
Actes de la troisième Conférence internationale sur la Francophonie économique

VERS UNE ÉCONOMIE RÉSILIENTE, VERTE ET INCLUSIVE

Université Cheikh Anta Diop de Dakar – Sénégal, 16 – 18 mars 2022

**L’AIDE PUBLIQUE AU DEVELOPPEMENT (APD) DE LA CHINE A
L’HYDROELECTRICITE EN AFRIQUE CENTRALE
ET LA TRANSITION ENERGETIQUE DES PAYS RECIPIENDAIRES**

THEOPHILE DZAKA-KIKOUTA

Professeur HDR, CREP-Université Marien Ngouabi de Brazzaville (Congo)
t.dzaka@unistra.fr / tdzakakikouta@gmail.com

FRANCIS KERN

Professeur émérite, BETA-Université de Strasbourg (France)
fkern@unistra.fr

RÉSUMÉ – la Chine occupe désormais le premier rang comme investisseur en énergies renouvelables ; en effet, devenue leader mondial comme investisseur dans le solaire, l'éolien et l'hydroélectricité, la Chine joue désormais un rôle déterminant dans le développement des énergies propres en Afrique. L'APD chinoise privilégie le financement et la construction des barrages hydroélectriques, tant et si bien que selon le rapport de l'Agence internationale de l'Énergie (AIE, 2016, Brautigam et al. 2015), les groupes publics chinois construisent actuellement 30 % des nouvelles capacités électriques en Afrique subsaharienne (ASS), soit plus de 200 projets entre 2010 et 2020. La technologie chinoise en matière d'hydroélectricité a largement fait ses preuves sur le marché domestique et s'exporte, à des coûts compétitifs grâce au mécanisme de « packages deals » (Dzaka et Kern 2018), liant APD à l'IDE et au commerce, dans ce mécanisme, la Banque publique « Exim Bank of China » joue un rôle majeur (prêts bonifiés, concessionnels et « offres intégrées » comprenant études préliminaires, construction par les groupes publics chinois et financement). Notre problématique se décline via la principale question de recherche ci-après : Dans quelle mesure l'APD chinoise a-t-elle contribué au financement et à la réalisation des projets de barrages hydroélectriques dans les pays de la CEEAC ? Comme question subsidiaire, on cherche à savoir comment ces projets d'énergie propre pourraient contribuer à la transition énergétique des pays récipiendaires dans le respect de l'impact environnemental et en privilégiant la croissance verte et l'intégration régionale en vue de prendre en compte les droits des populations locales et leur résilience au changement climatique? Au plan méthodologique, sera convoquée la littérature disponible sur l'APD chinoise à l'Afrique, dans le développement des énergies renouvelables ; puis nous allons nous référer aux données de CARI de John Hopkins University, pour faire l'état des

lieux du financement et de la construction par les groupes chinois des barrages hydroélectriques dans la CEEAC de 2000 à nos jours. Les résultats montrent en substance que les pays d'Afrique centrale pourraient faire de l'hydroélectricité, via le partenariat avec les groupes publics chinois de financement et de réalisation des barrages, le principal moteur de leur croissance pour la transformation économique, via une croissance verte, en vue d'un développement durable et de la transition énergétique.

Mots-clés : APD, Chine, barrages hydroélectriques, transition énergétique, CEEAC, croissance verte, résilience au changement climatique.

Les idées et opinions exprimées dans ce texte n'engagent que leur(s) auteur(s) et ne représentent pas nécessairement celles de l'OFE ou de ses partenaires. Aussi, les erreurs et lacunes subsistantes de même que les omissions relèvent de la seule responsabilité de ou des auteurs.

Introduction

Parmi les pays émergents, la Chine occupe le 1^{er} rang comme pays donateur, partenaire commercial et pays créancier et investisseur au profit du continent africain (BAD 2011, FMI 2011, Yuan Sun et *al.*, 2017 ; Chen, 2018 ; CARI 2019, Acker et Brautigam 2021). Ce leadership de la Chine comme créancier et investisseur revêt une dimension plus large car, à l'échelle mondiale, la Chine occupe le 1^{er} rang pour le financement des projets d'infrastructure en Afrique avec, selon China-Africa Research Initiative (CARI, 2019), des prêts de 148 milliards de USD octroyés par la Chine aux gouvernements africains et à leurs entreprises publiques de 2000 à 2018 ; ces prêts ont surtout financé les projets d'infrastructure (d'abord dans le secteur des transports, puis celui de l'énergie, des Telecom et de l'eau de 2000 à 2019, selon Acker et Brautigam, 2021, pour un total de prêts de 153 milliards de USD) et l'exploitation des ressources naturelles. L'Angola se classe au 1^{er} rang des bénéficiaires de ces prêts avec 43,2 milliards de USD reçus sur cette période. S'agissant du financement et de la réalisation des projets de barrages hydroélectriques, divers auteurs (Eberhard, 2015; Brautigam et *al.*, 2015 ; Tang et Shen, 2019 ; Avadikyan et Mainguy, 2016) attestent de l'engagement de la Chine en Afrique, depuis des décennies, à l'inverse des bailleurs traditionnels membres de l'OCDE qui ont eu tendance à renoncer au financement des projets d'infrastructure dont l'Afrique accuse pourtant un important déficit. Ainsi, l'Aide Publique au Développement (APD) chinoise privilégie le financement et la construction des barrages hydroélectriques, tant et si bien que, selon le rapport de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE, 2016, Brautigam et *al.*, 2015), les groupes publics chinois construisent actuellement 30% des nouvelles capacités électriques en Afrique subsaharienne, soit plus de deux cents projets entre 2010 et 2020. Abstraction faite des projets réalisés en Afrique du Sud, on estime à 46% les nouvelles capacités électriques construites par des firmes publiques chinoises, comme Sinohydro, en Afrique au point de dire à la suite de Benazerf (AIE, 2016) qu'un mégawatt sur deux en Afrique est d'origine chinoise.

Or, pour l'AIE (2016), le problème de l'accès à l'électricité a tendance à se concentrer en Afrique subsaharienne (ASS hors Afrique du Sud) qui comporte désormais plus de la moitié de la population privée de courant contre moins d'un tiers en 2000. Si 517 millions de personnes n'avaient pas accès à l'électricité en 2000, elles sont 580 millions dans ce cas en 2016, alors que dans les autres régions du monde on note un net recul des personnes sans accès à l'électricité

(Asie: 1059 millions en 2000 contre 439 millions en 2016; Amérique du Sud: 56 millions contre 17 millions en 2016). Sur une production totale de 195 TWh en 2015, en ASS, la majorité de l'électricité provient de l'hydroélectricité (53,5%), contre 23% pour le gaz, 14,5% pour le pétrole, 5,5% pour le charbon, 2,5% pour la géothermie, 0,5% pour l'éolien et 1% pour les divers. On constate ici que la production de l'électricité de la seule Afrique du Sud (249,5 TWh, pour 50 millions d'habitants) dépasse celle de l'ASS comptant plus de 900 millions d'habitants en 2015 (in *Lettre géopolitique de l'électricité* n°82 du 29 mars 2018). Si l'ASS veut donc parvenir à une électrification complète dans les décennies à venir (à l'horizon 2030), elle devra maximiser la production des énergies renouvelables (Goal, 2016), spécialement l'hydroélectricité dont le potentiel de l'Afrique est estimé à plus de 300000MW alors qu'à peine 10% de ce potentiel est exploité actuellement.

La technologie chinoise en hydroélectricité a fait ses preuves sur le marché domestique puis dans les pays voisins d'Asie (Dzaka-Kikouta, 2011 ; Meriade, 2015 ; Han, 2018) et s'exporte depuis les années 2000 vers l'Afrique à des coûts compétitifs grâce au mécanisme de « packages deals » (Dzaka-Kikouta et Kern 2019 ; Dzaka-Kikouta, Kern et Gonella 2014) liant l'APD à l'IDE et au commerce. En effet, la Chine fournit non seulement la main-d'œuvre pour le génie civil et le BTP grâce à son expérience du barrage des Trois Gorges¹, le plus spectaculaire, mais aussi leur financement. Ainsi, au titre de la problématique, notre principale question de recherche est la suivante : dans quelle mesure l'APD chinoise a-t-elle contribué au financement et à la réalisation des projets de barrages hydroélectriques dans les pays de la CEEAC? La question subsidiaire est de savoir comment ces projets d'énergie propre concilient la transition énergétique des pays sous analyse et la transition écologique dans le respect de l'environnement et des droits des populations locales ?

Comme hypothèses de recherche, on soutient d'abord que, dans le contexte des pays d'Afrique centrale, les avantages de l'hydroélectricité apportée par l'APD chinoise ne seront maximisés, y compris pour la transition énergétique, que sous réserve d'inscrire ces projets de barrages dans le cadre du pool énergétique via l'interconnexion des réseaux nationaux d'électricité, tout en diversifiant le bouquet énergétique au profit d'autres énergies propres, notamment les énergies solaire et éolienne pour lesquelles l'offre technologique de la Chine se révèle aussi compétitive sur le marché mondial². On soutient ensuite que la durabilité des projets de barrages hydroélectriques suppose la prise en compte des contraintes environnementales et des droits sociaux des populations locales et autochtones ; ce qui suppose une bonne gouvernance des projets, dans une croissance verte et inclusive, en vue de permettre aux développeurs d'obtenir la sûreté des barrages, la résilience au climat, l'implication des parties prenantes pour le « permis social », ainsi que la participation du secteur privé (y compris les investisseurs chinois ou autres) via des partenariats public/privé.

¹ Le groupe China Three Gorges Corporation, CTG est actuellement leader mondial de l'énergie propre, ce groupe a réalisé le barrage des Trois Gorges sur le fleuve Yangtse d'une capacité de 22,5 GW, ce groupe est implanté sur les cinq continents dont 16 pays africains, y compris Cameroun, Burundi, RDC.

² Selon Hove (2021, p.77), fin 2019 la Chine abritait 63% de la capacité totale de fabrication des cellules photovoltaïques dans le monde et 58% de la capacité de fabrication des modules photovoltaïques. En 2020, la production chinoise d'éoliennes correspondait à plus de 40% de la production mondiale. De même, la Chine disposait en 2019 d'une capacité de fabrication de cellules de batteries lithium-ion de 316 GWh, soit 73% de la capacité mondiale de fabrication des batteries lithium; contre à peine 3% pour l'UE.

Au plan méthodologique, nous avons convoqué la littérature sur l'APD chinoise à l'Afrique, notamment dans le développement des énergies renouvelables (Dzaka-Kikouta, 2009). On a aussi mobilisé les travaux de Dunning (1993) ayant identifié quatre mobiles d'internationalisation des FMN: recherche de ressources; recherche de marchés ; recherche de l'efficience ; recherche d'actifs stratégiques. Pour l'étude empirique, nous nous sommes appuyés sur les données de CARI de John Hopkins University, pour faire l'état des lieux du financement et de la construction par les groupes publics chinois des barrages hydroélectriques dans les pays de la CEEAC depuis 2000. Pour la suite, cette contribution est structurée en deux parties : la première partie présente le premier paradoxe lié à la production de l'hydroélectricité en Afrique centrale par des FMN chinoises ; la seconde partie est consacrée à l'examen du second paradoxe lié au financement et au risque concessionnel des projets de barrages hydroélectriques en Afrique centrale au regard des prêts à taux préférentiels accordés par la Chine.

I.- Premier paradoxe lié à la production de l'hydroélectricité en Afrique Centrale

Le premier paradoxe concerne ces projets d'énergie propre qui pourraient contribuer à la transition énergétique des pays récipiendaires dans le respect de l'impact environnemental. La contradiction en terme de développement est la suivante: d'une part, l'hydro-électricité est une énergie renouvelable et prometteuse pour l'Afrique, en particulier pour l'Afrique centrale avec le bassin du fleuve Congo, mais aussi au Gabon avec celui de l'Ogooué où le groupe chinois Sinohydro construit le barrage « Grand Poubara » de 160 MW, ou encore au Cameroun avec celui du Ntem où le groupe chinois Sinohydro édifie le barrage « Memve'ele » de 200 MW... mais ; d'autre part, l'emprise territoriale et les populations déplacées sont le revers de la médaille de ces chantiers gigantesques. Le second point sensible de cette transition est que ce mode de développement sous-tend la centralisation de la production qui est destinée aux villes (ménages et industries manufacturières) et aux industries extractives très présentes en Afrique centrale. Il existe de ce fait une relation étroite entre sécurité énergétique et production de l'électricité pour les industries extractives comme mobile des IDE chinois. Il en résulte que le coût de connexion et de transport de l'électricité constitue des externalités négatives car nécessitant des infrastructures publiques et une dépendance à l'égard des financements extérieurs.

Au plan conceptuel, il convient de noter d'abord que la Chine a une acception de l'APD plus large que celle des bailleurs traditionnels membres du CAD de l'OCDE. Cette APD comporte les trois composantes (Dzaka-Kikouta, Kern, Gonella, 2014, 194-198 ; Jin, Ma, Gallagher, 2018,1-9) suivantes :

- ❖ Les dons, y compris l'assistance technique et les remises de dettes (41,4% du total);
- ❖ Les prêts sans intérêt (29,9% du total), non nécessairement remboursés car on estime que près de 90% des dettes contractées dans ce cadre sont annulées;
- ❖ Les prêts à taux préférentiels pour les projets industriels et d'infrastructure (28,7% du total), qui sont impérativement remboursés et dont le taux d'intérêt annuel et la période de remboursement varient en fonction des pays et des projets considérés (en moyenne 2% à 3% sur 10 ou 15 ans, voire 20 ans sans délai de grâce). Ces prêts, qui sont en augmentation depuis les années 2000, jouent un rôle majeur dans le financement par la Chine des barrages

hydroélectriques construits par des groupes chinois en Afrique. Le tableau 1 renseigne sur l'état des lieux des projets de barrages hydro-électriques financés et réalisés par des groupes chinois en Afrique centrale ; *soit une capacité totale ajoutée de 3308 MW.*

Tableau 1 : Situation des projets de barrages hydroélectriques financés et réalisés par les groupes chinois en Afrique centrale de 2000 à 2020

Pay s	Projet et fleuve/riviè re	Capacité ajoutée en MW	Groupe Chinois	Coût total (millions \$)	Financeme nt Chinois	Autres créanciers	Termes du prêt chinois et année de	Durée de constructio	État actuel du projet
Angola	1- Chiumbe Dala	12,42 MW	Sinohydro	4500	China Eximbank				En cours
	2-Caculo Cabaça sur le fleuve Kwanza	2172 MW	Gezhouba Group Co.Ltd		China Industrial & Commercial Bank(ICCB)				6 ans (2017 - 2023)
Cameroun	1- Memve'e le sur le fleuve Ntem	200 MW	Sinohydro	637	China Eximbank(54 1)	BAD/BDE AC Dutch Developme nt bank	2012, 85%	5ans	Opérationn el
	2- Lom Paneer sur le fleuve Sanga	30MW	China Internation al Water and Electric Co	198		BM/BEI/AF D		2 ans (2015 - 2017)	Opérationn el
CongoBrazza	1- Imboulou sur le fleuve Léfini	120M W	China Machinery Engineerin g Co (CMEC)	306, 8	China Eximbank(23 8)		2003, 78% au taux de 2% sur 15 ans	7 ans (2004 - 2011)	Opérationn el
	2- Liouesso sur la rivière Lengove	19MW	Sinohydro et Gezhouba	207	China Eximbank				2014

6 • Actes de la troisième Conférence internationale sur la Francophonie économique

Gabon	Grand Poubara sur le fleuve Ogooué	160 MW	Sinohydro	398	China Eximbank (300)		2008, 75% au taux de 2% sur 20 ans	En cours
GuinéeEquato	Djibloho sur le fleuve Wele	120 MW	Sinohydro	257	China Eximbank		2007, Taux d'intérêt de 5% sur 5 ans	Opérationnel

RDC	1- ZongoII sur la rivière Inkisi	150 MW	Sinohydro	367,5	China Eximbank(360)		2012, Taux d'intérêt 2% sur 20 ans	En cours
	2- Busanga	240 MW	Sinohydro	660	China Eximbank		2015, JV État Congolais et Groupes miniers chinois (Beijing China Mining Co. Ltd et Xinglian g Mining Corp., Contrat de buy-back	La construction de ces deux barrages (Busanga, Semuliki) a été différée en attendant un accord sur le contrat de type « buy-back » sur les produits miniers à exploiter et à exporter vers la Chine et le barrage de Busanga est opérationnel depuis 2021
	3- Semuliki	70 MW	Sinohydro		China Exim bank			

RCA	1-Boali2	5MW	ChinaGezhoub a Group Co.		China EximBank	BAD (8 Milliards de Francs CFA)		Opérationne 1
	2-Boali 3	10M W	Zhejiang Electric Power Construction &Sinohydro		China Eximbank			

Source : Compilation des auteurs à partir de la Base de données de CARI, 2020, John Hopkins University.

Il en résulte la dualité du modèle de financement de l'APD chinoise, en ce sens qu'une distinction est faite entre les projets d'infrastructures sociales et les projets relatifs au secteur industriel et aux infrastructures économiques. Le financement de ces derniers est assuré conjointement par les institutions publiques (Eximbank of China en général, China Development Bank) et les groupes chinois opérant dans les pays récipiendaires, à travers des prêts à taux préférentiels et des crédits commerciaux assortis d'une procédure de remboursement comme les contrats « buy-back ». En fait, la Chine propose des contrats globaux via des « packages deals », selon le mode opératoire dit « modèle angolais » permettant d'échanger les contrats pétroliers et miniers contre les projets d'infrastructure et parfois la constitution de Joint-ventures (Dzaka-Kikouta et Kern 2019).

Les FMN publiques chinoises engagées dans la construction des barrages hydroélectriques en Afrique (Sinohydro, Gezouba, China International Water and Electric Corporation, China Machinery Engineering Corporation) se sont internationalisées selon les mobiles identifiés par Dunning (1993), dans le cadre de nouvelles formes d'investissement international et en déployant la « stratégie techno-financière » décrite par Michalet (1985), qui renvoie à des partenariats interentreprises qui ne se traduisent pas toujours par des prises de participation des groupes chinois dans les entreprises du pays d'accueil. Deux des quatre mobiles sont souvent observés ici : la recherche des débouchés et la recherche d'actifs stratégiques.

La maîtrise de la technologie de l'hydroélectricité par les groupes chinois sur le marché domestique (cf. la réalisation du barrage des Trois Gorges sur le fleuve Yantze de 22,5GW qui est le plus grand du monde) et régional (ASEAN) a rendu possible cette internationalisation de leurs activités en Afrique et dans les autres PVD, en leur conférant un avantage technologique synonyme d'avantage compétitif. Mais l'exportation de la technologie chinoise en matière d'hydroélectricité s'est accompagnée d'une montée du financement extérieur des États africains pour réaliser les barrages et les infrastructures de transport et de connexion de l'électricité ; d'où l'apparition du second paradoxe de l'hydroélectricité lié au financement extérieur et au risque concessionnel.

II-Deuxième paradoxe de l'hydroélectricité lié au financement extérieur et au risque concessionnel des barrages au profit d'investisseurs chinois

Le second paradoxe est celui du financement de la réalisation des barrages mais aussi de l'achat des équipements, en premier lieu les turbines made in China. Le financement est constitué de prêts *remboursables*, dont les taux d'intérêt ne se calculent pas en fonction du marché Libor

mais sont fixés unilatéralement par les créanciers chinois, de ce fait il s'agit d'un soutien au financement d'infrastructures remboursable, avec risque concessionnel en cas de non paiement comme c'est le cas pour certaines réalisations récentes. Les taux d'intérêt préférentiels et les délais pratiqués par les créanciers chinois se réfèrent aux conditions concessionnelles de l'AID/IDA, une institution spécialisée du groupe de la Banque mondiale ; néanmoins, leurs taux d'intérêt ne sont pas revolving mais fixes, les taux d'intérêt pratiqués en Afrique pour les projets de barrages étant de 2% à 3% en moyenne avec une échéance de 20 ans, (Hwang, Brautigam et Wang, 2015 ; Jin, Ma et Gallagher, 2018, 1-9) ; de ce fait, dans la conception chinoise de l'APD on parle plutôt de « coopération au développement »(Dzaka-Kikouta, Kern, Gonella, 2013) en lieu et place d'APD.

Ce point est crucial et mérite un large commentaire, dans ce contexte où beaucoup de pays africains, surtout ceux d'Afrique centrale, sont en position de surendettement vis-à-vis de la Chine (Congo-Brazzaville, Cameroun, mais aussi en Afrique de l'Est, comme Djibouti, le Kenya et la Zambie). En cas de non paiement de leur dette vis-à-vis de la Chine, les contrats de concession type Build Operate and Transfert (BOT), par exemple, pourraient être mobilisés par les créanciers publics chinois pour prendre le contrôle des projets d'infrastructure économique en Afrique (projets routiers, portuaires, ferroviaires, et probablement projets de barrages hydro-électriques), comme cela a été observé en Asie pour les ports du Sri Lanka et s'observe déjà en Afrique, en Ethiopie pour le chemin de fer Addis-Abeba-Djibouti ou au Kenya pour le chemin de fer Nairobi-Mombassa et au Congo Brazzaville pour la route bitumée Brazzaville-Pointe/Noire ...

Au plan empirique, la présence des groupes chinois de construction de barrages hydroélectriques en Afrique centrale nous permet de retenir, à titre provisoire, les faits stylisés ci-après.

❖ Selon l'AIE (2016) et Brautigam et *al.* (2015), les groupes publics chinois construisent actuellement 30% des nouvelles capacités électriques en Afrique subsaharienne, soit plus de 200 projets entre 2010 et 2020. Hors Afrique du Sud, on estime à 46% les nouvelles capacités électriques construites par les groupes chinois, au point de dire comme Benazerf (AIE, 2016) qu'un Megawatt sur deux en Afrique est d'origine chinoise. Grâce à sa maîtrise technologique et à l'ampleur de son engagement financier, la Chine se positionne désormais comme le principal partenaire extérieur des pays africains dans la réalisation des projets de barrages hydroélectriques, de nombreux investisseurs privés étrangers (américains surtout) s'étant retirés de l'Afrique après la crise financière de 2008 (Eberhard, 2015).

❖ Le mécanisme de « *packages deals* » conclus par les groupes chinois en Afrique pour la réalisation des barrages hydroélectriques ne s'accompagne pas toujours de la garantie de sécurisation des approvisionnements en matières premières pour leur pays d'origine dans le cadre de contrats buy-back (cas du projet Belinga au Gabon, pour l'approvisionnement en fer en contrepartie de la réalisation du barrage de Grand Poubara par Sinohydro; cas du projet Busanga réalisé par Sinohydro en RDC en contrepartie de l'approvisionnement en produits miniers). Ceci prouve que de tels projets comportent des risques non encore maîtrisés par les partenaires chinois. Il en résulte parfois le report ou l'abandon des projets de réalisation des barrages hydro-électriques, en raison d'un manque d'accord à temps, entre groupes chinois et gouvernements africains, pour la signature des contrats « buy-back » qui sont supposés sécuriser durablement l'approvisionnement en produits miniers de la Chine.

❖ Les groupes chinois de construction des barrages observent parfois de longs délais d'attente entre l'annonce du financement et la réalisation des projets. Ces longs délais, qui prennent souvent plusieurs années, sont imputables au fait que les groupes chinois exigent parfois du gouvernement du pays d'accueil le versement de 10 à 15% du coût total du projet, avant de commencer la construction du barrage. Ces revenus sont en général gagés sur les recettes d'exportation de produits pétroliers et miniers et versés dans un compte de China Eximbank, en attendant l'approbation de prêts au pays africain par la China Eximbank. Ainsi, au Congo Brazzaville, par exemple, le groupe chinois CMEC n'a démarré les travaux du barrage d'Imboulou (120 MW) qu'en 2003 alors que les études de faisabilité étaient terminées depuis 1982 ! (Hwang, Brautigam, Wang, 2015).

Les études d'impact environnemental et social sont systématiquement réalisées par les sociétés européennes d'engineering au profit des groupes chinois de construction de barrages hydroélectriques en Afrique et ces études sont financées en général par la China Eximbank (Hwang, Brautigam, Wang, 2015).

❖ Il reste néanmoins à savoir dans quelle mesure ces études intègrent des critères d'intérêt général tout en associant les populations autochtones ou riveraines des barrages et la reconnaissance de leurs droits. Quelle place peut jouer l'institution juridique en cas de litige?

❖ Dans le double but d'acquérir les actifs stratégiques (renforcement de leurs compétences techniques et managériales) auprès de FMN de l'OCDE et d'offrir des garanties de qualité au gouvernement du pays d'accueil, en rapport avec les standards internationaux, les groupes chinois de construction des barrages hydroélectriques en Afrique signent systématiquement des contrats de partenariat avec les groupes européens d'engineering pour la surveillance technique des projets (cas de la firme allemande Gauff Engineering pour le projet de barrage grand Poubara au Gabon, cas de la firme allemande Fichtner pour le barrage d'Imboulou au Congo Brazzaville). Il est bien reconnu à travers le monde que les groupes industriels allemands maîtrisent aussi la technologie de l'hydroélectricité et sont capables de vendre des équipements à forte valeur ajoutée et fiables, notamment les turbines, pour les centrales hydroélectriques, à l'instar des groupes américains.

❖ Enfin, par rapport à l'implication de la main-d'œuvre locale et à la thématique du transfert des connaissances et de savoir-faire, il ressort de l'étude des cas des projets de barrages hydroélectriques par les groupes chinois en Afrique centrale ce qui suit :

Les groupes chinois importent leur main-d'œuvre de Chine, notamment pour le personnel qualifié (ingénieurs et ouvriers qualifiés), mais recrutent localement la grande partie de la main-d'œuvre, dans les proportions respectives de 20% (Chinois et experts européens de firmes d'engineering) et 80% (travailleurs africains, y compris les ingénieurs et ouvriers). Dans le projet de barrage d'Imboulou d'une capacité de 120MW, au Congo Brazzaville, le groupe chinois CMEC a mobilisé 2430 travailleurs dont 400 Chinois, 30 Allemands et 2000 travailleurs Congolais. La cohabitation entre travailleurs chinois et africains crée *une communauté de pratiques* qui a aussi tendance à favoriser le transfert de connaissances au profit des travailleurs locaux, à l'instar de ce qui a été observé dans les autres chantiers de BTP (Dzaka-Kikouta, Kern, Gonella, 2014). Au Cameroun, par exemple, le groupe chinois Sinohydro, qui construit le barrage hydroélectrique de Memve'le de 200MW sur le fleuve Ntem, s'est engagé à renforcer le transfert de connaissances au profit des ingénieurs Camerounais qui reçoivent une formation au sein du projet pour prendre, par la suite, le relais des opérations (Eka, 2018, 129).

Conclusion et recommandations pour les politiques publiques en vue d'une transition énergétique efficace

Si l'on souhaite atteindre les objectifs du développement durable et dépasser l'hypothèse de la courbe de Kuznets environnementale qui veut que les premiers stades de développement détériorent la qualité environnementale, le développement des énergies renouvelables devient primordial pour accompagner la consommation énergétique. On sait que l'AIE prévoit que la moitié de la croissance de la production d'électricité en 2040 proviendra des énergies renouvelables en Afrique subsaharienne (Goal, 2016). Or, les pays d'Afrique centrale disposent du potentiel le plus important en hydroélectricité (57%) par rapport à l'Afrique de l'Est (32%) et au reste de l'Afrique (11%), de plus la République démocratique du Congo (RDC) possède près de 42% du potentiel hydroélectrique africain (UA-CEA, 2017). Ceci pose la question de la réalisation impérative du projet du barrage « Grand Inga », d'une capacité de 40GW et qui permettrait d'accroître les capacités énergétiques de l'Afrique de 40%. Ce projet pharaonique est en cours de négociation entre le gouvernement de la RDC et les partenaires techniques et financiers(PTF), dont un consortium comprenant le groupe public chinois « China Three Gorges Corporation », leader mondial de l'hydroélectricité (Voir encadré).

Dès lors, la voie serait ouverte pour conforter l'idée que les pays d'Afrique centrale pourraient faire des énergies renouvelables (spécialement l'hydroélectricité), via le partenariat avec les groupes publics chinois de financement et de réalisation des barrages, le principal moteur de leur croissance pour la transformation économique en vue d'un développement durable et de la transition énergétique (Chen, 2018) ; y compris en renforçant le processus de coopération intergouvernementale en matière d'énergies propres, à l'instar du récent accord de coopération énergétique signé le 6 décembre 2021 à Brazzaville entre la République du Congo et la République Démocratique du Congo. Au terme de cet accord, la centrale électrique à gaz du Congo Brazzaville, d'une capacité de 1000 MW (cette centrale est située à Pointe-Noire et a été construite par la FMN italienne ENI) qui alimente déjà en courant électrique le territoire national (notamment Brazzaville et les Zones Economiques Spéciales) va désormais alimenter aussi la RDC (notamment Kinshasa et les ZES) et, plus tard, d'autres pays voisins dans le cadre du Pool énergétique des pays d'Afrique centrale. Or, selon les experts (Le Belzic, 2019 in « le Monde Afrique » du 4 février), *la pénurie de l'électricité en Afrique lui ferait perdre, chaque année, 2 à 4 points de croissance* ; à l'inverse, une électrification complète du continent entraînerait, selon les estimations une hausse de sa croissance annuelle du PIB de 10 à 15% sur une période de 15 ans. Le coût élevé de l'électricité explique donc pour une large part le retard de l'industrialisation du continent africain. Ceci étant, grâce au développement des énergies renouvelables, les pays d'Afrique centrale (et d'ailleurs) pourraient transformer leur handicap industriel en atout en promouvant un modèle de développement industriel décarboné et soucieux de la biodiversité, à savoir comme le relève Jacquemot(2018), il s'agira pour les pouvoirs publics de promouvoir une industrialisation verte et vertueuse, via une croissance verte et inclusive. Ce nouveau modèle de développement industriel ne devrait être conduit que par un Etat stratège qui mettrait en œuvre cette vision, en partenariat avec le secteur privé et la société civile, les mesures de politique économique ci-après, à la suite de la CEA(2016) : a) L'inclusion des normes environnementales dans les réglementations nationales ; b) Le « verdissement » des

infrastructures publiques et l'incorporation des éléments de résilience dans les ouvrages et les normes ; c) L'abandon des subventions aux énergies fossiles ; d) Le lancement du processus de découplage entre croissance économique et consommation des matières premières et d'énergies fossiles. En effet, souligne Jacquemot (2018, p.160) dans la conception de la CEA, l'Etat doit jouer un rôle central dans la formulation et la promotion d'une vision dont l'horizon est fixé à 2030. Des institutions publiques efficaces et une mise en œuvre cohérente sont des préalables à la mobilisation des ressources du secteur privé. Les investissements dans l'innovation et la collaboration régionale, ainsi que la mise en place des plates-formes de partage de meilleures pratiques, doivent ouvrir la voie à l'écologisation de l'industrie.

Encadré 1 : « Grand Inga », le projet pharaonique de barrage hydroélectrique en RDC qui est à vocation continentale.

Grand Inga devrait générer 40 000 MW d'électricité, soit le double de la production du barrage des Trois Gorges en Chine. C'est en novembre 2011 que le G20 a inclus ce méga projet parmi les 11 grands chantiers structurants que la Communauté internationale entend soutenir dans le monde, au même titre que la production de l'énergie solaire au Maghreb.

- Le projet Grand Inga qui pourrait générer plus d'un milliard de USD de revenus annuels pour la RDC sera déployé en trois étapes : d'abord, la réhabilitation d'Inga I (351 MW) et Inga II (1429 MW) déjà en service depuis respectivement 1972 et 1982 ; ensuite, la construction de Inga III qui permettra de fournir 4800 MW ; enfin la réalisation de Grand Inga qui avec ses 40 000 MW permettra à lui seul d'accroître la capacité énergétique du Continent africain de 40%. Le coût financier de ce mégaprojet est impressionnant soit près de 80 milliards de USD financés avec la participation de la Banque Mondiale et la BAD (Krüger, 2017). La Banque Mondiale a déjà débloqué 70 millions de USD pour financer les études de faisabilité du projet Grand Inga (Le Belzic, in Le Monde du 27 Mars 2015).

Parmi les partenaires stratégiques de la RDC pour Grand Inga, figure l'Afrique du Sud qui s'est engagée depuis 2013 à acheter 2500 MW par an d'électricité à la RDC via un accord bilatéral entre les deux pays, le secteur minier du Katanga devrait acquérir 1300 MW. La pénurie d'électricité constitue encore un obstacle pour l'exploitation minière du Katanga, vu que l'équivalent d'un mois de production serait perdu chaque année du fait des coupures intempestives de courant, la réalisation de ce projet serait donc une solution durable pour les investisseurs du secteur minier notamment et ceux du secteur manufacturier, y compris les IDE des FMN chinoises opérant actuellement en RDC et dans les pays voisins clients de l'électricité du Grand Inga (Congo-Brazzaville, Angola, RCA, Cameroun, Gabon) en Afrique centrale. Enfin 1 000 MW des 4 800 MW produits par Inga III seraient affectés à la consommation domestique de la RDC dont l'accessibilité de la population à l'électricité reste très faible avec à peine 13,5% (Krüger, 2017). La mise en service de Inga III dont le coût financier est de l'ordre de 14 milliards de USD, pourrait intervenir en 2020 ou 2021.

-Le Projet Grand Inga présente trois atouts majeurs : i) **Un prix de revient compétitif ; avec moins de 0,015 USD/Kwh**, ceci rendra sa commercialisation compétitive sur les longues distances, notamment en Afrique du Sud, au Nigéria et en Egypte ; ii) **Une production électrique constante**, puisque Grand Inga permettra aux turbines de tourner à régime constant vu que le débit du fleuve varie de 25000 à 75000 M³/Seconde ; iii) **Les investissements pourront se faire progressivement** ; les ouvrages de génie civil y sont réduits, en effet pour retirer une production d'un million de Kwh on ne devrait mobiliser que 52 M³ de béton (ou équivalent alors que les meilleurs sites mondiaux ont atteint 250 à 1000 M³ ; d'où un coût d'investissement très faible de 340 à 700 USD par Kwh selon le stade d'équipement.

-Pour remplir sa vocation continentale, le projet Grand Inga prévoit la construction de 15 000 Km de lignes THT pour alimenter les pays clients. Ainsi, pour la BAD : i) La liaison THT RDC-Egypte (5 300 Km) coûterait 5,7 Milliards de USD permettant au passage d'approvisionner le Soudan, la RCA et le Tchad ; ii) La liaison THT RDC-Nigéria (1 400 Km) via le Congo Brazzaville, le Cameroun et le Gabon, a fait l'objet d'un accord avant la construction du barrage ; iii) La liaison RDC-Zambie-Zimbabwe-Afrique du Sud (3676 Km) fera l'objet d'un renforcement car cette ligne existe déjà ; iv) La liaison THT RDC-Angola-Namibie-Afrique du Sud (2 734 Km) avec une capacité de transit de 3 500 MW.

-L'impact social et environnemental du Grand Inga est néanmoins non négligeable. Cet impact renvoie notamment à trois aspects : i) Déplacement des populations riveraines du site, on estime que 10000 communautés et villages seront déplacés dans cette zone de forêts humides, ces populations devraient bénéficier de compensations équitables dans le cadre d'une justice énergétique (Kruger, 2017) ; ii) Dégradation de l'écosystème et comme corollaire une perte en biodiversité, car selon le PNUE, les infrastructures de Grand Inga vont constituer une barrière permanente et insurmontable pour les poissons migrants du fleuve Congo ; iii) Conséquences sanitaires importantes pour les zones d'habitation qui seront immergées et l'eau stagnante va engendrer une exposition de la population riveraine aux dangers de la mouche noire, un insecte nuisible pour la santé humaine. Néanmoins, ces risques environnementaux et sociaux devront être évalués en considérant les énormes avantages socioéconomiques qui résulteraient de la réalisation de ce projet pharaonique de production d'une énergie propre ayant une vocation continentale. Ce projet en outre est porté par nombre de partenaires stratégiques bilatéraux (Afrique du Sud et FMN Chinoises notamment « China Three Gorges Corporation, » leader mondial de l'hydroélectricité et multilatéraux (SADC, CEEAC, Banque Mondiale, BAD). De surcroît, ce projet s'inscrit dans le processus d'intégration volontariste du NEPAD, à l'initiative de l'UA, en vue de la promotion des biens publics régionaux qui sont indispensables à une croissance économique inclusive du continent du fait de leur fort contenu en externalités positives.

Source : adapté de Énergies Africaines, Dossier : Ces grands barrages qui vont transformer le continent, n° 1, février 2015,1-35, et de R. Kruger (2017), *Watering down justice: Energy Justice in the Inga dams case in the DRC*, Thesis, Lund University, 1-81.

❖ **Au titre des recommandations à l'endroit des États africains, propriétaires et gestionnaires des centrales hydroélectriques (UA/CEA, 2017)**

- Il conviendrait de mieux gérer les suretés des barrages et de l'hydroélectricité en mettant en œuvre notamment un régime réglementaire et des approches spécifiques à la gestion des risques (la rupture d'un barrage engendre des conséquences dramatiques, notamment la perte en vies humaines et les dégâts environnementaux).
- Il serait aussi souhaitable de mettre en œuvre des stratégies appropriées pour optimiser l'exploitation, l'entretien et la modernisation des centrales hydroélectriques, y compris via les partenariats public/privé, avec les investisseurs privés chinois mais aussi d'autres investisseurs des pays émergents et des pays de l'OCDE, en particulier le Canada qui détient une expertise mondialement reconnue dans l'hydroélectricité.
- Il faudrait en outre mobiliser les parties prenantes concernées par le projet de barrage pour obtenir un « permis social » permettant de garantir les droits socio-économiques des populations locales ou riveraines (d'où la question de la nécessaire indemnisation des populations déplacées du fait de la réalisation des barrages). Au-delà de l'indemnisation, du déplacement et de la relocalisation dans de nouveaux villages, la consultation des populations devrait permettre si nécessaire de réduire l'emprise territoriale et les capacités du barrage si les dégâts humains et environnementaux s'avèrent trop élevés car ces barrages se situent dans des zones forestières ; certaines d'entre elles, dans le bassin du fleuve Congo, sont des forêts primaires et, dans ces situations, la construction des barrages pourrait être abandonnée au nom

de la sanctuarisation de ces territoires. Ce patrimoine environnemental contribue, de façon substantielle, à la résilience aux changements climatiques, comme l'illustre la décision prise pour préserver le site de la Confluencia entre le rio El Baker et le Chacabuco en Patagonie chilienne après une controverse de plus de 8 ans.

❖ **Au titre des recommandations à l'endroit du secteur privé et des groupes publics chinois de financement et de construction des barrages**

- Aux acteurs du secteur privé national et étranger, il conviendrait de participer davantage au financement des projets de l'hydroélectricité, notamment dans les activités aval comme le transport et la distribution/commercialisation des services de l'électricité ; tant en zones urbaines que rurales.
- Aux groupes publics chinois comme Sinohydro, il faudrait davantage impliquer les investisseurs privés originaires de Chine pour leur participation dans les stratégies d'exploitation, de maintenance et de modernisation des centrales hydroélectriques, au sein des partenariats public/privé, y compris en vue des contrats de concession, dans la perspective de non paiement par les États africains de leur dette contractée auprès de la Chine pour les projets d'infrastructure. La dette extérieure des pays africains vis-à-vis de la Chine atteindrait aujourd'hui plus de 40% du PIB de ces pays (Wagner, 2018 ; Brautigam et al., 2020) pour nombre de pays de la CEEAC, la Chine est ainsi devenue leur premier créancier depuis les années 2000.
- Aux groupes publics chinois, en charge du financement (China Eximbank) des barrages hydroélectriques, il conviendrait d'afficher plus de transparence et d'adopter une politique plus prudente dans l'octroi des prêts préférentiels à l'égard des partenaires africains, pour limiter le surendettement en cours vis-à-vis de la Chine des pays d'Afrique centrale. Ce nouveau risque d'endettement a contraint ces derniers à signer de nouveaux Programmes d'Ajustement Structurel avec le FMI depuis 2016.

En définitive, au-delà du risque d'endettement lié au modèle énergétique centralisé dont le grand Inga est le plus emblématique, le véritable enjeu concerne le choix du mode de transition énergétique, d'où le questionnement suivant que nous proposons comme piste de recherche pour le futur : devons-nous poursuivre sous prétexte d'énergie propre, donc compatible avec un développement durable, la construction de barrages hydroélectriques d'une telle ampleur ? Faut-il privilégier des modèles de production centralisée pour acheminer l'électricité via des modes de transports coûteux nécessitant l'installation de pylônes à haute tension sur des centaines, voire des milliers de kilomètres, et l'interconnexion des réseaux nationaux vers des lieux de consommation densément peuplés ou au bénéfice des firmes d'extraction minière ? Cette assertion illustre l'interaction entre la centralisation du système énergétique et le soutien aux industries extractives qui restent aujourd'hui dominantes dans la structure productive des pays de la CEEAC.

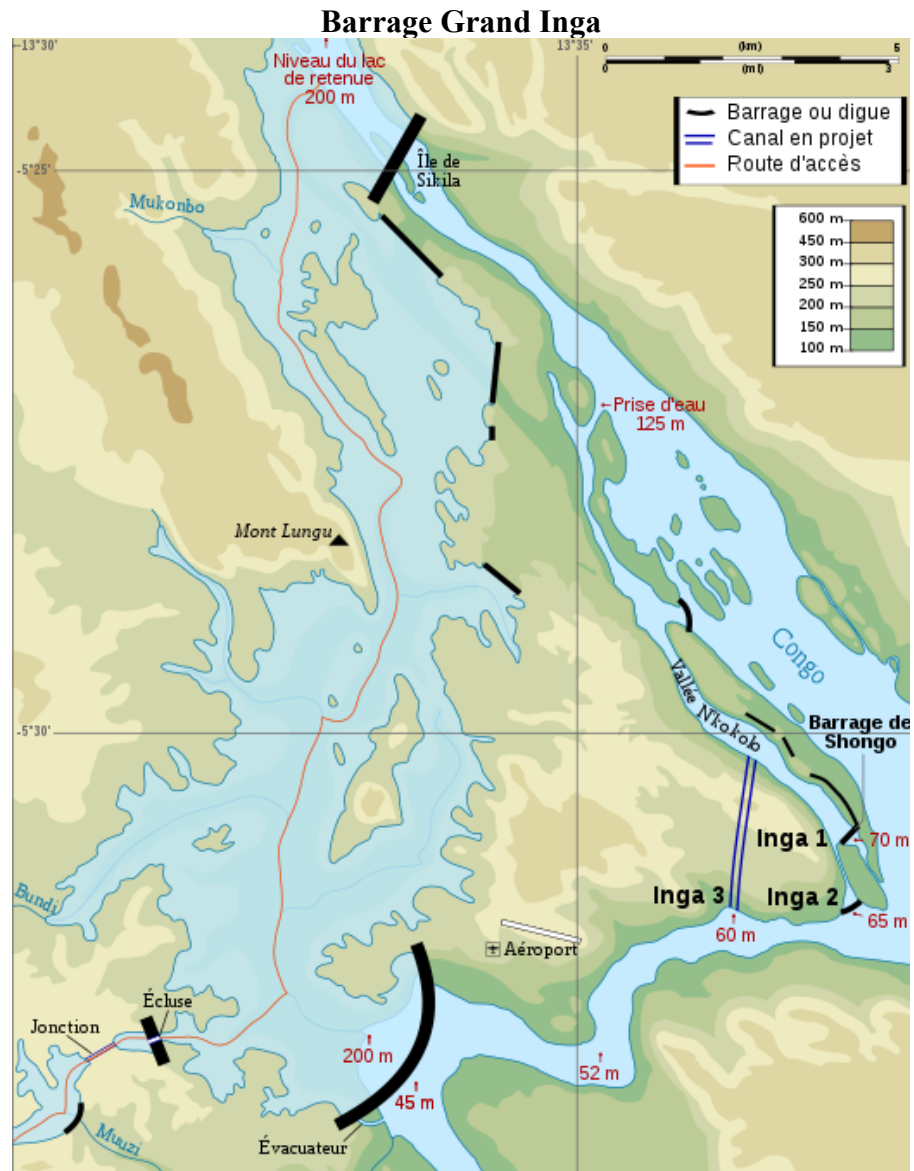
Une autre voie serait de limiter la diffusion de ce modèle comme la décision chilienne vient de le faire en Patagonie et de rechercher prioritairement l'autonomie énergétique en termes de production comme de consommation dans les entreprises, dans les quartiers urbains et dans les villages ? Favoriser un mix énergétique de toutes les énergies renouvelables centralisées comme les projets de grands barrages ou décentralisés comme l'éolien et le solaire, voire d'une production hydroélectrique disséminée dans la construction de mini-barrages ? Derrière le

caractère vertueux non polluant des barrages hydroélectriques se profile un triple défi pour la transition écologique et la résilience au changement climatique, lesquels défis devraient être pris en compte par les pays africains dans leur négociation avec les autorités et les firmes chinoises. *Le premier défi concerne la mise en place d'un modèle énergétique décentralisé et déconcentré ; Le second défi à relever est celui d'éviter une forte dépendance vis-à-vis des créanciers chinois laquelle dépendance exposerait les pays africains au risque de contrats de concession type Build Operate and Transfer (BOT) en cas de non remboursement des prêts consentis par les Banques publiques chinoises, spécialement la China EximBank ; enfin, le troisième défi à relever vise à maximiser la production d'énergies renouvelables et propres, dans le cadre d'une croissance inclusive pour toutes les parties prenantes, en vue de remplacer progressivement le bois énergie, à savoir bois et charbon de bois, (au profit des services énergétiques propres ou dé-carbonés, comme plaques ou cuisinières électriques utilisant l'hydroélectricité, les cuisinières ou fours à gaz utilisant le gaz butane ou l'énergie solaire...) utilisés encore par la majorité des ménages ruraux et urbains, pour leur consommation domestique ; voire par les PME/PMI du secteur informel, comme les restaurants, les boulangeries et les artisans, pour leur production, dans les pays de la CEEAC (la biomasse traditionnelle couvre plus de 70% des besoins en consommation énergétique des ménages de cette CER selon le livre blanc de la CEEAC/CEMAC, 2014-2030). Ceci permettrait d'éradiquer à terme le grave phénomène de déforestation et partant, de contribuer significativement à la résilience aux changements climatiques par la préservation des forêts du bassin du Congo, lieu privilégié de séquestration des GES et second poumon de la planète.*

Références bibliographiques

- Agence Internationale de l'Énergie. 2016. *Rapport annuel*, 150 p.
- ACKER, K. and D. BRAUTIGAM. 2021. « Twenty years of Data on China's Africa lending », *Briefing Paper*, (4) : 1-7, CARI, www.sais-cari.org
- AVADIKYAN, A. and C. MAINGUY C. 2016. « Accès à l'énergie et lutte contre le changement climatique : opportunités et défis en Afrique Subsaharienne », *Mondes en Développement*, 44 (176 } : 7-24.
- BAD .2011. *Rapport annuel du groupe de la BAD*, ATR, Tunis, 225p.
- BRAUTIGAM, D. J. HWANG L. WANG. 2015. “ Chinese financed Hydropower projects in Sub-Saharan Africa”, CARI, *Policy Brief*, April (08): 1-8. www.sais-cari.org
- CARI (China Africa Research Initiative). 2019. Country Annual Loan Value by Year, <http://www.sais-cari.org/data>
- CEA. 2016. Rapport économique sur l'Afrique 2016: vers une industrialisation verte en Afrique. Addis-Abeba, mars
- CEA .2012. Les économies de l'Afrique centrale 2012, *Les défis énergétiques en Afrique centrale*. CEA-CEEAC, Yaoundé, 280 p
- CEEAC-CEMAC. 2014. Livre blanc de la CEEAC et de la CEMAC: Politique régionale pour un accès universel aux services énergétiques modernes et le développement économique et social, 2014-2030. 130p
- CHEN, Y. 2018. “ Crossing rivers, feeling stones: The rise of Chinese Infrastructure finance in Africa”, *Bridges Africa*, July, 7(5) : 7-10.
- DUNNING, J. H. 1993. *Multinationals enterprises and the global economy*, Addison-Wesley, Wokingham, Berks.
- DZAKA-KIKOUTA, T. et F. KERN. 2019. « Le rôle des Joint-ventures et alliances stratégiques dans l'internationalisation des multinationales chinoises : vecteur d'émergence économique des pays du Maghreb et d'Afrique centrale ? » *Les Cahiers l'Association Tiers-Monde* (34) : 67-78.

- DZAKA-KIKOUTA, T., F. KERN, C. GONELLA. 2014. L'aide Chinoise et transferts de technologie en Afrique Centrale et au Maghreb. In T. Pairault et F. Talahite (Eds), *Chine - Algérie, une relation singulière en Afrique*, Ed. Riveneuve, Paris : 193-211.
- DZAKA-KIKOUTA, T., F. KERN., C. GONELLA 2013. "Chinese economic co-operation with Central Africa and the transfer of knowledge and know how", *African East-Asian Affairs*, The China Monitor, June (2) : 39-60, Stellenbosch University. www.ccs.org.za, www0.sun.ac.za/ccs
- DZAKA-KIKOUTA T. 2011. « L'investissement chinois en Afrique centrale », *Outre-Terre, Revue Européenne de Géopolitique*, (30) : 207-226.
- DZAKA-KIKOUTA, T. 2009. « L'Aide publique au développement de la Chine à l'Afrique centrale et son impact sur le transfert de connaissances vers les pays d'accueil : une étude exploratoire », *Les Cahiers l'Association Tiers-Monde*, (24) : 127-142.
- EBERHARD, A. 2015. "Powering Africa: facing the financing and reform challenges", *AFD Research Papers*, December, (2016/21) : 1-10
- EKA, F. 2018. *La contribution de la Chine au développement économique des pays d'Afrique subsaharienne*, Thèse en sciences économiques, Université de Pau et des Pays de l'Adour, 13 Juillet, 179p.
- FARREL, J. 2016. "How do Chinese Contractors perform in Africa? Evidence from World Bank Projects", *Working paper 3*, February : 1-25.
- FMI .2011. *Vers une croissance équitable et équilibrée*, Rapport annuel, Washington DC, 74p.
- GOA, L.2016. La Chine, premier investisseur d'Afrique en énergies renouvelables, *Lenergeek.com* du samedi 13 août.
- HAN, X. 2018. *Money, markets and hydropower: Chinese dam construction in Africa*, Phd School of Geography, The University of Melbourne, March, 276 p.
- HOVE A. 2021. « Energies renouvelables: le système d'innovation chinois peut-il favoriser la transition énergétique bas-carbone? » *Green*, (1), Septembre : 76-85
- HWANG J. D. BRAUTIGAM , N. WANG. 2015." Chinese engagement in hydropower infrastructure in Sub-Saharan Africa". CARI, John Hopkins University, *Working Paper* (1), December: 1-25. www.sais-cari.org
- JACQUEMOT P. 2018. « Vers une industrialisation verte et vertueuse? *Afrique contemporaine* » (266) : 160-162.
- JIN J., MA X., GALLAGHER K. P. (2018) China's Global Development Finance, Boston University, July, 1-9. www.bu.edu/gdp
- KRÜGER, R.2017. *Watering down justice: Energy justice in the Inga Dams case in the DRC*, Thesis, Lund University : 1-81.
- MERIADE, L.2015. « Le rôle de l'État dans les stratégies d'internationalisation des entreprises chinoises : une approche géoéconomique ». *Management & Avenir* (79) : 51-74.
- MICHALET, C.-A. 1985. *Le capitalisme mondial*, 2e édition entièrement refondue, Paris, PUF, collection économie en liberté, 368p.
- UA/CEA. 2017. Congrès mondial de l'hydroélectricité, Addis-Abeba, 9-11 mai : 1-105, www.hydropower.org,
- TANG, K. and Y. SHEN .2019. "Do China financed dams in Sub-Saharan Africa improve the region's social Welfare? A case study of impacts of Ghana's Bui dam". CARI, *Policy Brief*, (33) : 1-4. www.sais-cari.org
- WAGNER, J.2018. Dette : le casse-tête chinois. Jeune Afrique. dossier « Sommet Chine-Afrique. 3-4 septembre à Pékin » Le 3e Forum sur la coopération sino-africaine (Focac, pour l'acronyme anglais). <https://www.jeuneafrique.com/mag/619267/economie/dette-le-casse-tete-chinois/>
- YUAN SUN, I.. K. JAYARAM, O.KASSIRI. 2017. Dance of the Lions and Dragons: how are Africa and China engaging, and how will the partnership evolves? June, McKinsey & Company, 84p. www.mckinsey.com/africa-china



wikipedia.org/wiki/Barrage_Grand_Inga