

Synthèse scientifique générale de la 3^{ème} conférence internationale sur l'hydrologie des grands fleuves d'Afrique à Alger du 6 au 8 mai 2018 (ALARIC 3).

Cette conférence internationale sur l'hydrologie des grands fleuves d'Afrique est la troisième d'une série commencée à Hammamet en Tunisie en 2015, et poursuivie à Dakar au Sénégal en 2016. Cette conférence se situe dans la mouvance d'une initiative de l'UNESCO sur les grands fleuves du monde (World Large River Initiative), mais est dédiée spécifiquement à l'hydrologie africaine depuis le bassin Méditerranée jusqu'à l'Afrique australe. Elle est organisée dans le cadre du programme FRIEND WATER de l'UNESCO, dont l'objectif est l'étude des régimes hydrologiques régionaux par le partage de données, d'outils et de résultats. Le programme FRIEND est organisé en 8 grandes composantes régionales dont 4 intéressent l'Afrique : Méditerranée, Afrique de l'Ouest et Centrale, Nil et Afrique Australe. Ces 4 groupes régionaux sont associés pour l'animation et l'organisation de ce cycle de conférences sur les grands fleuves. Mais chaque région organise aussi des événements régionaux.

Le prochain rendez-vous du programme FRIEND sera à Pékin du 6 au 9 novembre 2018, et réunira, comme tous les 4 ans, les participants des 8 grands programmes régionaux de FRIEND (inclus Amérique latine, Europe, Asie-Pacifique et Hindu-Kush Himalaya).

Durant les trois jours de la conférence 98 communications orales et 79 posters ont été présentées à travers 20 sessions représentant les 11 thématiques de la conférence.

Cette troisième édition a été très bien organisée par l'équipe du Professeur Meddi à l'Ecole Nationale Supérieure d'Hydraulique de Blida, sous la direction du Professeur Mihoubi, qu'il faut féliciter et remercier chaleureusement pour avoir tout mis en œuvre pour permettre aux participants des rencontres et moments d'échanges intenses.

Ce cycle de conférences sur l'hydrologie des grands fleuves d'Afrique est ouvert à toutes les thématiques scientifiques et il y a eu des sessions très fournies sur des thèmes comme changement climatique et ressources en eau, modélisation hydrologique et hydrosédimentologique, utilisation de données satellite en hydrologie et suivi environnemental, qualité des eaux de surface et souterraines, contaminants et pollution, gestion intégrée des ressources en eau, gestion de bases de données, interaction entre société, environnement et ressource en eau, vulnérabilité des ressources face au changement climatique, aux impacts anthropiques et à la montée du niveau marin, paléohydrologie, et d'autres.

Cette édition a permis comme à chaque fois, et avec grand plaisir, de rencontrer des collègues venant de nombreuses régions éloignées mais qui partagent les mêmes problématiques hydrologiques, et en particulier il faut saluer la présence de nombreux collègues d'Afrique subsaharienne, venant de 12 pays, et de confronter des outils, données et méthodes mis en œuvre dans des contextes variés. Mais je noterais quelques faits marquants lors de cette troisième édition.

Tout d'abord il faut saluer une mixité croissante des genres, c'est-à-dire une participation grandissante des femmes à la conférence. Secondement, un renouvellement générationnel important, avec un âge moyen des participants qui me semble diminuer, ce qui indique que la génération qui arrive a à cœur de partager ses points de vue au cours d'événements physiques réels. Ceci est fort heureux et encourageant dans un monde qui devient de plus en plus virtuel.

Nous avons constaté lors de la première conférence en 2015 une référence croissante à des bases de données virtuelles et un éloignement très problématique des données de terrain. Au cours de cette édition on peut constater un retour en force de la prise en compte des données de terrain, qui viennent compléter des approches par données spatiales qui sont de plus en plus fréquentes, à partir de sources de résolution croissante, permettant le suivi d'objets de plus en plus petits. Ces données spatiales viennent

comblent une difficulté récurrente à l'accès aux données des réseaux officiels, qui devraient pense-t-on être plus disponibles pour des études d'intérêt national menées par les différents centres universitaires et écoles. Leur qualité, résolution et profondeur temporelle ne cessent de croître et permettent de pallier de plus en plus aux problèmes d'accès aux données de réseaux habituels. Il semble important de poursuivre cependant la mise en œuvre d'observatoires permanents des ressources environnementales et des activités socio-économiques associées, dans des écosystèmes représentatifs de diverses situations socio-environnementales. Ces observatoires devraient être portés par les agences internationales des bassins fluviaux ou des consortiums de partenaires scientifiques (Lac Tchad, Niger, Sénégal, Volta, Nil, Medjerda, par exemple...).

L'utilisation des données spatiales est de plus en plus couplée à des procédures de modélisation et de prévision, intégrant des données d'observatoires en temps réel, comme le cas du bassin du Tensift dans le sud marocain, où les données spatiales et la modélisation en temps réel des besoins en eau des cultures permet de rationaliser l'usage de la ressource, en informant sur les besoins en eau précis de chaque parcelle.

L'échelle des grands bassins nécessite également l'usage d'informations spatiales à grande résolution temporelle, qui sont maintenant disponibles, et qui permettent même de construire des séries d'observations de hauteur d'eau dans des biefs non jaugés. La finesse de l'information spatiale permet aussi des campagnes de calibration très ciblées, avec une grande résolution méthodologique, qui accroît l'intérêt de ces approches couplées.

L'impact des barrages fait également l'objet de nombreuses études, basées sur des séries d'observations de plus en plus longues sur les milieux et sociétés environnants et en aval jusqu'au littoral. Le littoral, et les milieux lagunaires associés, sont le réceptacle des interactions combinées de tous les impacts climatiques et anthropiques qui perturbent le fonctionnement hydrodynamique et la qualité des eaux, et concentrent les contaminants en provenance des bassins et des zones côtières densément anthropisées.

Le lien entre société et environnement est au cœur de la décennie hydrologique internationale de l'AISH – Association Internationale des Sciences Hydrologiques-, dont la prochaine conférence aura lieu à Montréal en juillet 2019, et où se tiendra le premier comité Afrique de notre association, dédié au rapprochement de l'Association avec les chercheurs africains, qui sont invités à rejoindre l'Association et les commissions internationales qui la composent.

Il faut noter la réussite de l'atelier « Jeunes Chercheurs » animé par Niels Claes de la Young Hydrological Society, et le grand intérêt qu'ont suscité les deux jours de discussions et débats sur l'avenir des jeunes diplômés en hydrologie.

La conférence se termine, mais les trois prochains jours se dérouleront les formations associées, sur les SIG, les sorties de modèles climatique, la modélisation ATHYS. Ceci constitue une plus-value importante offerte aux participants de ce cycle de conférences. S'ensuivra le processus d'édition d'articles dans des journaux indexés, dont le processus de révision sera pris en charge par des chercheurs seniors participant à la conférence. Plus d'informations seront données par internet dans les semaines qui viennent.

Cette formule sera reconduite lors la prochaine conférence sur

l'hydrologie des grands bassins africains, qui aura lieu à Cotonou au Bénin du 24 au 28 novembre 2020,

et dont une session spéciale portera sur les risques hydrométéorologiques et thèmes associés.

Le comité d'organisation établit pour finir les recommandations suivantes :

- L'accès limité à l'eau, en quantité et en qualité, est l'un des principaux facteurs freinant le développement durable.
- La gestion durable des ressources en eau doit être basée sur une approche intégrée liant développement et protection de l'environnement naturel, sur la participation de tous les acteurs et parties concernées et sur la reconnaissance de la valeur économique et sociale de l'eau,
- **Il faut promouvoir l'intégration de tous les aspects d'aménagement, de gestion et de protection des ressources en eau**, en élaborant des plans qui visent à satisfaire les besoins essentiels et à favoriser une distribution équitable et efficace des ressources en eau, la protection des écosystèmes et le maintien d'un cycle de l'eau de qualité,
- Les conférences et les discussions ont prêté une attention particulière aux stratégies de gestion rigoureuse, d'utilisation rationnelle et de protection des ressources en eau en se basant sur les outils techniques et scientifiques,
- la conférence a permis aux participants (communauté universitaire et opérateurs des secteurs de l'eau et de l'environnement) non seulement un échange d'expérience, mais aussi une meilleure connaissance sur les moyens pouvant être mis en œuvre pour mieux optimiser donc mieux gérer les ressources en eau.
- Les chercheurs doivent participer au progrès dans la mise en application des résultats de recherche dans les aspects d'accroissement, de protection et de gestion des ressources en eau avec une utilisation rationnelle pour garantir un développement social et économique harmonieux.
- Les résultats de la recherche doivent être mis en application pour assurer une adéquation permanente et un équilibre durable entre les besoins en eaux et les ressources en eaux disponibles, et pour disposer d'une stratégie opérationnelle pour les décennies à venir qui détermine aussi bien les options techniques d'aménagement, de gestion et de conservation des ressources en eau que les instruments institutionnels, juridiques et économiques visant à assurer une utilisation économe et durable de l'eau.

General scientific summary of the 3rd international conference on the hydrology of the great rivers of Africa in Algiers from 6 to 8 May 2018 (ALARIC 3).

This international conference on the hydrology of the great rivers of Africa is the third of a series started in Hammamet in Tunisia in 2015, and continued in Dakar, Senegal in 2016. This conference is part of the movement of an initiative of UNESCO " World Large River Initiative", but is specifically dedicated to African hydrology from the Mediterranean Basin to Southern Africa. It is organized as part of UNESCO's FRIEND WATER program, which aims to study regional hydrological regimes through the sharing of data, tools and results. The FRIEND program is organized into 8 major regional components, 4 of which are of interest to Africa: Mediterranean, West and Central Africa, Nile and Southern Africa. These 4 regional groups are associated for the animation and the organization of this cycle of conferences on the big rivers. But each region also organizes regional events. The next meeting of the FRIEND program will be in Beijing from November 6 to 9, 2018, and will bring together, as every 4 years, the participants of the 8 major regional programs of FRIEND (including Latin America, Europe, Asia-Pacific and Hindu-Kush Himalayas).

During the three days of the conference 98 oral communications and 79 posters were presented through 20 sessions representing the 11 themes of the conference. This third edition was very well organized by the team of Professor Meddi at the National School of Hydraulics of Blida, under the direction of Professor Mihoubi, whom we congratulate and thank warmly for having made every effort to allow participants to meetings and intense moments of exchange.

This cycle of conferences on the hydrology of the great rivers of Africa is open to all scientific topics and there have been sessions very provided on topics like climate change and water resources, hydrological and hydrosedimentological modeling, use of satellite data in hydrology and environmental monitoring, surface and groundwater quality, contaminants and pollution, integrated management of water resources, database management, interaction between society, environment and water resources, vulnerability of resources to climate change, anthropogenic impacts and rising sea level, paleohydrology, and others. This edition has allowed, as always, and with great pleasure, to meet colleagues coming from many distant regions but who share the same hydrological issues, and in particular we must greet the presence of many colleagues from sub-Saharan Africa, coming from 12 countries, and compare tools, data and methods implemented in a variety of contexts.

But I would note some highlights in this third edition. First of all, we must welcome a growing gender mix, that is to say a growing participation of women in the conference. Secondly, a significant generational turnover, with a mean age of participants that seems to be decreasing, which indicates that the generation that arrives is eager to share their points of view during real physical events. This is very encouraging in a world that is becoming more and more virtual.

At the first conference in 2015, we noted an increasing reference to virtual databases and a very problematic remoteness of field data. During this edition we can see a return of the taking into account of the field data, which complements approaches by spatial data which are more and more frequent, starting from sources of increasing resolution, allowing the follow-up of objects smaller and smaller. These spatial data fill a recurring difficulty in accessing data from official networks, which should be more available for studies of national interest conducted by the various university centers and schools. Their quality, resolution and temporal depth are steadily increasing and are making it possible to overcome more and more problems of access to the usual network data.

However, it seems important to continue the implementation of permanent observatories of environmental resources and associated socio-economic activities, in ecosystems representative of various socio-environmental situations. These observatories should be carried by international agencies

of river basins or consortia of scientific partners (Lake Chad, Niger, Senegal, Volta, Nile, Medjerda, for example ...).

The use of spatial data is increasingly coupled with modeling and forecasting procedures, integrating observational data in real time, such as the case of the Tensfit basin in southern Morocco, where spatial data and modeling are used. Real-time crop water requirements help to rationalize resource use by informing about the precise water requirements of each plot.

The large basins scale also requires the use of spatial information with high temporal resolution, which is now available, and which can even be used to construct series of water level observations in ungauged reaches. The high resolution of spatial information also allows very targeted calibration campaigns, with a high methodological resolution, which increases the interest of these coupled approaches.

The impact of dams is also the subject of numerous studies, based on increasingly long series of observations on surrounding environments and societies and downstream to the coast. The shoreline, and the associated lagoon environments, are the receptacle for the combined interactions of all climatic and anthropogenic impacts that disrupt hydrodynamic functioning and water quality, and concentrate contaminants from heavily anthropogenic basins and coastal areas.

The link between society and the environment is at the heart of the International Hydrological Decade of IAHS - the International Association of Hydrological Sciences - whose next conference will take place in Montreal in July 2019, and where the first Africa Committee of our association will be held, dedicated to bringing the Association closer to African researchers, who are invited to join the Association and its international commissions.

It is worth noting the success of the Young Investigators workshop led by Niels Claes of the Young Hydrological Society, and the great interest generated by the two days of discussions and debates on the future of young hydrology graduates.

The conference ends, but the next three days will take place the associated trainings, on the GIS, the outputs of climate models, the ATHYS modeling. This is an important added value offered to the participants of this cycle of conferences.

The process of publishing articles in indexed journals will follow, and the review process will be supported by senior researchers participating in the conference. More information will be provided by internet in the coming weeks.

This formula will be repeated at the

next conference on the hydrology of the major African basins, which will take place in Cotonou in Benin from 24 to 28 November 2020,

and a special session on hydrometeorological risks and related topics.

Finally, the organizing committee makes the following recommendations:

- Limited access to water, in quantity and quality, is one of the main factors hindering sustainable development.
- The sustainable management of water resources must be based on an integrated approach linking the development and protection of the natural environment, the participation of all stakeholders and stakeholders and the recognition of the economic and social value of water,

- The integration of all aspects of development, management and protection of water resources must be promoted through the development of plans to meet basic needs and to promote the equitable and efficient distribution of water resources; protecting ecosystems and maintaining a quality water cycle,
- The conferences and discussions paid particular attention to strategies of rigorous management, rational use and protection of water resources based on technical and scientific tools,
- The conference allowed the participants (university community and operators of the water and environment sectors) not only an exchange of experience, but also a better knowledge of the means that can be implemented to better optimize and therefore better manage water resources.
- Researchers must participate in the progress in the implementation of research results in the aspects of increasing, protecting and managing water resources with rational use to ensure harmonious social and economic development.
- The results of the research must be applied to ensure a permanent adequacy and a sustainable balance between water needs and available water resources, and to have an operational strategy for the coming decades which determines both the technical options for development, management and conservation of water resources as institutional, legal and economic instruments to ensure the economical and sustainable use of water.