



HAL
open science

Enjeux et perspectives de recherche en hydrologie - Le cas des grands barrages en Afrique de l'Ouest

Luc Ferry, Nadine Braquet, Michel Mietton, Patrick Le Goulven, Jean Christophe Poussin

► **To cite this version:**

Luc Ferry, Nadine Braquet, Michel Mietton, Patrick Le Goulven, Jean Christophe Poussin. Enjeux et perspectives de recherche en hydrologie - Le cas des grands barrages en Afrique de l'Ouest. IRD. 2016, 6 p. hal-04558892

HAL Id: hal-04558892

<https://hal.science/hal-04558892>

Submitted on 25 Apr 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

(10/03/2016)

Enjeux

En Afrique de l'Ouest, 21 grands bassins (>4000 km²) dont 16 transfrontaliers illustrent bien ces propos (Carte 1). Ces bassins versants sont tous issus du Massif du Fouta Djallon (MFD) et de la Dorsale Guinéenne (DG), véritable château d'eau de la région. Vingt-cinq (25) barrages existants et 40 à l'état de projets ont été identifiés dans cette zone. L'inventaire établi, probablement incomplet, ne concerne que les grandes infrastructures. Les petits aménagements hydrauliques (petits barrages collinaires ou sur petits cours d'eau, prises d'eau...) n'ont pas été pris en compte bien que, par leur nombre, leur impact sur les régimes hydrologiques soit probablement non négligeable. Cet inventaire confirme la faiblesse des grandes infrastructures hydrauliques en Afrique de l'Ouest malgré un potentiel relativement important. En revanche, les sites de barrage sont nombreux et certains projets d'aménagement très avancés. Avec l'abandon progressif des énergies fossiles préconisé par la COP21, le retard des pays les moins avancés en matière d'équipement et l'aide prévue pour leur développement, tout laisse à penser que plusieurs grands barrages puissent voir le jour dans les prochaines années : Souapiti (BV Konkouré), Sambangalou (BV Gambie), Fomi et Kénié (BV Niger), Gouina (BV Sénégal), Soubré (BV Sassandra)... Cette politique d'équipement, maintenant soutenue par la Chine, semble s'accélérer.

Les enjeux relatifs à la construction de grands barrages sur les cours d'eau issus du massif du Fouta Djallon et de la Dorsale Guinéenne sont multiples : production électrique pour les 12 pays directement concernés¹, accroissement des surfaces irriguées, soutien des débits d'étiage et culture de contre-saison dans les périmètres irrigués, réduction des inondations, amélioration de la navigation... Ce sont là quelques aspects positifs dont ces pays à forte croissance démographique ont besoin pour leur développement économique et social, la lutte contre la pauvreté, voire l'amélioration des systèmes de santé et d'éducation ou encore les transports. Enfin, une forte production hydro-électrique devrait favoriser l'exploitation des ressources minières et leur transformation. Les grands aménagements hydrauliques seraient donc des moteurs du développement. Mais, en contrepartie, ils ont un impact majeur sur les milieux aquatiques (cours d'eau et plaines alluviales) et par conséquent sur les usages et les usagers de l'eau en aval. A titre d'exemples, l'écrêtement des crues et l'effacement des étiages se traduisent par : une diminution des surfaces inondées sur les plaines alluviales (cas du Delta Intérieur du Niger), la disparition des cuvettes de débordement et des mares, la perte en terres de culture de décrue, l'abandon des pêches collectives sur les cours d'eau et des pêches traditionnelles dans les mares, la diminution des apports sédimentaires dans les cours d'eau et sur le littoral, le recul du front marin dans les estuaires... Evidemment, ces impacts très négatifs peuvent être atténués sur certains points par des consignes de gestion des réservoirs (maintien d'une crue artificielle par exemple).

Il apparaît que les bassins versants, leurs cours d'eau ainsi que leurs berges et leurs plaines d'inondation sont encore insuffisamment connus pour lancer des travaux d'envergure prenant en compte tous les aspects précédemment mentionnés. De manière générale, un amalgame est fait en ce qui concerne les zones touchées par la dégradation des milieux aquatiques sans aucune différenciation d'ordre climatique, hydrologique ou géomorphologique (situations très différentes par exemple du Niger dans son cours supérieur guinéo-malien et dans sa traversée des espaces sahéliens et sub-sahariens). Enfin, dans ce contexte vient se surimposer le changement climatique dont il est difficile, pour le moment, d'évaluer les conséquences sur les précipitations et les écoulements.

Soulignons que la population vivant dans cette zone dépasse largement 200 Mns d'habitants avec un taux de croissance annuel de 3% et que l'ensemble des bassins concerne 12 pays dont 7 francophones. C'est dire l'importance stratégique de la région.

¹ Bénin, Côte d'Ivoire, Gambie, Guinée Bissau, Guinée Conakry, Libéria, Mali, Mauritanie, Niger, Nigeria, Sénégal, Sierra Leone.

Perspectives de recherche en hydrologie

L'IRD n'est que peu associé à ce processus d'équipement hydraulique malgré une longue expérience sur pratiquement tous les bassins versants sélectionnés, et la participation au cours de ces quinze dernières années, à plusieurs programmes en Guinée, au Mali et au Sénégal (hydrologie, connaissance des usages et des usagers de l'eau...).

En Afrique de l'Ouest, les travaux des hydrologues de l'IRD ont pour beaucoup porté sur l'installation et le suivi des réseaux d'observation hydrologique et sur la description des régimes hydro-pluviométriques à partir de données antérieures et pour de grands bassins versants. Mais, la connaissance des régimes hydrologiques des domaines sud-soudaniens et guinéens est encore très fragmentaire (Massif du Fouta Djallon et Dorsale Guinéenne et leur périphérie).

Les compétences actuelles en hydrologie au niveau de l'institut diminuent du fait des départs à la retraite récents ou proches. Les évolutions en cours dans la région sont une occasion de repenser l'hydrologie qu'il est pertinent de développer au sein de l'institut, compte tenu des nouvelles questions, des compétences chez nos partenaires au Sud et des nouvelles modalités d'accès aux données marquées par l'apparition de techniques aériennes et spatiales mais aussi par le caractère inaccessible d'un nombre croissant de régions. L'hydrologie trouvera toute sa place dans des programmes de recherche interdisciplinaire en relation avec la connaissance et la gestion des systèmes aquatiques.

Sur la problématique des grands barrages, les recherches en hydrologie (eaux de surface et souterraines) peuvent s'articuler autour de trois thèmes :

- (1) Les bassins amonts : évaluation précise (discrétisée) des écoulements (connaissance et modélisation), leur évolution possible dans le temps (changement climatique) et face à une modification des bassins (déforestation, urbanisation, ...), prévision des écoulements au niveau saisonnier.
- (2) Corridors fluviaux aval : propagation des crues, fonctionnement hydrologique des dépressions périphériques et des mares, cartographie des zones inondables, analyse des usages et des pratiques, évaluation des besoins en eau et des besoins en protection à différents horizons de planification.
- (3) Scénarios de gestion : simulation de l'implantation de différents réservoirs et de leurs interconnexions (électrique), scénarios de gestion pour mieux satisfaire les besoins et réduire les impacts aval. Bien entendu les scénarios de gestion utiliseront les connaissances des points précédents et devront raisonner au niveau régional en jouant sur plusieurs réservoirs interconnectés ou non.

Évidemment, ce cloisonnement est tout à fait théorique. Dans la perspective d'une recherche en lien avec la gestion intégrée des ressources en eau, les interactions entre amont et aval sont fortes.

Sur la thématique des grands barrages de l'Afrique de l'Ouest, qui s'inscrit dans le temps, les questions de recherche sont donc particulièrement nombreuses. Soulignons que pour y répondre un effort en matière d'acquisition de connaissance semble incontournable¹.

Il s'agit d'abord de construire une représentation détaillée de ces bassins aménagés sur des plateformes de modélisation, en tenant compte de tous les composants (le milieu, les ouvrages, les usages/usagers) et des règles qui contrôlent leurs interactions. Par la suite, il s'agira de simuler des scénarios de modification interne du système ou d'évolution des contraintes externes : changement climatique ou de l'environnement sociotechnique qui peut entraîner un changement des usages de l'eau ou de comportement des usagers. La partie délicate de l'exercice reste la représentation des hydrosystèmes qui implique des connaissances scientifiques thématiques diverses et leurs articulations autour d'objets communs, selon des intervalles de temps et d'espace concordants. Cet exercice est rendu difficile par (1) l'inaccessibilité actuelle d'une partie des bassins versants de la région et par (2) la faiblesse des effectifs, en particulier pour une hydrologie orientée vers la gestion.

Nous suggérons une réflexion au niveau du département DISCO pour réfléchir aux besoins en hydrologie, aux capacités de maintenir une connaissance des ressources et d'être présents pour que cette connaissance soit prise en compte dans les changements irréversibles en cours. Celle-ci devra aborder une réflexion sur la mobilisation

¹ Manque flagrant de données en Afrique de l'Ouest (BV issus du MFD et de la DG) dans pratiquement tous les domaines (dont données hydro-climatiques) ; manque et/ou déliquescence des observatoires qui auront très rapidement de lourdes conséquences pour la recherche, le suivi de l'impact du changement climatique sur les ressources en eau et les projets de développement.

de nouvelles techniques et le développement de nouvelles formes de modélisation en conséquence, mais aussi bien sûr envisager quels recrutements d'hydrologues sont nécessaires si l'IRD veut continuer à jouer un rôle dans la gestion de l'eau et des aménagements. Pour démarrer la réflexion sur ce point 2 profils de poste sont proposés ci-après.

Profil de poste 1

Hydrologue (niveau CR2/CR1)

Le (la) candidat(e) devra mener des recherches sur l'évaluation des écoulements et leurs variabilités spatiale et temporelle, de prévoir leur évolution à différents horizons en fonction des changements globaux annoncés (climatique et anthropique) et de rechercher leur prévision à 3 mois (saison des pluies) pour améliorer la gestion des grands réservoirs.

Le (la) candidat(e) devra disposer de sérieuses connaissances sur les outils d'analyse régionale des données climatologiques et de traitement des images satellitaires en vue de la caractérisation des états de surface ainsi qu'une maîtrise des modèles hydrologiques discrétisés. Face à l'insuffisance des dispositifs d'observation mais aussi dans la perspective du développement de l'hydrométrie spatiale il (elle) devra avoir des compétences dans les domaines de la collecte et du traitement des données de base dont notamment en hydrométrie.

Le (la) candidat(e) recruté(e) encadrera des étudiants lors de la réalisation de mémoires de fin d'étude (M1, M2) et pourra participer à la formation des personnels techniques des structures en charge de la collecte et du traitement des données de base. Il (elle) devra diriger des thèses et être donc titulaire d'une HDR.

Le (la) candidat(e) devra disposer d'une forte prédisposition à des expatriations de longue durée (chantier : Afrique de l'Ouest).

Profil de poste 2

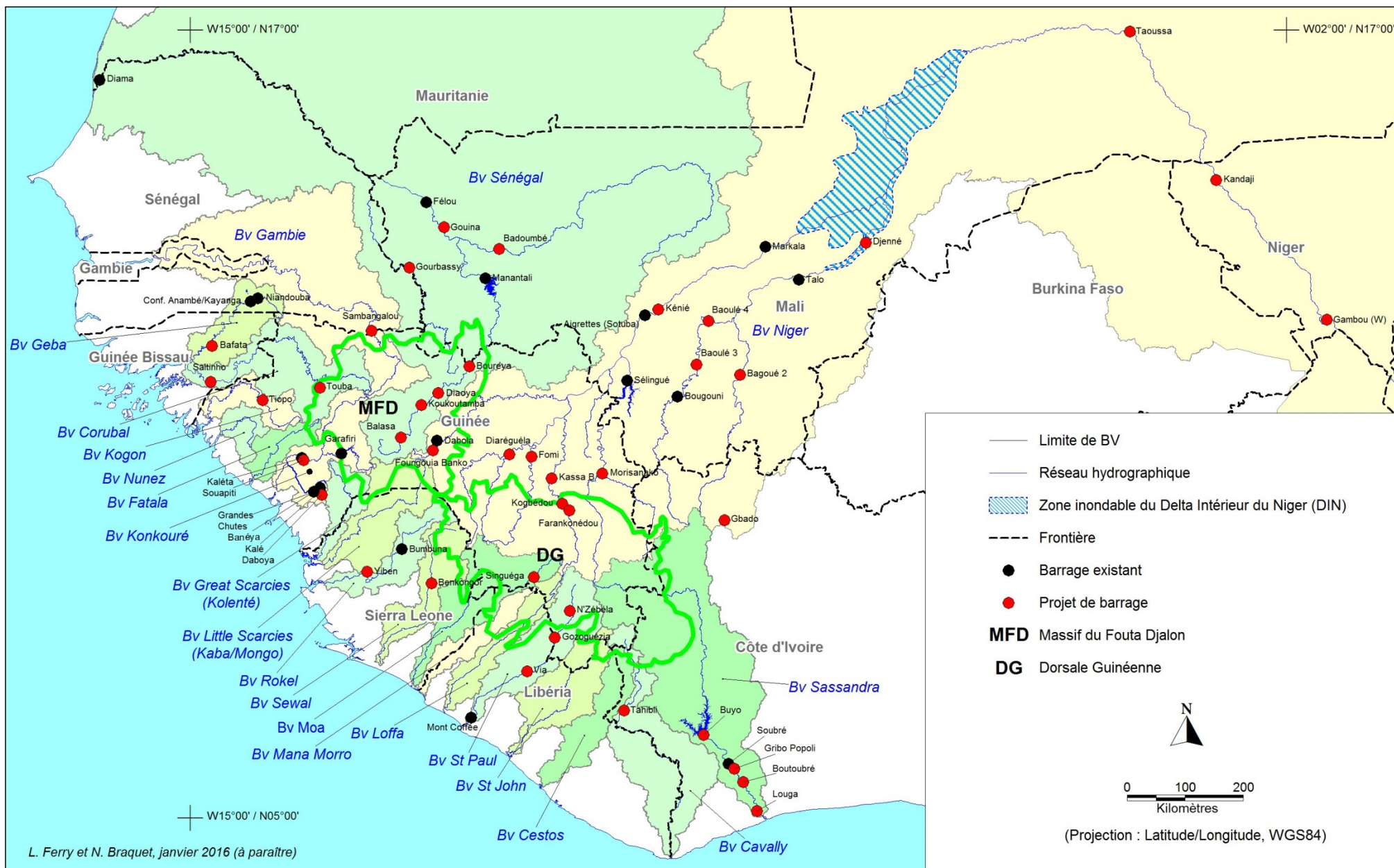
Géographe des hydrosystèmes (niveau CR1/DR2)

Dans le domaine de la recherche, le (la) candidat(e) devra animer et renforcer une dynamique de groupe au sein de l'UMR G-Eau et une production scientifique sur des thèmes variés en relation avec la connaissance et la gestion des systèmes aquatiques ; thèmes, à la fois, de spécialité et transversaux à plusieurs disciplines, à l'interface nature-sociétés, réunissant des savoirs tant des sciences exactes que des sciences humaines.

Pour cela, le (la) candidat(e) devra avoir suivi un cursus de géographie et préférentiellement de géographie physique. Ses compétences (hydrologie, climatologie, géomorphologie, pédologie...) devront lui permettre de participer à des travaux de spécialité et surtout d'en assimiler les résultats au bénéfice d'approches environnementales transversales (gestion intégrée de bassins versants, développement durable par exemple, écologie humaine des territoires). De ce fait, ses travaux devront avoir une perspective tout autant fondamentale qu'appliquée, en réponse dans ce cas aux demandes de la société civile. L'ouverture vers les pays de la ceinture tropicale, particulièrement de l'Afrique de l'Ouest, devra être mise en lumière dans le cursus antérieur.

Le (la) candidat(e) recruté(e) encadrera des étudiants lors de la réalisation de mémoires de fin d'étude (M1, M2) et pourra participer à des enseignements. Il (elle) devra diriger des thèses et être donc titulaire d'une HDR (ou d'un niveau de DR).

Enfin, le (la) candidat(e) recruté(e) devra disposer d'une forte aptitude au montage et à la direction de projets de recherche et de formation (réponse aux appels d'offre nationaux et internationaux). Ces projets seront menés en collaboration avec des partenaires du sud des structures de recherche universitaires et techniques et demanderont donc une forte prédisposition à des expatriations de longue durée (chantier : Afrique de l'Ouest).



Carte 1 : Principaux barrages existants ou en projet