tableau ci-dessous illustre des lacunes plus spécifiques en termes des observations spatiales nécessaires.

**Tableau 4: Observations spatiales nécessaires**

Echelon	Identification des lacunes	Dimensions offertes par les services GMES Afrique
Continental	Absence de données de base (continues – fiables) à l'échelon continental couvrant différents aspects liés à l'eau: par ex. précipitations, évapotranspiration, humidité du sol, qualité de l'eau, niveaux des eaux de surface et souterraines; prévisions (a court/long terme).	L'initiative GMES assurera la fourniture et l'accès à ces produits à l'échelon continental; aidera à renforcer les capacités en applications OT, <i>in situ</i> et à intégrer la modélisation pour prévoir et produire des outils d'alerte précoce des événements hydrologiques.

Régional (bassins fluviaux transfrontaliers) et national	<p>Capacités d'observations opérationnelles locales par les services d'informations répondant aux besoins des États riverains et des acteurs vivant à proximité des grands bassins fluviaux transfrontaliers, par ex.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartographie de base aidant à la création des infrastructures nécessaires (approvisionnement de l'eau et assainissement);</li> <li>• Irrigation, cartographie des cultures;</li> <li>• Plans d'eau saisonniers; crues;</li> <li>• EIA hydroélectricité, déviation de cours d'eau et endiguement ou autres plans de déviation – d'ingénierie liés à l'eau.</li> </ul>	Le GMES soutient l'autonomisation des institutions africaines clés à l'échelon transfrontalier pour qu'elles soient en mesure de gérer des services d'information permettant l'observation et le suivi des ressources en eau au niveau des grands bassins fluviaux transfrontaliers et des lacs africains, offrant par là même un service continu aux Pays riverains (par ex. aux agences nationales de l'eau) dans le but de mieux exploiter et intégrer les services potentiels en eau du GMES Afrique dans les activités de planification et de prise de décision à l'échelon national.
National	Manque d'informations pour aider les agriculteurs à prendre les bonnes décisions pendant le cycle de production des cultures. Gestion et planification de l'approche GIRE; assainissement urbain	Le GMES permet la formation et aide à la création, production et dissémination des informations issues de l'Observation de la Terre liées à l'eau pour aider les agriculteurs à prendre des décisions pendant le cycle de production des cultures. GIRE et assainissement.

**Besoins en données d'observations *In-situ*.** Pour ce qui concerne les réseaux hydrométéorologiques *in-situ*, on a déjà évoqué l'état obsolète et de grand délabrement des différents réseaux *in-situ* destinés à la collecte des données sur l'eau; ces dernières sont dès lors totalement inutilisables pour la validation/calibrage (localement) des données OT. Il existe des programmes, comme le WHYCOS, qui facilitent l'échange des données obtenues à partir de plusieurs réseaux *in-situ* pour compléter l'observation et la modélisation basées sur le système OT. Il est proposé qu'un effort ultérieur soit consacré à l'utilisation d'autres infrastructures – techniques d'observation, comme par ex. l'utilisation des liaisons hertziennes des réseaux de télécommunications - et à la production de paramètres hydrologiques pertinents (par ex. les précipitations); il est également proposé d'équiper les tours de télécommunications existantes avec d'autres capteurs pour obtenir la direction du vent etc. ou d'utiliser des capteurs (corrélations turbulentes - eddy corrélation - scintillomètre) sur plusieurs tours pour enregistrer les flux (par ex. pour obtenir les données d'évapotranspiration).

Dans le cadre de *GMES et l'Afrique*, il est proposé qu'un effort important soit consacré à l'amélioration des infrastructures permanentes *in-situ* qui permettent la collecte régulière, l'harmonisation, la normalisation des données, organisées dans des bases de données accessibles et interactives. Une attention particulière sera consacrée à la distribution du réseau *in situ* et à la disponibilité des mesures quasiment en temps réel. Cette démarche est cruciale si on souhaite développer et valider des services opérationnels efficaces (quasiment en temps réel) en mesure d'intégrer à la fois les données OT et *in situ* d'une manière scientifique sérieuse.

**Tableau 5: Besoins en données d'observations *in Situ***

Échelon	Identification des lacunes	Dimensions offertes par les services GMES Afrique
---------	----------------------------	---

Continental à national	<p>Réseaux pour la gestion et la surveillance de l'eau <i>In-situ</i> inadéquats; disposer de données <i>In situ</i> est impératif pour calibrer/valider les services OT en Afrique;</p> <p>Autres méthodes d'observation, par ex. utilisation des liaisons hertziennes des télécommunications ou de GRACE pour les eaux souterraines!</p> <p>Sélection d'emplacements représentatifs pour la calibrage/validation afin de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- préparer de nouvelles missions satellitaires: par ex. SWOT</li> <li>- calculer le déversement; ici d'autres données <i>in situ</i> sont requises comme les informations transversales</li> <li>- préparer / tester de nouveaux produits / algorithmes, comme par ex. pour l'estimation de la qualité des eaux intérieures, reliant les données OT et <i>in situ</i>.</li> </ul>	<p><b>Solution des problèmes</b></p> <p>Attention axée sur le budget pour l'eau au niveau des bassins (précipitations et évapotranspiration), des débits des fleuves transfrontaliers, d'extraction de l'eau (informations sur la profondeur des puits, les mesures piézométriques, le taux de densité des puits et de pompage) pour la gestion des nappes aquifères, la consommation d'eau, les infrastructures et les investissements liés à l'eau.</p> <p><b>Collaboration scientifique:</b></p> <p>Participation aux missions satellitaires, actuelles et futures, en vue de la validation et, le cas échéant, le développement d'algorithmes localement validés pour les (nouveaux) produits.</p>
------------------------	---	--

**Lacunes liées à la variabilité – au changement climatique.** Les ressources en eau sont tributaires du climat. La variabilité et le changement climatiques ont par conséquent de lourdes implications sur la disponibilité des ressources en eau et le développement régional en Afrique. Les stratégies pertinentes d'adaptation et de réduction des effets s'appuient sur des données et des informations hydrogéologiques permettant d'évaluer l'impact des phénomènes. L'Observation de la Terre est susceptible d'offrir une contribution importante pour faire face à l'insuffisance ou à l'absence, en Afrique, d'informations liés à l'eau. Dans le contexte de la zone thématique Eau GMES et l'Afrique, des synergies doivent être créées avec le Programme Climat pour le Développement en Afrique (ClimDevAfrica) lancé par la Commission de l'Union Africaine et le nouveau Centre Régional d'applications climatiques dans le cadre du projet MESA proposé par le centre ACMAD. De concert avec les SMHN, ces instances sont en mesure de collecter des données à long terme sur les conditions météorologiques, principalement sur les thèmes liés aux Variables Climatiques Essentielles, en ligne avec le Cadre Mondial pour les Services climatiques. Une nouvelle analyse pourrait être envisagée.

## 5.2. FINANCEMENT DES PROGRAMMES THÉMATIQUES EN COURS OU PRÉVUS

Une série, non exhaustive, de programmes de financement est indiquée ci-dessous:

- **Facilité européenne pour l'Eau:** En 2004, le Conseil de l'UE a décidé d'envisager l'allocation d'un montant total de € 500 millions pour une Facilité Eau ACP-UEy. Une enveloppe de €200 Millions du 10 ème Fonds européen de Développement (FED) a été destinée à la Facilité Eau. Trois appels à propositions et le Mécanisme de Pooling ont été lancés entre février 2010 et décembre 2011. Les objectifs spécifiques de la 10ème Facilité Eau sont les suivants:
  - Contribuer à la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le Développement en termes d'accès à l'eau et d'assainissement (OMD), qui sont de réduire de moitié, d'ici à 2015, la proportion de la population privée d'accès à l'eau potable et à l'assainissement de base, conditions essentielles à la réduction des mortalités infantile et maternelle et à la lutte contre les maladies;
  - Contribuer à améliorer la gouvernance de l'eau et la gestion des ressources en eau, au développement durable et à l'entretien des infrastructures de l'eau.
- **Fonds européen de Développement:** Le Fonds européen de Développement (FED), financé par les États membres est l'instrument principal de l'aide communautaire à la coopération au développement des États ACP ainsi que des Pays et territoires d'outre-mer (PTOM). Le dixième FED couvre la période allant de 2008 à 2013 et finance des programmes indicatifs nationaux et régionaux des Pays ACP, y compris pour la coopération intra-ACP et la Facilité d'investissement. La création de "montants d'incitation" pour chaque Pays est une innovation du dixième FED.
- **7ème Programme Cadre et Horizon 2020:** Programme de recherche et développement de l'Union européenne qui a vocation d'offrir des outils de soutien aux activités liées au processus GMES et au développement des services, le soutien à GEO et autres volets de recherche comme la recherche et le

développement de technologies portant sur le changement climatique et la gestion de l'eau (et des déchets).

- **Facilité africaine de l'Eau:** La Facilité africaine de l'Eau (FAE) est une initiative du Conseil des ministres africains chargés de l'eau (AMCOW) créée pour financer des projets de développement des ressources en eau en Afrique par le biais du Fonds spécial de la Facilité africaine de l'Eau. La Banque africaine de Développement (BAD) abrite la Facilité à la demande du Conseil AMCOW. La FAE applique des procédures flexibles et d'approbation rapide qui fournissent un soutien aux communautés ainsi qu'aux institutions nationales et internationales. Elle a également pour vocation d'améliorer la gouvernance de l'eau et de promouvoir les connaissances sur l'eau dans le cadre de l'actuel plan stratégique (réajusté) (2012-2016).
- **Programmes de financement bilatéral et multilatéral**, dont voici quelques exemples:
  - Fonds multilatéraux des NU, par exemple par le biais de l'UNICEF, pour le secteur de l'eau et de l'assainissement (comme en Éthiopie, au Kenya, etc.);
  - Programmes bilatéraux des bailleurs de fonds pour le secteur de l'eau;
  - Programmes mis en place par d'autres bailleurs de fonds internationaux (Banque mondiale par exemple) et des agences nationales pour le développement, fonds complémentaires liés à des initiatives internationales comme Rio+20;
  - Programmes de collaboration destinés au développement de capacités comme les programmes de financement WaterNet et Cap-Net (par le biais du PNUD).
- **Programmes dédiés** d'ONG, par exemple le WWF finance régulièrement des programmes GIRE dans les régions d'Afrique du sud.

## 6. CONSTRUIRE LES SERVICES GMES - AFRIQUE

### 6.1. DÉFINITION ET FOURNITURE DES SERVICES

D'un point de vue technique, la mise en place d'un programme d'observations opérationnelles et d'informations sur l'eau en Afrique suppose l'engagement de ressources importantes pour former, développer et valider un arsenal de services d'information scientifiquement valables, sur la base des résultats issus d'initiatives, de projets et de programmes existants en Afrique et en Europe. Il est nécessaire que ce programme consacre une attention particulière à l'accès entier aux données OT, à l'utilisation de celles-ci en synergie avec d'autres régions, à la gestion des réseaux *in situ* et à l'adoption de modèles appropriés.

Le tableau 6 ci-dessous fournit une synthèse de quelques services opérationnels potentiels susceptibles de servir de base au volet Eau de l'initiative *GMES et l'Afrique*. Certains services cités ci-après ont déjà été utilisés et validés dans des programmes. Les services *GMES et l'Afrique*: (i) seront pan-africains, (ii) utiliseront les données OT des agences spatiales, (iii) seront complets pour fournir des services de bout en bout avec des produits à valeur ajoutée, (iv) s'appuieront sur des programmes (de recherche) existants (par ex. pour assurer l'intégration des résultats au sein de l'initiative AMESD et ceux prévus dans le cadre du programme MESA), (v) la maintenance et l'exploitation seront assurées par des africains (par le renforcement des capacités dans différents centres d'excellence du continent), (vi) adopteront les modèles de gouvernance établis au niveau régional, national et continental et garantiront une consultation efficace avec toutes les parties prenantes impliquées (vii) feront l'objet de financements suffisants et continus pour permettre un fonctionnement durable des services. Il est, de surcroît, important de fixer d'emblée des objectifs possibles, d'adopter un plan de travail clair et bien ficelé relatif à production de produits utilisables avec une documentation appropriée des produits et des informations sur le calibrage/la validation.

**Tableau 6: Services potentiels du GMES et l'Afrique**

Échelon	Description des services	Utilisateurs
---------	--------------------------	--------------

Continental	<p>Un ensemble de produits de base au plan continental couvrant différents composants du cycle de l'eau à faible résolution spatiale (environ 1 Km) mais à haute résolution temporelle (une fois par jour) comme par ex.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Humidité du sol;</li> <li>• Niveau de l'eau de fleuves et lacs;</li> <li>• Précipitations;</li> <li>• Évapotranspiration potentielle et réelle;</li> <li>• Produits météorologiques de base et perspectives à court terme, etc.</li> <li>• Surveillance de la qualité de l'eau dans les grands lacs (température, sédiments en suspension, chlorophylle, etc.);</li> <li>• Indicateurs de maladies liées à l'eau (pluviosité, humidité, etc.);</li> <li>• Intégration de certains composants pour établir un bilan hydrologique, etc.;</li> <li>• </li> </ul>	<p>Autorités nationales, organismes de bassin, services hydrologiques, communautés locales, communautés rurales, industrie de la pêche et autres acteurs.</p> <p>De nombreux services proposés abordent également les besoins transversaux et sont en mesure de répondre aux exigences suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agences pour l'agriculture</li> <li>• Agences pour l'environnement;</li> <li>• Agences de développement (pour la surveillance et l'évaluation);</li> <li>• Les départements forestiers;</li> <li>• Les services météorologiques;</li> <li>• Les services de la protection civile;</li> </ul>
Régional (bassins fluviaux transfrontaliers) et national	<p>Cartographie de base liée aux informations socio-économiques, pour améliorer le développement d'infrastructures, axée sur l'approvisionnement en eau et l'assainissement à haute résolution (environ 10m ou plus si requis);</p> <p>Caractéristiques des bassins hydrographiques y compris un ensemble de produits de base à l'échelon des bassins à haute résolution (10-100 mètres): par ex.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Occupation et utilisation du sol;</li> <li>• Cartographie de la végétation et des cultures;</li> <li>• Zones d'irrigation;</li> <li>• Modèles numériques d'altitude;</li> <li>• Réseau hydrologique;</li> </ul> <p>Identification des plans d'eau éphémères et surveillance dans les régions arides et semi-arides à haute résolution (10-20 mètres);</p> <p>Soutien à la gestion des eaux souterraines (de 10 à 250 mètres):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimation du captage d'eau;</li> <li>• Exploration des eaux souterraines (ex. identification des zones d'infiltration);</li> </ul> <p>Cartographie rapide à haute résolution des zones frappées d'inondations (10-20 m);</p> <p>Alerte précoce et perspectives de sécheresse;</p> <p>Surveillance et cartographie à haute résolution (10-20m) des terres humides et des zones protégées:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Surveillance de la dynamique d'extension de l'eau;</li> <li>• Dynamique de la végétation inondée;</li> <li>• Analyse du changement;</li> </ul>	<p>La communauté des chercheurs</p>

Les services d'informations avancés, confinés aujourd'hui au strict domaine de la recherche, s'inscrivent dans un processus de développement à long terme destiné à exploiter de manière concertée les nouvelles données OT (ex. Sentinelles, CBERS, PROBA-V, Landsat DCM, etc.), conjointement avec les données *in situ*, les modèles pertinents (ex. pour la modélisation du ruissellement, la cartographie des risques d'inondation, calcul des budgets pour l'eau, etc.) et l'utilisation de GRACE, par exemple, pour les applications au niveau des eaux souterraines, la surveillance de la qualité des eaux intérieures en utilisant des capteurs à plus haute résolution et en appliquant des algorithmes initialement mis au point pour l'eau des océans dans le but de fixer des paramètres de la qualité des eaux intérieures, du niveau de fleuves et lacs, de débit des fleuves etc.

## 6.2. RENFORCEMENT DES CAPACITÉS

## **6.2a. ÉLÉMENTS NÉCESSAIRES**

Des différences considérables existent en Afrique au niveau des capacités en application des données OT dans le domaine de l'eau: certains Pays utilisent déjà les données OT, d'autres ne disposent que de capacités rudimentaires. Dans le cadre de l'initiative *GMES et l'Afrique*, un aspect important sera d'assurer le développement des capacités nécessaires au plan humain, technique et institutionnel pour permettre aux Pays africains de mettre en oeuvre et de gérer les services de l'Eau *GMES et l'Afrique* de manière durable. Cette démarche exige un effort significatif pour:

- Améliorer la formation à long terme d'opérateurs, de techniciens et de scientifiques africains ayant les capacités nécessaires pour tirer parti de la technologie OT dans le cadre de l'approche GIRE;
- Améliorer le savoir-faire technique de prestataires de services potentiels africains (institutions avec des compétences techniques, centres régionaux, centres de télédétection) en mesure de fournir les services GMES aux agences de l'eau;
- Assurer l'amélioration des réseaux *in situ* dans le contexte des services GMES;
- Développer un secteur privé africain qui fournit des services GMES à valeur ajoutée aux utilisateurs africains. Cela exigera un effort conséquent en termes de subvention des étapes initiales pour les processus de développement;
- Renforcer les liens institutionnels entre les prestataires de service et les agences de l'eau en établissant des partenariats à long terme susceptibles de servir de base à des accords à long terme au niveau de ces services;
- Renforcer la capacité des agences de l'eau de comprendre, intégrer et utiliser les services GMES dans leur gestion et leur pratique opérationnelle assurant un impact évident à court terme sur le terrain;
- Améliorer la production d'informations sur l'eau pour aider les politiques dans leurs décisions.

## **6.2b. STRATÉGIE**

Tous ces efforts s'appuieront sur les expériences acquises par d'autres initiatives et les efforts d'autres acteurs pour renforcer les capacités (agences de développement) comme sur d'autres programmes (ex. TIGER Facilité de Renforcement des Capacités, AMESD-MESA, WHYCOS, etc.); ils tiendront compte des acteurs clés africains déjà impliqués dans des actions de renforcement des capacités dans le secteur de l'eau (par ex. les centres techniques régionaux comme RCMRD ou AGRHYMET, WaterNET, Cap-Net, les collaborations entre les universités, aussi bien sud-sud que sud-nord, etc.).

Dans ce contexte, il convient également de mentionner le rôle majeur que les Centres d'Expert pour la Science et la Technologie de l'Eau promu par le NEPAD sont appelés à jouer dans le contexte du projet *GMES et l'Afrique*. En particulier, le projet *GMES et l'Afrique* devra offrir son soutien au développement des centres clés pour qu'ils forment le socle du développement des services, de la mise à la disposition des services et du partage des meilleures pratiques en Afrique. Néanmoins, la stratégie du *GMES et l'Afrique* adoptée pour le renforcement des capacités suppose des ressources significatives pour répondre aux besoins énumérés plus haut, en particulier:

A court terme:

- Une masse critique de centres techniques africains et d'entreprises à valeur ajoutée pour soutenir les capacités de développer, gérer et utiliser les services d'informations répondant aux besoins en informations du secteur de l'Eau en Afrique. L'accès à des données fiables provenant d'un volume important d'observations satellitaires est une condition sine qua non pour utiliser les services OT pertinents;
- Le soutien des utilisateurs (les acteurs du secteur de l'eau) dans leur capacité à exploiter les services GMES et les informations géo-spatiales OT pour améliorer la gouvernance de l'eau et le processus décisionnaire à ce niveau.

A long terme:

- Des programmes panafricains d'éducation de haut niveau pour assurer une offre constante de techniciens et de gestionnaires postuniversitaires avec un solide bagage de connaissances en matière de technologies OT et de leurs applications dans le secteur de l'Eau (entre autres).

### **6.3. PRIORITY DES EXIGENCES ET DES ACTIONS**

La mise en oeuvre de services d'informations opérationnels basés sur la technologie OT, les observations *in situ* et les modèles constituent un processus complexe. Le programme OT 'Copernic'<sup>15</sup> est une référence pour l'identification, le développement et la mise en oeuvre des services de l'eau au plan continental, impliquant de multiples partenaires et instances politiques, techniques et institutionnelles. Dans ce contexte, la mise en oeuvre du projet *GMES et l'Afrique* peut adopter une approche similaire à celle de Copernic.

Les points clés suivants sont cruciaux pour le succès de la thématique Eau du projet *GMES et l'Afrique*:

- Des mécanismes appropriés seront mis en place pour assurer un dialogue à long terme avec les différents acteurs dans le **Groupe Thématique Eau du projet GMES et l'Afrique**. Ces mécanismes s'appuieront sur des mécanismes préexistants et des fora tels que la Semaine africaine de l'Eau, la Semaine mondiale de l'Eau ou le Forum mondial de l'Eau ainsi que sur des programmes correspondants comme MESA. Ces fora *GMES et l'Afrique* (organisés chaque année) seront coordonnés au plus haut niveau par l'UE et la CUA, avec le soutien du groupe de coordination des services *GMES et l'Afrique*.
- Un élément clé du processus de consultation est l'amélioration de la communication entre les acteurs de l'eau en Afrique et les prestataires de service. Pour ce thème particulier de l'eau, le Conseil AMCOW est appelé à jouer un rôle clé, en sa qualité d'interlocuteur africain de l'UA, avec le soutien de la Conférence AMCOMET.
- *GMES et l'Afrique* sera un processus africain visant à mettre en place des services d'informations durables à long terme en Afrique pour répondre aux priorités et aux besoins de l'Afrique. Dans ce contexte, les institutions africaines conservent la propriété et la direction de la programmation du processus.
- La politique des données GMES permettra le libre accès aux institutions africaines produisant les services *GMES et l'Afrique*. Cette politique de partage des données sera harmonisée avec les politiques adoptées par GEO. Un effort sera consacré à convaincre les Agences spatiales africaines (par ex. Nigéria, Algérie, Égypte, Afrique du Sud) de promouvoir le principe de partage des données GEO et de permettre le libre accès aux données de leurs missions dans le but d'assurer un réel échange de données, de métadonnées et de produits. Un plus grand nombre de stations de réception au sol (GEONETCast) sera envisagé, couvrant toute l'Afrique; ces stations seront situées dans les différents Centres régionaux afin de permettre l'utilisation des données OT provenant des satellites (météo), la production d'images en temps réel et de produits clés associés (météorologiques) ainsi que l'utilisation des techniques de diffusion des produits issus des services *GMES et l'Afrique*. Des actions seront également envisagées dans le contexte Copernic/GMES pour garantir des télécommunications satellites à bande large.
- L'intégration d'infrastructures d'observation et de réseaux sera déterminante pour le caractère durable des services de l'eau du programme *GMES et l'Afrique*. Cette démarche harmonisera les structures de collecte et de partage des données *in-situ*; en effet, certains Pays disposent de structures plus avancées que d'autres ce qui rend indispensable une harmonisation et une coordination indépendantes des réseaux au niveau africain et européen.

### **6.4. SCHÉMA D'ORGANISATION**

L'appropriation par les décideurs africains de la définition des services et du développement des outils d'aide à la prise de décision est l'élément clé qui doit être pris en compte par le modèle des services *GMES et l'Afrique*. Ainsi, le schéma d'organisation dans le cadre du *GMES et l'Afrique* garantira une procédure dirigée par les africains et comprendra les points suivants:

- AMCOW sera le principal acteur politique de l'initiative, appelé à approuver le plan de mise en oeuvre;
- *GMES et l'Afrique* devra prendre en compte que les organismes de bassin de l'échelon sous-national à

---

<sup>15</sup> <http://copernicus.eu/>

l'échelon transfrontalier et les acteurs nationaux de l'eau seront les principaux utilisateurs des services et les bénéficiaires ultimes du processus;

- Les services seront exploités par des centres techniques locaux et régionaux. Précisons que les agences de l'eau transfrontalières devront doter les unités techniques de la capacité d'exploiter et de produire les services d'information pertinents. Les commissions des bassins transfrontaliers joueront un rôle clé en qualité de prestataires des services régionaux pour les différentes autorités nationales (ex. LCBC).

## 6.5. CALENDRIER

La stratégie suivante de mise en oeuvre en trois phases est recommandée:

- **Phase 1 (3 ans). Période de consolidation:** vise à développer, valider et consolider une série initiale de services en s'appuyant sur des initiatives, des projets et des programmes existant en Afrique et en Europe. Dans ce contexte, pour mettre au point des services GMES durables et totalement utilisables pour le secteur africain de l'eau, certaines questions clés doivent être prises en considération:
  - L'identification des besoins implique une étroite consultation avec les acteurs de l'eau au niveau national et transfrontalier sous l'égide du Conseil AMCOW;
  - Les acteurs africains doivent prendre en charge la définition des services et leur mise en oeuvre à tous les niveaux (définition par les parties prenantes africaines et mise en oeuvre par les institutions africaines);
  - L'identification des besoins et la définition des services prendront en compte la diversité de caractéristiques, conditions et exigences des organismes et des régions. Une démarche unique pour tous ne marchera pas: par exemple, la pénurie d'eau est un problème dans certaines régions d'Afrique mais pas dans d'autres;
  - Des modèles de service pertinents seront développés en fonction des structures régionales et nationales existantes ainsi que des partenariats créés.
- **Phase 2 (3 ans). Période de développement:** Sur la base des résultats acquis à la Phase 1, des services seront développés et élargis (multiplication des utilisateurs et ultérieur développement des capacités de l'Afrique d'exploiter et de gérer les services choisis). Ceci impliquera des efforts ultérieurs au plan du renforcement des capacités et du développement des institutions dans le but de jeter une base solide pour l'établissement de services durables et opérationnels.
- **Phase 3 (4 ans). Période de mise en oeuvre:** Dans cette phase, les services seront mis en oeuvre et exploités d'une manière opérationnelle.

Il est crucial que le calendrier établi pour le programme *GMES et l'Afrique* soit aligné sur celui des autres initiatives comme le programme MESA, afin de garantir que les aptitudes déjà développées puissent être transférées directement. Cela suppose que le programme *GMES et l'Afrique* démarre avant la fin de 2017 ou, au plus tard, en 2018.

## 6.6. PLAN DE DÉVELOPPEMENT INDICATIF ET ESTIMATION DU BUDGET

Sur la base des efforts à entreprendre face aux conditions actuelles en Afrique et de l'exemple de l'initiative GMES en Europe, on estime que la mise en oeuvre du projet pour le volet Eau coûtera approximativement 60 millions d'euros distribués comme suit:

- Phase 1: 10 millions d'euros
- Phase 2: 20 millions d'euros
- Phase 3: 30 millions d'euros

Des programmes de financement appropriés (Fonds européen de développement) seront par conséquent mobilisés pour développer et mettre en oeuvre la thématique eau du programme *GMES et l'Afrique*. La synergie avec d'autres *GMES et l'Afrique* permettra de réduire les coûts.

## 7. RECOMMENDATIONS

Des actions prioritaires générales ont déjà été mises en exergue, dont:

- Développement de services d'informations pour la surveillance des ressources en eau et les systèmes d'alerte précoce, y compris l'évaluation de la vulnérabilité et la formulation des stratégies d'adaptation dans le contexte de l'approche GIRE, en particulier dans le domaine du changement climatique mondial;
- Une politique des données OT libre et ouverte, avec accès aux données par les communautés africaines, est une condition essentielle pour des services d'information durable dans le contexte de l'approche GIRE;
- Diffusion des données OT utilisant, entre autres, le système de diffusion des télécommunications DVB (-S2) à faible coût.

Les recommandations ultérieures suivantes sont proposées pour la thématique eau du programme *GMES et l'Afrique*:

**Appropriation:** L'appropriation africaine de la définition des services et du développement des outils d'aide aux prises de décision par les acteurs des ressources en eau constitue un élément clé à prendre en compte dans l'élaboration du modèle des services *GMES et l'Afrique*.

**Échelon opérationnel:** Les organismes de bassin de l'échelon sous-national à l'échelon transfrontalier ainsi que les acteurs de l'eau au niveau national seront les principaux utilisateurs des services et, partant, les principaux bénéficiaires ultimes du processus.

**Renforcement des capacités:** Un programme dédié de renforcement des capacités sera adopté à l'échelon du continent fondé sur les capacités déjà existantes afin d'assurer une masse critique de savoir-faire permettant aux centres techniques africains et aux entreprises à valeur ajoutée de disposer des capacités nécessaires pour développer et utiliser les services d'information OT sur l'eau.

**Partenariats:** Un mécanisme sera créé qui servira d'interface entre les acteurs africains et les programmes africains et internationaux en cours et de lien – réseau avec les autres composants des services *GMES et l'Afrique*.

## 8. RÉSUMÉ

En Afrique, l'eau est intimement liée à la production agricole et à la production d'énergie qui sont les principaux moteurs de développement socio-économique du continent. Tout aussi importants sont les ODM et les questions de santé liées à l'eau. La mise en oeuvre d'un système de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) constitue un enjeu de poids en Afrique face à la vétusté et à l'inapplication des systèmes d'informations. Ainsi les décisions au plan politique et gestionnaire sont prises en partant d'informations peu fiables.

L'initiative *GMES et l'Afrique* représente, dès lors, une occasion unique pour:

- Améliorer les capacités au plan humain, technique et institutionnel pour répondre aux besoins d'informations pertinentes et de qualité à l'échelon national, régional et transfrontalier en vue d'aider les décideurs à prendre les bonnes décisions et permettre une meilleure Gestion Intégrée des Ressources en Eau et une meilleure gouvernance.
- Améliorer le processus décisionnel ainsi que la planification en termes de gestion des ressources en eau par la mise en place de services d'informations durables à long terme qui permettront de pallier les lacunes de l'Afrique dans l'exploitation des capacités croissantes du système OT mondial.

Le modèle *GMES et l'Afrique* pour l'eau peut s'appuyer sur les fondements solides de plusieurs initiatives qui ont montré les solides potentialités offertes par le système OT pour la mise en oeuvre, en Afrique, d'un système de Gestion Intégrée des Ressources en Eau à l'échelon national et transfrontalier. Les acteurs africains clés, dont le Conseil des ministres africains chargés de l'eau, ont fortement soutenu certaines de ces approches.

Aujourd'hui, la base politique est claire; les besoins des utilisateurs ont été identifiés, les organismes de bassin et les services météorologiques et hydrologiques nationaux sont fortement engagés, les méthodologies ont été validées et mises en place dans certains Pays. La question cruciale qui se pose pour l'Afrique porte sur la viabilité à long terme de ces initiatives. La Déclaration de Lisbonne a ouvert de nouvelles pistes vers une coopération à long terme entre l'Europe et l'Union africaine, qui permettra de transférer les services d'information aux Pays

partenaires de manière durable. Afin de soutenir le processus de Lisbonne, il est indispensable de continuer à s'appuyer sur les capacités et les aptitudes déjà existantes en Afrique, de développer ultérieurement les liens de coopération actuels avec les partenaires africains et les parties prenantes, en maintenant les capacités existantes grâce au renforcement de ces capacités et de la capacité de construire sur les aptitudes existantes.

Les besoins en information sont vastes; des mécanismes de surveillance et d'évaluation à l'échelon régional et national destinés à mesurer la qualité et la quantité de l'eau et à soutenir les activités des organismes de bassin seront également envisagés. De nombreux services précurseurs du système OT, déjà disponibles (ex. cartographie de base, cartographie du réseau hydrologique; estimation de la disponibilité en eau; caractéristiques des bassins hydrologiques; qualité de l'eau des grands lacs; exploration des eaux souterraines; surveillance des infrastructures de l'eau), peuvent être améliorés et utilisés.

Le processus *GMES et l'Afrique* proposé accélèrera la coopération entre les autorités africaines de l'eau et les autres parties prenantes, les prestataires de services européens et africains, dans le contexte du partenariat Europe-Union africaine. Les ministères africains de l'eau, les organismes de bassin, les acteurs régionaux, nationaux et transfrontaliers sont les principaux utilisateurs. Les Centres techniques régionaux et nationaux sont les principaux prestataires de service avec les universités, les centres de recherche et autres institutions nationales.

Une stratégie de mise en oeuvre en trois phases est proposée avec une phase de consolidation (3 ans) suivie par une phase de développement jusqu'à 3 ans et une période finale de mise en oeuvre de 4 ans. Le budget proposé pour chaque phase s'élève à 10 millions, 20 millions et 30 millions d'euros respectivement.

## ABRÉVIATIONS

AARSE	Association africaine pour la télédétection de l'environnement
ACP:	Afrique Caraïbes Pacifique
AGRHYMET:	Centre Régional de Formation et d'Application en Agrométéorologie et Hydrologie Opérationnelle, Niamey, Niger
AMCOW:	Conseil des ministres africains chargés de l'eau
AMESD:	Surveillance de l'environnement pour un développement durable en Afrique
AQUAKNOW:	Espace virtuel de dynamique de collaboration et d'information du secteur de l'eau
ARMC:	Constellation satellitaire pour la gestion des ressources africaines
ARSIMEWA:	Applications de la télédétection pour une gestion intégrée des ressources en eau en Afrique
CB:	Renforcement des capacités
CBLT:	Commission du bassin du lac Tchad
CCR:	Centre commun de recherche de la CE
CDAA:	Communauté de développement d'Afrique australe
CE:	Commission européenne CE
CEDEAO:	Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest
CEMAC:	Communauté Économique et Monétaire de l'Afrique Centrale
CEOS:	Comité sur les satellites d'observation de la Terre
CEPMMT:	Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme
CER:	Communautés économiques régionales
CERSGIS:	Centre de télédétection et des services d'informations géographiques
ClimDevAfrica:	Programme Climat pour le développement en Afrique
COI:	Commission de l'Océan Indien
CPC:	Centre de prévision du climat
CRTS:	Centre royal de télédétection spatiale du Maroc
CSIR:	Conseil pour la recherche scientifique et industrielle, Afrique du sud
CUA:	Commission de l'Union africaine
ESA:	Agence spatiale européenne
EUMETCast:	Système de transmission d'EUMETSAT pour les données environnementales
EUMETSAT:	Organisation européenne pour l'exploitation des satellites météorologiques
FED:	Fonds européen de développement
GEO:	Groupe pour l'observation terrestre
GEONETCast:	Réseau mondial de diffusion d'informations environnementales par satellite de télécommunication
GEOSS:	Système mondial des Systèmes d'observation de la Terre
GEWEX:	Expérience sur le cycle de l'eau et l'énergie globale
GMES:	Surveillance globale pour l'environnement et la sécurité
GWh:	Gigawatt-heure
IBN:	Initiative du Bassin du Nil
IGAD:	Autorité intergouvernementale de développement

IT:	Technologies de l'information
ITC-UT:	Institut International pour la Géo-Information et l'observation de la Terre – Université de Twente
IWRM:	Gestion Intégrée des Ressources en eau
MESA:	Surveillance africaine de l'environnement et de la sécurité
MNT:	Modèle numérique de terrain
NEPAD:	Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique
NU-CEA:	Commission économiques des Nations Unies pour l'Afrique
OMD:	Objectifs du Millénaire pour le développement
OMM:	Organisation météorologique mondiale des Nations Unies
ONG:	Organisation non gouvernementale
OS:	Occupation des sols
OSS:	Observatoire pour le Sahara et le Sahel
OT:	Observation de la Terre
PNE - DEWA:	Programme pour l'environnement des Nations Unies Division de l'évaluation scientifique et l'alerte précoce PNE - DEWA Préparation à l'utilisation de la Seconde génération de Meteosat en Afrique
RCMRD:	Centre régional de cartographie des ressources pour le développement
RS:	Télédétection
SAC:	Centre d'applications spatiales, CSIR, Afrique du sud
SAI:	Système aquifère d'lullemeden
SASS:	Système Aquifère du Sahara Septentrional
SMHN:	Services météorologiques et hydrologiques nationaux
SIG:	Système d'informations géographiques
SRTM:	Mission topographique de navette spatiale
TCBF:	Facilité de renforcement des capacités TIGER
TIGER:	Initiative lancée par l'Agence spatiale européenne pour la gestion des ressources en eau en Afrique en utilisant des technologies spatiales
UA:	Union africaine UA
UNESCO-PHI:	Programme Hydrologique International de l'Organisarion des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture UNESCO-PHI
US:	Utilisation du sol US
WHYCOS:	Système mondial d'observation du cycle hydrologique