

« Technical Study preparing lobby-work on energy-resources and conflict-prevention ». Projet : EED Nr. 20036094

Energie hydraulique des barrages d'Inga : Grands potentiels pour le développement de la République Démocratique du Congo et de l'Afrique

Auteurs :

Friedel Hütz-Adams et

Sarah Gecks (Chapitres 1.1, 3.4 et Annexe 1)



Contact :

SÜDWIND e.V.

Lindenstr. 58 - 60

53721 Siegburg

Tel. 02241-53617

Fax 02241-51308

E-Mail : huetz-adams@suedwind-institut.de

Site Internet : www.suedwind-institut.de

Avertissement : Grands projets et situation confuse.....	3
1. Energie d'origine hydraulique : Le cadre global.....	4
1.1 Energie : Base d'un développement durable.....	4
1.2 Energie hydraulique : source la plus importante d'électricité dans le monde.....	7
1.3. Les pays pauvres souvent dépendants du courant hydraulique	9
1.4. Les coûts de l'énergie hydraulique.....	10
1.5. Dégâts causés par des barrages hydrauliques	12
1.6. Investisseurs privés de plus en plus importants	13
2. RDC : conditions idéales et premières centrales hydroélectriques.....	14
2.1. Production actuelle d'électricité : Inga I et II.....	14
2.2. La corruption et la mauvaise gestion ont coûté des milliards de dollars américains	15
2.3. La production chute de plus en plus.....	16
2.4. Réparations et plans d'exportation coûteux	17
2.5. Des lignes électriques très coûteuses limitent l'accès des petits consommateurs.....	18
2.6. Rénovation et développement des réseaux électriques.....	19
3. Élargissement 1 : Électricité pour l'Afrique du Sud	19
3.1 Grands potentiels inexploités	19
3.2 Inga III : Élargissement de l'installation existante.....	19
3.3 La Southern African Power Pool (SAPP)	21
3.4 Eskom - un groupe d'entreprises énergétiques se déploie.....	24
3.5 De Inga vers l'Afrique du Sud : Le Western Corridor	25
4. Étape 2 : Électricité pour toute l'Afrique ?	26
4.1 Grand Inga : Accumulation totale du fleuve	26
4.2 Le Northern Corridor : Une ligne vers l'Égypte ?.....	28
4.3 Le Plan NEPAD : Interconnexion des réseaux sur toute l'Afrique et vers l'Europe ?	28
4.4 Concurrence pour le Grand Inga ?	29
4.5 Niveau de planification et déroulement peu clairs	30
5. Développements possibles	31
5.1 Les recommandations détaillées de la WCD doivent être présent en compte	31
5.2 Scénarios négatifs 1–5.....	32
5.3 Scénarios 6 : Développement accéléré pour la RDC et l'Afrique	32
Annexe 1.....	34
NEPAD – le saut de l'Afrique du sous-développement ?	34
6. Sources bibliographiques.....	36

Avertissement : Grands projets et situation confuse

Depuis des années, la presse en République Démocratique du Congo aussi bien que les médias au sud de l'Afrique font souvent état de la possibilité de développer massivement la production du courant électrique au niveau des rapides d'Inga. Depuis le début du processus de transition politique et la fin au moins provisoire de la guerre, des spéculations se multiplient sur le projet d'investissement, probablement le plus grand sur le continent africain.

Des titres tels que "DRC's Inga project to deliver power to Southern Africa" (Engineering News 25.4.2003), "Inga : Promise" (Business in Africa 18.5.2004) ou "Inga : Energy for Africa" (ESI 2003) montrent l'importance accordée au projet : il doit produire de l'électricité au moins pour la région entière, ou bien même pour le Continent africain et l'exportation vers l'Europe.

Toutefois, les plans exacts et les investisseurs restent encore imprécis : Qui réunira les milliards de dollars américains nécessaires aux investissements ? À qui appartiendra le barrage et à qui reviendra l'électricité ? La population congolaise en profitera-t-elle ?

Beaucoup de décisions ne semblent pas encore avoir été prises ou bien ont été négociées à huis clos. De plus, la lutte pour le pouvoir au sein du gouvernement de transition ainsi que dans la bureaucratie de la RDC semble également affecter ce projet. Qui finalement profitera d'une manière ou d'une autre du projet Inga ? Cela ne peut actuellement vraiment être prévu et dépend en grande partie des conditions politiques du pays : Si le processus de paix s'effondre, aucun grand investissement ne sera réalisé. D'autre part, le développement massif de la production d'électricité pour la consommation nationale ainsi que les revenus de l'exportation d'énergie pourraient aider à créer des conditions économiques pour une paix durable. Face à cette situation, il ne s'agira pas dans la présente étude d'exposer les divergences politiques en constant changement, mais plutôt de présenter l'environnement économique dans lequel la future production d'électricité pourrait avoir lieu.

Ainsi l'étude commence par une estimation de l'importance de l'électricité pour le développement humain, suivie d'une présentation du rôle de l'énergie hydraulique dans la production mondiale d'énergie.

Ensuite sera abordée l'étape en République Démocratique du Congo (RDC) : Quel rôle y joue l'énergie hydraulique ? Quel est l'état actuel de la production d'électricité ? Quels sont les potentiels se trouvant en jachère ? Que représenteraient-ils pour la région et le continent ?

Cette étude portera enfin un regard sur ce qui serait nécessaire pour effectivement placer la production d'électricité au service d'un développement durable.

1. Energie d'origine hydraulique : Le cadre global

1.1 Energie : Base d'un développement durable

Une étude de l'Organisation des Nations Unies (ONU) a examiné en détail les rapports entre l'énergie et le développement durable. Les auteurs y soulignent que l'utilisation efficace de l'énergie et ici surtout l'accès à l'électricité doivent être considérés comme un moteur pour le développement et la croissance dans une région (PNUD 2000).

Cela n'étonne donc pas que, dans presque tous les États, la transformation de l'énergie soit le secteur d'activité qui se développe le plus rapidement. Il concerne principalement l'obtention de l'électricité (PNUD 2000, p. 34). Dans de nombreux pays du monde, 1 à 1,5% du produit national brut (PNB) est consacré aux investissements dans des centrales et des lignes électriques. Cela représente chaque année 290 à 430 milliards de dollars américains (PNUD 2000, p. 36).

En Allemagne, l'accès 24 heures sur 24 à l'électricité joue un rôle central : Nous avons besoin de l'électricité pour l'éclairage, la cuisson, le lavage, la réfrigération et le chauffage, elle nous rend accessible des moyens de communication modernes ainsi que plusieurs acquis de la technologie.

La consommation d'énergie entre les pays industriels et les pays en voie de développement ainsi qu'au sein des pays riches et des pays pauvres est très différente. À l'heure actuelle, deux milliards de personnes dans les pays en voie de développement n'ont pas accès à l'électricité (PNUD, p.1). Ce sont essentiellement les personnes vivant dans les zones rurales qui ne peuvent bénéficier des avantages et des chances qu'offre l'électricité. La consommation d'énergie électrique dans les pays industriels est beaucoup plus élevée que dans les pays en voie de développement. La forte baisse de la consommation d'électricité par habitant depuis 1980 en Zambie, en RDC et au Mozambique (cf. tableau 1) illustre à quel point les guerres et les crises économiques peuvent influencer la production d'électricité.

Tableau 1 : Consommation d'énergie et pollution, un choix de pays

Pays	Consommation d'énergie par habitant (KW/h)		Emission de CO2 par habitant (tonne)	
	1980	2001	1980	2000
Norvège	22 400	29 290	9,5	11,1
USA	10 336	13 241	20,4	19,8
Belgique	5 177	8 818	13,3	10,0
France	4 633	8 351	9,0	6,2
Allemagne		7 207		9,6
Afrique du sud	3 181	4 313	7,7	7,4
Chine	307	1 139	1,5	2,2
Egypte	433	1 129	1,1	2,2
Zimbabwe	1 020	950	1,3	1,2
Algérie	381	866	3,5	2,9
Inde	173	561	0,5	1,1

Zambie	1 125	598	0,6	0,2
Indonésie	94	469	0,6	1,3
Nigeria	108	154	1,0	0,3
Kenya	109	140	0,4	0,3
Angola	214	125	0,8	0,5
Botswana	----	----	1,1	2,3
Rép. du Congo	98	137	0,2	0,5
RDC	161	93	0,1	0,1
Burundi	12	73	(.)	(.)
Uganda	28	66	0,1	0,1
Mozambique	364	70	0,3	0,1
Rwanda	32	23	0,1	0,1
Pays en voie de Développement	388	1 035	1,3	1,9
Afrique au sud du Sahara	434	495	1,0	0,8
OCDE	5 761	8 503	11,0	10,9

Source : PNUD 2004, p. 207-210

L'énergie

- est nécessaire pour créer et conserver les industries,
- soutient et améliore le commerce ainsi que les services et
- simplifie les systèmes de communication et de transport.

Rien que par ces facteurs, la disponibilité de l'énergie et plus particulièrement de l'électricité contribue largement à la croissance économique. Si un pays n'est pas en mesure lui-même de produire de l'électricité, les coûts d'importation d'électricité peuvent rapidement dépasser les capacités financières du pays. La course aux ressources énergétiques est souvent à la base des crises et des conflits nationaux et internationaux.

Le système de santé dépend également de la disponibilité d'une alimentation fiable en courant électrique :

- Les médicaments doivent être conservés au réfrigérateur,
- Les appareils médicaux nécessitent généralement de l'électricité,
- Une communication rapide avec d'autres experts sur Internet facilite et améliore souvent le travail.

Ce soutien est surtout nécessaire dans la lutte contre le VIH/SIDA.

Les effets de l'alimentation en énergie de qualité inférieure sur les « pauvres »

Les conditions de vie des particuliers et de leur famille ainsi que des villages tout entier peuvent s'améliorer de façon significative avec la disponibilité d'une énergie fiable et bon marché. Une grande partie des populations dans les pays en voie de développement dépend toujours des combustibles traditionnels tels que le bois et les effluents d'élevage pour leurs besoins ménagers (cuire, chauffer, etc.). Cette forme de production d'énergie est souvent accompagnée d'effets négatifs sur la santé, vu la pollution très élevée de l'air, qui ne touche pas seulement les populations, mais aussi l'environnement (cf. tableau 1).

Les frais d'acquisition sont généralement plus faibles pour les sources d'énergie inférieures. Pour l'éclairage, la lampe à pétrole, par exemple, qui ne nécessite pas de nouvel investissement pour le branchement, les câbles électriques et les ampoules, existe déjà dans beaucoup de foyers pauvres. Mais les dépenses pour le pétrole dépassent les coûts d'électricité, étant donné la faible efficacité et la mauvaise qualité de la transformation d'énergie lors d'une plus longue utilisation.

Ceci est aussi valable dans d'autres secteurs dans lesquels les populations pauvres nécessitent de l'énergie. C'est pourquoi dans le monde entier, ces populations utilisent une plus grande partie de leur revenu pour les dépenses en énergie que d'autres groupes (PNUD, p. 2). Celui qui peut se le permettre adopte l'électricité. Plusieurs études montrent, en effet, qu'avec l'augmentation du revenu la consommation de l'électricité augmente également au détriment des sources d'énergie traditionnelles (PNUD 2000, p. 45).

Les femmes sont les plus touchées

Le groupe qui dépend le plus de la disponibilité d'une énergie fiable, facilement accessible et bon marché, est celui des femmes. Ce sont elles qui sont chargées du matériel de chauffage comme le bois ou les effluents d'élevage. Elles sont plus fréquemment exposées à la fumée, essentiellement dans la cuisine, du fait de leur rôle dans la famille. Ce n'est pas seulement leur santé qui est endommagée. Elles perdent également beaucoup de temps pour la récolte du matériel combustible et pour l'exécution des tâches quotidiennes comme le puisage de l'eau, la cuisson, etc. L'électricité facilite largement ces travaux. De plus, ces tâches requièrent beaucoup de temps, si bien que d'autres activités telles que l'école ou des activités génératrices de revenu ne peuvent être accomplies.

Attention mondiale

Pour améliorer les conditions des populations pauvres et désavantagées dans les pays en voie de développement, l'ONU s'est penchée dans plusieurs conférences sur les liens entre l'énergie et le développement. En ce qui concerne les résultats, elle a surtout mis l'accent sur les points suivants, qui doivent être pris en considération lors des planifications pour l'obtention et l'utilisation future de l'énergie :

- (1) Progrès dans l'obtention de l'énergie ainsi que des matériaux et des procédures utilisés en vue de réduire les frais;
- (2) Utilisation renforcée d'énergies renouvelables pour préserver l'environnement et encourager une utilisation décentralisée de l'énergie;
- (3) Adoption de technologies modernes dans les pays en voie de développement pour encourager le développement.

Si ces trois aspects sont pris en compte dans la politique énergétique, les intérêts des populations pauvres et désavantagées, aussi bien que les aspects politiques et environnementaux, seront servis. Ceci permettra un développement durable, avec lequel la croissance économique, la protection de l'environnement et le rééquilibrage social pourront croître en harmonie (PNUD, p.2).

Un exemple : Le projet Kaziba dans la province du Kivu

Le projet Kaziba désigne une centrale hydroélectrique au niveau du fleuve Congo dans la province du Kivu. Dans les années soixante-dix, après l'établissement dans la région de l'hôpital Kaziba, il s'est posé la question d'une alimentation en énergie fiable et bon marché pour pouvoir maintenir l'hôpital en fonction. Après évaluation de différentes possibilités, le choix fut porté sur une centrale hydroélectrique sur le fleuve Congo se trouvant à proximité. La planification et la construction de la centrale électrique ont été interrompues et retardées plusieurs fois. Entre-temps, la centrale électrique a toutefois été construite et fournit de l'électricité à l'hôpital. L'approvisionnement des patients en électricité est garanti. L'hôpital peut s'occuper aujourd'hui de 1000 patients et traiter les maladies les plus diverses. En outre, il entretient une école de Soeurs. La construction et l'entretien de la centrale électrique ont également créé du travail dans la région.

Source : WEC 1999

1.2 Energie hydraulique : source la plus importante d'électricité dans le monde

Les tentatives pour utiliser l'eau de manière précise et influencer sa trajectoire sont vieilles de plusieurs milliers d'années. Des digues ont été construites pour l'irrigation et la protection des terres contre les inondations ou pour rendre la navigation possible :

- Il y a environ 8000 ans des canaux ont été construits en Mésopotamie, et il y a 5000 ans naquirent au Proche-Orient les premiers barrages.
- Au cours des millénaires suivants, des barrages ont été mis en place tout autour de la Méditerranée, en Amérique Centrale, en Israël, au Sri Lanka...
- En Chine, il existait il y a 2200 ans un système d'irrigation alimentant 800.000 hectares de terre.
- Depuis 1890, du courant électrique est recueilli des barrages hydrauliques (WCD 2000a, p. 8).

De nos jours, beaucoup de barrages réalisent d'emblée plusieurs fonctions, et ce surtout depuis la deuxième moitié du vingtième siècle où un nombre croissant de barrages sont nés dans le monde entier. Il n'existe pour la plupart que des données fiables pour les grands barrages. Conformément à la Commission internationale pour les grands barrages, ces derniers ont une hauteur totale d'au moins 15 mètres. Un barrage de 5 à 15 mètres de hauteur ayant un volume de stockage de plus de 3 millions de mètre cube d'eau, est également considéré comme grand barrage (WCD 2000d, p. 8).

En moyenne, un grand barrage par jour a été mis en fonctionnement. Environ 45 000 grands barrages existent dans le monde entier, dont près de 22 000 en Chine, suivi des USA, de l'Inde, de l'Espagne et du Japon. 92,4% de la totalité des barrages se trouvent dans seulement 20 pays (WCD 2000a, p. 370). En l'an 2000, environ 1700 barrages étaient encore en construction, près de 40% d'entre eux l'étaient en Inde (cf. tableaux 2 et 3).

Tableau 2 : Pays possédant le plus de barrages :

Rang	Pays	Nombre des barrages	Part de barrages mondiaux (%)
1	Chine	22 000	46,2
2	USA	6 575	13,8
3	Inde	4 291	9,0
4	Japon	2 675	5,6
5	Espagne	1 196	2,5
6	Canada	793	1,7
7	Corée du sud	765	1,6
8	Turquie	625	1,3
9	Brésil	594	1,2
10	France	569	1,2
11	Afrique du sud	539	1,1
20	Zimbabwe	213	0,4
1-20			92,4

Source : WCD 2000a, p. 370

Tableau 3 : Nombre de barrage par région :

Australie et région du pacifique	577
Amérique du sud	979
Europe de l'est	1 203
Afrique	1 269
Europe de l'ouest	4 277
Amérique du nord et centrale	8 010
Asie	31 340

Source : WCD 2000a, p. 374

Entre 1930 et 1970, la construction de barrages était considérée comme synonyme de progrès et de développement. Environ 2 billions de dollars américains ont été consacrés à leurs constructions. 30 à 40% des terres arables arrosées dans le monde entier dépendent des eaux provenant des lacs nés de cette manière et près de 19% de l'électricité produite dans le monde entier provient des barrages hydrauliques. Plus de la moitié de cette production d'électricité se concentre sur les États suivants : le Canada, les USA, le Brésil, la Chine et la Russie (WCD 2000a, p.1–14).

1.3. Les pays pauvres souvent dépendants du courant hydraulique

La dépendance en électricité des barrages hydrauliques est très différente d'un pays à l'autre. Certains États n'en disposent pas du tout, d'autres - et parmi eux beaucoup de pays en voie de développement - dépendent de plus de 90% de l'énergie hydraulique. C'est notamment le cas d'un grand nombre d'États en Afrique centrale et australe (cf. tableaux 4 et 5).

Tableau 4 : Dépendance de l'Afrique centrale et du sud de l'énergie hydraulique (Etat : 1998)

Pays	Fleuves internationaux	Part de l'énergie hydraulique dans la production totale d'énergie (en %)
Afrique du Sud	Incomati, Limpopo, Maputo, Orange, Umbeluzi	0,8
Soudan	Baraka, Gash, Nil	70,6
Rép. Centrafricaine	Congo, Logone/Chari	78,9
Tanzanie	Congo, Mara, Nil, Ruvuma, Songwe, Umba, Zambèze	86,2
Angola	Chiloango, Congo, Etosha-Cuvelai, Kunene, Okavango, Zambèze	90,0
Mozambique	Buzi, Indomati, Limpopo, Maputo, Pungue, Ruvuma, Sabi, Umbeluzi, Zambèze	92,9
Rwanda	Congo, Nil	97,6
Malawi	Congo, Ruvuma, Songwe, Zambèze	97,8
Burundi	Congo, Nil, Rusizi	98,4
Rép. du Congo	Chiloango, Congo, Luapula, Nyanga, Orgooue, Rusizi	99,3
Uganda	Nil	99,6
RDC	Chiloango, Congo, Nil, Zambèze	99,7
Botswana	Limpopo, Okavango, Orange, Zambèze	aucune indication
Lesotho	Orange	aucune indication
Namibie	Etosha-Cuvelai, Rumene, Okavango, Orange, Zambèze	aucune indication
Swaziland	Incomati, Maputo, umbeluzi	aucune indication

Source : Grey / Sadoff / Whittington2003, p. 12–13

Tableau 5 : Part de l'hydroélectricité dans les 10 plus grands pays producteurs de l'énergie hydraulique

Pays	Part de l'hydroélectricité dans la production totale d'électricité en pourcentage (2001)
Norvège	99,3
Brésil	81,7
Canada	56,7
Suède	49,0
Russie	19,7
Chine	18,9
France	14,3
Inde	12,8
Japon	9,0
USA	5,7

Source : EIA 2003b, p. 19

Dans beaucoup de régions, la dépendance vis-à-vis de l'énergie hydraulique pour l'approvisionnement en énergie est très dangereuse. Ainsi, lors des catastrophes de sécheresse au début des années quatre-vingt-dix en Afrique subsaharienne, l'alimentation en électricité a été interrompue pendant plusieurs mois dans un bon nombre des États touchés par cette sécheresse. Ces coupures ont eu des conséquences fatales pour les populations touchées aussi bien que pour l'industrie. Par ailleurs, des conflits liés à la consommation d'eau sont inquiétants. De nombreux fleuves traversent en effet plusieurs frontières. Or si les États en amont retirent beaucoup d'eau pour des bassins de stockage, notamment à des fins d'irrigation, les États en aval risquent de manquer de cette ressource.

1.4. Les coûts de l'énergie hydraulique

La construction des centrales hydroélectriques a longtemps été propagée puisqu'on comptait sur une source d'énergie bon marché. Il faut toutefois faire la différence entre deux aspects :

1. les coûts de construction,
2. les frais courants.

Les coûts de construction des barrages sont très différents selon la situation géographique de ces équipements. Il faut tout d'abord définir quelle sera la hauteur réelle du barrage et quel volume devra avoir le réservoir pour ravitailler les turbines.

Si les quantités d'eau fournies par le bassin d'accumulation sont relativement insuffisantes et très variables selon les saisons, alors une plus grande quantité d'eau doit être accumulée pour assurer toute l'année une bonne alimentation en eau des turbines de la centrale électrique. Si le fleuve, en revanche, dispose en permanence d'un grand débit d'eau, il peut éventuellement se trouver peut-être encore dans un trajet naturel dénivelé, il suffit alors tout simplement de détourner une partie du fleuve dans une vallée de retenue et là d'y mettre en place un bassin de stockage d'eau relativement petit au moyen d'un barrage de petite taille. D'autres différences de coût proviennent

des possibilités d'accès au chantier. De grands projets dans des secteurs éloignés sans infrastructure routière et sans fournisseur local sont évidemment beaucoup plus coûteux que des projets de construction dans des zones déjà couvertes.

Pour comparer les coûts de construction de différents types de centrale électrique, on calcule la quantité d'argent à dépenser pour produire un kilowattheure d'électricité.

Cependant, ceci n'informe que très partiellement sur les frais de production d'électricité qui en résultent effectivement : Même si la construction d'une centrale électrique est relativement bon marché, le plus important est de savoir si la capacité de l'usine peut aussi être utilisée 24 heures sur 24 et s'il existe sur place des repreneurs de l'énergie produite.

Ce dernier point est un problème qui concerne toutes les centrales électriques : À certaines heures de la journée, les besoins en énergie électrique sont très élevés. Le matin, lorsque les gens se lèvent, mettent en marche leurs appareils électriques et lorsque, en même temps, les usines démarrent leurs machines, la consommation se trouve alors, à court terme, très élevée. La nuit, par contre, elle est largement plus faible. De ce fait, les fournisseurs d'électricité essaient de combiner des centrales électriques ayant la même capacité de production le jour et la nuit (centrale hydroélectrique, centrales nucléaires) avec celles pouvant très rapidement être poussées à une production maximale et aussitôt après être mises hors fonction (centrales électriques pétrolières et à gaz).

En ce qui concerne les coûts courants actuels, l'énergie hydraulique doit également être comparée à d'autres porteurs d'énergie. Dans le cas idéal, un barrage avec des frais d'entretien relativement faibles tient pendant des décennies et le porteur d'énergie – l'eau – est toujours présent. Seules des petites réparations et l'entretien des turbines sont nécessaires. Dans les cas les plus difficiles, la performance d'une centrale hydroélectrique étalée sur l'année est très inégale à cause des quantités d'eau extrêmement variables et des capacités considérables de remplacement pendant les temps d'immobilisation.

Dans les centrales thermiques, le porteur d'énergie - que ce soit le gaz, le charbon ou le fioul – doit être acheté continuellement. En outre, dans beaucoup de cas, étant données les grandes quantités de porteurs d'énergie nécessaires, des ports et/ou des pipe-lines (à gaz et fioul) sur des grandes distances ou des bandes transporteuses (charbon) doivent être construits, afin de maintenir l'approvisionnement des centrales électriques. Les événements politiques ont une très grande influence sur les coûts. Les guerres au golfe Persique, par exemple, provoquent une montée du prix de l'huile et du gaz. De plus, elles créent le danger de pénurie de toute matière première.

D'autre part, les développements techniques, concernant par exemple l'amélioration de l'efficacité des centrales électriques à gaz au cours des dernières années peuvent conduire à des développements supplémentaires sur le marché.

Sur la base des conditions différentes, les frais d'exploitation et de construction peuvent être comparés au besoin. Il s'avère toutefois que des centrales hydroélectriques bien construites peuvent produire de l'énergie très bon marché à des coûts de production relativement faibles (cf. tableaux 6 et 7). Cela est d'autant plus valable lorsque les porteurs d'énergie importés composent l'unique alternative à l'énergie hydraulique. Seules des centrales électriques à gaz de hautes technologies et se trouvant à proximité des gisements de gaz peuvent faire concurrence à des centrales hydroélectriques (WCD 2000b, p. XXII-XXIII).

Tableau 6 : Coûts de construction par kilowatt en dollars américains

Centrale hydroélectrique :	à partir de 500
Centrale à gaz :	à partir de 500
Centrale à charbon :	à partir de 750
<i>Source : Die Zeit, Energie Spezial, 22 avril 2004</i>	

Tableau 7 : Comparaison de différents types de centrales électriques et de leurs coûts de production

Genres production	Production	Coûts de
	MW Kilowatt)	(US Cent par
Centrale électrique à fioul	50-600	5-6
Centrale électrique à charbon	50-600	3-5
Groupe électrogène diesel	0,1-45	7-12
Centrale à gaz	50-600	3,8-4,7
Centrale moderne à gaz	50-750	aucune indication
Energie Eolienne	0,1-5	4-10
Réacteur à eau légère	600-1 400	2-5
Mini centrale hydroélectrique	0,001-0,1	3-10
Petite centrale hydroélectrique	0,1-10	1,5-7
Run-of-River centrale hydroélectrique	0,1-1 000	1-10
Grande centrale hydroélectrique	0,1-18 000	1-10
<i>Source : WCD 2000b, p. XXXVI-XXXVII</i>		

1.5. Dégâts causés par des barrages hydrauliques

Pendant longtemps l'énergie hydraulique fut considérée comme la base la plus saine, durable et bon marché pour la production d'électricité. Mais, depuis le milieu des années soixante-dix, les effets secondaires de cette forme de production d'énergie sont également controversés. À la fin des années quatre-vingt-dix, les opposants et les défenseurs de la construction des barrages formèrent conjointement une "Commission mondiale" (World Commission on Dams - WCD). En 2000, après plusieurs années de discussions et de recherches, cette commission a livré un vaste rapport final ainsi que de nombreux rapports complémentaires sur des domaines précis.

Il en ressort que les barrages hydroélectriques apportent, en effet, une contribution importante au développement, d'autant que certains d'entre eux ont été peu coûteux et construits plus rapidement que prévu. D'autres ont livré plus d'électricité qu'il en était attendu. Mais, dans la majorité des cas, des problèmes ont été soulignés :

- 40 à 80 millions de personnes ont été déplacées pour la construction des barrages. Beaucoup d'entre elles n'ont pas été dédommagées contre ces mesures coercitives et se sont appauvries.
- Plus de la moitié de tous les cours d'eaux au monde a été coupée.

- Le déroulement des planifications a très souvent été suspect. Des cas de corruption ont même pu être prouvés.
- Beaucoup de barrages ont coûté davantage que ce qui avait été estimé.
- Le temps de construction a souvent excédé le délai prévu.
- De nombreux barrages n'ont même pas atteint la performance pronostiquée.
- Entre 0,5 et 1% du volume des bassins d'accumulation est perdu chaque année à cause des sédiments qui y sont déportés.
- Des espaces fructueux de submersion sont supprimés.
- Beaucoup d'espèces végétales et animales ont décimé ou disparu pour toujours.
- Dans beaucoup de cas, la pêche, qui alimente 1 milliard de personnes en protéines animales, a énormément pâti de ces installations.
- À travers les bassins de retenue plusieurs parasites reçoivent un nouveau biotope. Ce qui conduit à l'apparition de maladies auparavant inconnues dans la région (WCD 2000a).

Résumé : Les frais sociaux et environnementaux ne sont généralement pas inclus dans le calcul des frais et de l'utilisation des projets. Par ailleurs, les risques et les effets négatifs des barrages ne reposent pas souvent sur ceux qui en profitent : Ce sont souvent les pauvres et les populations indigènes qui cèdent l'accès à l'eau - et qui ne reçoivent alors rien de l'eau gagnée et de l'électricité.

Bilan climatique des barrages contesté

À côté des problèmes écologiques précédemment décrits, le bilan climatique de l'énergie d'origine hydraulique n'est plus incontesté. Lors des inondations de grandes surfaces, de nombreuses plantes se décomposent. Des premières études montrent, qu'à travers ce processus, des quantités considérables de gaz nuisibles au climat sont libérées. Les recherches menées dans ce domaine sont récentes et n'ont pas encore conduit à des résultats confirmés (WCD 2000a, p. 75–77 / WCD 2000b, p. 159–161).

Cependant, ces premiers résultats laissent penser que l'énergie hydraulique n'est pas une source d'énergie si saine puisqu'il en résulte plus d'émissions de gaz à effet de serre que lors du fonctionnement des centrales électriques à gaz. Cela dépend toutefois de différents facteurs, comme probablement la dimension du bassin d'accumulation par rapport à l'énergie gagnée (IRN 2004b).

1.6. Investisseurs privés de plus en plus importants

La critique vis-à-vis des grands projets ainsi que les normes du début des années quatre-vingt de plus en plus sévères du Fonds Monétaire International et de la Banque Mondiale de financer de nouvelle à travers des investisseurs privés, abritent plusieurs problèmes sur la construction des barrages :

- les bailleurs de fonds internationaux, et ici avant tout la Banque Mondiale, se retirent de plus en plus du financement des barrages.
- Les nouveaux projets dépendent donc généralement d'un capital privé. Ils ne sont plus mis en place pour des raisons de prestige ou sur la base d'une théorie de développement quelconque, mais purement à des fins commerciales (WCD 2000a, p. 56)

- Les grands investisseurs étrangers cherchent généralement de grands projets à faible risque et des profits relativement bien calculables. Cela pose la question de savoir qui doit effectivement développer l'alimentation en courant électrique dans les régions rurales peuplées par des populations pauvres (WCD 2000a, p. 153–155).

Vu la situation économique mondiale, des projets autres que des barrages sont plus intéressants dans les États africains pour les investisseurs potentiels. Dans la plupart de ces pays, en effet, la stabilité politique reste incertaine et l'existence d'une clientèle solvable est très limitée (africaenergy 2004).

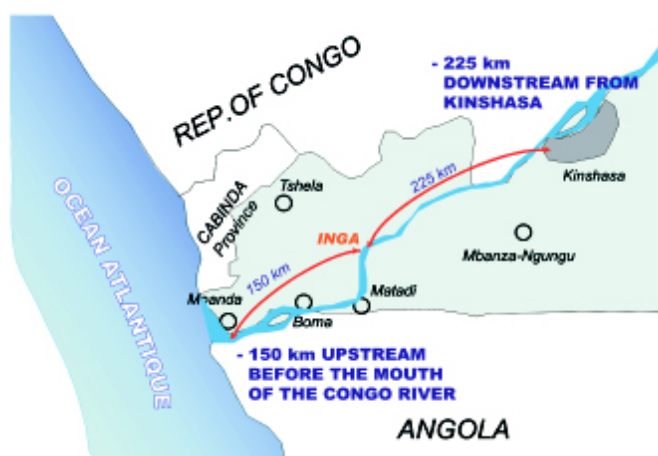
Ce développement a pour conséquences que les investisseurs peuvent négocier en leur faveur des meilleures conditions pour de grands projets. Ils ont d'autres offres, tandis que le besoin en financement dans beaucoup d'États africains est en même temps très élevé.

2. RDC : conditions idéales et premières centrales hydroélectriques

2.1. Production actuelle d'électricité : Inga I et II

La dimension considérable des fleuves en RDC n'est qu'une des raisons justifiant la construction de centrales hydroélectriques. À cela s'ajoute la grande pente naturelle que les fleuves longent à divers endroits, ainsi que le fait qu'il n'y a pas de réelles saisons sèches pendant lesquelles les fleuves sont taris. Cette combinaison permet de dériver au niveau des descentes une partie des eaux dans une vallée annexe et ainsi de retenir ainsi dans les endroits de pente de grandes masses d'eau à l'aide de barrages relativement petits.

L'endroit, où des Inga I et II ont été construits, montre l'effet de cette combinaison. Les chutes d'Inga se trouvent à 225 kilomètres en aval de la capitale Kinshasa. Jusqu'à la mer ce sont encore environ 150 kilomètres (cf. carte).



Source : ESI 2003

42 000 mètres cube d'eau par seconde (m³/s) coulent en moyenne par année dans le lit du fleuve. Pendant la saison sèche, la quantité la plus basse mesurée a été de 21 500 m³/s. Généralement, ce ne sont pas moins de 30.000 m³/s. Pendant la saison de pluie, le débit moyen est d'environ 60 000 m³/s (SNEL en 1999, p. 3) (En comparaison : Le Rhin quitte l'Allemagne au niveau de Rees avec un débit annuel moyen de 2 230 m³/s et est ainsi le fleuve possédant le plus grand débit d'eau en Allemagne.)

Les premières études sur la possibilité de produire de l'électricité aux chutes d'Inga ont été rédigées dès 1937 (WEC 2003). Des études plus détaillées ont été mises en place entre 1957 et 1960, ie pendant l'époque coloniale. On planifiait alors de construire pas à pas plusieurs barrages selon les besoins et de couvrir ainsi la demande croissante en courant électrique du pays (SNEL en 1999, p. 3)

Pour la construction de la centrale hydroélectrique, une partie relativement petite du Congo (environ 2 200 m³/s) a été déviée dans une vallée voisine et, là, retenue par deux barrages (Inga I et Inga II). Etant donné l'approvisionnement constant en eau, des digues de 60 mètres hauteur suffisent largement (SNEL en 1999, p. 3). En 1972, Inga I a été mis en marche et Inga II a suivi à partir de 1982. Leur capacité commune de production s'élève à environ 1 775 MW (cf. tableau 8). Ainsi, la capacité productive se trouve loin au dessus des besoins du pays. C'est pourquoi une partie de l'électricité devrait être exportée pour obtenir des entrées de devises.

Tableau 8 : Données Techniques de Inga I et II

	Inga I	Inga II
Début de la construction	1972	1982
Hauteur du barrage (m)	50	58
Débit d'eau (m ³ /s)	780	2.200
Nombre de turbines	6	8
Capacité totale (MW)	351	1.424
Production annuelle attendue (GWh/année)	2.400	10.400

Source: SNEL 1999, p. 12

2.2. La corruption et la mauvaise gestion ont coûté des milliards de dollars américains

Le principal producteur d'électricité en RDC est le groupe étatique SNEL (Société Nationale d'Electricité), il exploite les barrages d'Inga. La capacité productive de toutes les centrales électriques en RDC s'élève seulement à environ 2 461 MW, ce qui montre l'importance de Inga I et II (1 775 MW) (PNUD a, p. 232).

Le secteur de l'énergie a été frappé, comme toutes les autres branches économiques, par la crise politico-économique du pays qui ne cesse de s'intensifier depuis 1972. La corruption et la mauvaise gestion du gouvernement de Mobutu ont aussi touché le secteur énergétique (SUEDWIND 2003, p. 9–14).

Les coûts de construction du Inga I et du Inga II s'élèveraient chacun à environ 250 millions de dollars américains. Une conduite électrique interurbaine vers le Shaba a été financée en partie par la banque Import-export des USA. On savait déjà autrefois que la construction de plus petites centrales électriques décentralisées au Shaba était la meilleure manière et la moins coûteuse pour recevoir de l'électricité. Mais le

gouvernement à Kinshasa voulait contrôler les sociétés de mine dans la province du Shaba (potentiellement sujettes à des troubles) à travers l'alimentation en électricité. Le projet global a duré plus longtemps que prévu et les coûts ont largement augmenté (près de 1,5 milliard de dollars américains). Les crédits pour le projet ont constitué une partie considérable des dettes du Zaïre (Banque Mondiale a, p. 4).

Ainsi échoua la tentative de pousser l'industrialisation du pays avec de grandes quantités d'énergie. Le projet le plus coûteux a été celui d'une aciérie construite avec l'aide italienne qui n'a jamais été exploitée à plus de 10% de ses capacités (Banque Mondiale a, p. 4).

La ligne électrique vers le Shaba était à l'époque avec une longueur de 1 725 kilomètres la plus longue ligne de courant continu du monde. Elle a été installée pour une performance de 560 MW. Entièrement aménagée elle pourrait transférer jusqu'à 1 200 MW. Il y a des jonctions vers la Zambie, sur lesquelles on pourrait introduire le courant d'Inga. L'entretien de la ligne n'a pu être réalisé que grâce à l'aide des mécaniciens étrangers. Après les pillages et les sabotages en 1992, la capacité de transfert est passée à 200 MW (Country Data, 1993). Ceci a également anéanti la possibilité d'exporter de plus grandes quantités d'électricité vers la Zambie.

2.3. La production chute de plus en plus

Depuis 1984, il n'y a plus qu'une partie des réparations nécessaires qui peuvent être entreprises au niveau des centrales électriques congolaises. Aucun investissement n'a été réalisé dans le réseau de distribution. Le manque de pièces de rechange et la mauvaise gestion ont eu pour conséquence qu'à la fin du millénaire environ 30 pour cent seulement de la capacité possible de production pouvaient être produits (PNUD a, 232–238).

Cela souligne un problème qui existe lors de discussion sur l'efficacité des centrales électriques : L'efficacité d'une centrale électrique dépend en effet moins de la performance de mégawatt potentielle que de la quantité d'électricité effectivement produite. Cette dernière est calculée en ajoutant la performance par heure et alors les quantités d'électricité produites par heure d'une année :

- 1 an a 365 jours de 24 heures. Cela représente 8 760 heures par année
- Si une centrale électrique fonctionne en pleine performance avec une capacité d'1 mégawatt par heure, alors il produit dans une année 8 760 mégawatt heure, abrégé 8.760 MWh/année.
- 1 MWh/année équivaut à 1 Gigawatt heure par année (GWh/année).
- Toutefois aucune centrale électrique ne peut produire sans arrêt avec pleine performance. Dans des centrales hydro-électriques, par exemple, les turbines doivent être entretenues régulièrement. Selon des enquêtes internationales, des turbines de centrales hydroélectriques modernes en moyenne sont hors service de 20 à 40 jours par année pour des travaux d'entretien. Les turbines peuvent en particulier être attendues, de sorte que les autres produisent électricité large (WCD 2000c, p. 84–97).

Le rendement d'Inga I et II pourrait s'élever à environ 12 800 GWh/année. La production totale de la RDC en 1996 était de 6 400 GWh et en 2000 elle n'était plus que de 5 482 GWh (International Small Hydro atlas 2004 / GNESD 2004, p. 7). Rien que la réparation des installations déjà existantes d'Inga I et II pourrait plus que doubler la production en RDC.

Au milieu de l'année 2004, il ne restait en fonctionnement que 3 des 6 turbines d'Inga I et 3 des 8 turbines d'Inga II. La capacité productive réalisable était ainsi retombée à environ 550 MW. De plus, la production d'électricité a été menacée par l'ensablement des canaux d'amenée détournant les eaux dans les bassins de mise en charge. Leur profondeur a largement baissé puisqu'ils n'ont pas été dragués depuis plusieurs années. Le faible niveau d'eau sur le fleuve Congo pendant la saison sèche devient un problème et menace une baisse supplémentaire de la productivité : Les turbines ne sont plus suffisamment alimentées en eau. Celle-ci contient en outre trop de sable et d'épaves flottants, ce qui conduit à une usure supplémentaire des turbines. C'est pourquoi Inga I et II n'ont pas pu couvrir, avec une capacité originale de 1 775 MW, les besoins en énergie électrique de Kinshasa, alors que théoriquement 600 MW suffiraient largement (Africa Energy Intelligence 8.9.2004).

2.4. Réparations et plans d'exportation coûteux

En 1999, la SNEL a fait une première évaluation des coûts de réparation et est arrivé à un montant de 569 millions de dollars américains. Cet investissement devrait générer des recettes d'exportation de 624 millions de dollars américains (WEC 2003). Entre-temps, les frais pour le reconditionnement d'Inga I et II ont été estimés à environ 500 millions de dollars américains. La Banque Mondiale fournira probablement une grande partie de cette somme.

Il est encore incertain qui se charge des travaux :

- En janvier 2004, le ministre des affaires étrangères, Antoine Ghonda Mangalibi, a fait état des entretiens avec l'entreprise suédo-suisse Asea Brown Boveri (ABB) sur le reconditionnement des barrages d'Inga. Il aurait eu également des pourparlers avec le gouvernement suédois au sujet du financement du projet (IRIN, 7.1.2004).
- Le 16 janvier 2004, le quotidien sud-africain "The STAR" a annoncé que la société Eskom s'engageait à réparer les barrages d'Inga.
- D'autres sources affirment que Eskom et Siemens auraient les meilleures chances de gagner l'appel d'offres lancé par la firme allemande Fichtner (Environmental Defence 2004).
- Le groupe Siemens même a écrit à l'auteur qu'il ne participerait pas au réaménagement de Inga I. Pour la rénovation de Inga II, une offre a été faite en commun avec Alstrom et VA-Tech, qui sera de nouveau négociée à la mi-septembre 2004.

Les réparations ne valent la peine que si des repreneurs sont présents. Il faut prévoir qu'avec la rénovation complète d'Inga I et II, les quantités d'électricité produites ne pourraient être écoulées en RDC : La population aussi bien que l'industrie ne pourront pas, même avec une croissance économique rapide et le développement des réseaux, utiliser à pleine capacité les centrales hydroélectriques, et cela même après des années. La SNEL considère qu'en cas d'exploitation maximale des deux Inga (1775 MW) seulement 30% de la quantité d'électricité produite pourraient être écoulés actuellement en RDC et à moyen terme, après un redressement économique, seulement près de 60% (SNEL 1999, p. 11).

L'importante impasse lors de la distribution d'électricité est le système de réseau non aménagé. La RDC est l'État avec la plus faible consommation d'énergie électrique au monde (cf. tableau 1). L'utilité d'Inga I et II est encore présente, mais l'électricité ne trouve pas ses consommateurs.

2.5. Des lignes électriques très coûteuses limitent l'accès des petits consommateurs

Les coûts de construction de lignes varient selon la nature des sols, l'infrastructure existante et les prix des terrains. En Allemagne, on considère que chaque kilomètre de ligne à haute tension coûte environ 450.000 EUROS (Laures 2003, p. 61).

Des conduits sur de longues distances ne valent ainsi la peine que pour de grandes quantités d'électricité, pour alors alimenter un réseau à forte demande sur un espace relativement étroit.

Pour un pays avec de grandes dimensions comme la RDC, se pose la question de savoir comment une grande quantité d'électricité produite dans un coin du pays peut être distribuée à des frais supportables sur la surface totale. Pour l'approvisionnement des autres régions en électricité provenant d'Inga, des lignes devraient être construites sur de très grandes distances. Seuls des clients, n'étant en mesure que de consommer des quantités relativement petites, pourraient être assis le long des lignes électriques.

En plus, la distribution de petites quantités sur de grandes distances est compliquée par le fait qu'une partie considérable de l'énergie est parfois perdue pendant le transport. Pour le transfert aérien d'électricité, deux possibilités sont envisageables :

- Sur des courtes distances, en général du courant alternatif à haute tension est transféré.
- Sur de plus longues distances, du courant continu est transféré, puisqu' avec celui-ci les pertes de conduite sont largement plus faibles.

Pour pouvoir transférer du courant continu, le courant alternatif doit d'abord être converti à l'aide de convertisseurs en courant continu. À la fin des conduits, le courant continu est alors reconverti en courant alternatif dont ont besoin les consommateurs finaux. Ces convertisseurs sont très coûteux. Une étude publiée par la Banque Mondiale montre que, selon la quantité d'électricité transférée, la construction d'une ligne de courant continu vaut la peine pour des distances de plus de 700 kilomètres, puisque les coûts de construction très élevés sont plus que compensés par la réduction des pertes (Banque Mondiale b, p. 6).

La mise en place des câbles souterrains est, malgré des pertes de puissance minimales, beaucoup plus coûteuse que celle de conduits en surface et n'entre ainsi pas en ligne de compte (Banque Mondiale 2003, p. 8 / Laures 2004 / ETSO 2003).

Le choix porté sur le transfert du courant continu et des convertisseurs coûteux, sans lesquels le consommateur final ne peut utiliser l'électricité exclut presque l'utilisation de l'électricité en provenance d'Inga par les consommateurs des régions éloignées et peu peuplées de la RDC.

Dans beaucoup de cas, les coûts pour la construction de lignes dépasseraient de loin les investissements nécessaires dans de nouvelles petites centrales électriques au niveau régional. En plus, les lignes peuvent rapidement être sabotées en cas de conflits politiques. Ce qui a pour conséquence qu'un petit conflit régional pourrait avoir des répercussions sur l'alimentation en électricité des populations vivant plus loin.

Il n'étonne donc pas qu'actuellement, avec le rétablissement de la production d'électricité, le réseau de distribution ne doit être agrandi que là où l'électricité peut être introduite dans les réseaux de connexion déjà existants avec une demande bien élevée. De cette façon, il est aussi certain que l'énergie sera exportée. Au niveau de la RDC, seuls les circuits à grande distance existants vers le Shaba doivent être remis en état. Mais il s'agit ici enfin de compte aussi de l'exportation de l'électricité.

2.6. Rénovation et développement des réseaux électriques

La Banque Mondiale a approuvé en novembre 2003 des crédits d'un montant de 178,6 millions de dollars américains. Conformément à un appel d'offres, cet argent doit servir au financement de la première étape du développement des systèmes de lignes qui relient les États au sud de l'Afrique (Southern African Power Pool, SAPP, cf. chapitre 3.3). Du côté congolais, la ligne entre Inga et Kolwezi doit être réparée et les convertisseurs d'électricité se trouvant sur le parcours doivent être renforcés. La capacité de la ligne vers Kitwe / Zambie doit être doublée par la construction de nouvelles lignes parallèlement au tracé déjà existant. Ce projet doit être réalisé d'ici 2007 avec les fonds approuvés. Les premières études sur place ont été réalisées et des contacts avec les politiciens locaux le long du tracé ont été pris. On a constaté qu'en particulier du côté congolais des déplacements de populations doivent être entrepris. Les documents de la Banque Mondiale ne fournissent pas plus de détails à ce sujet.

Le long du trajet, les villes (Lubumbashi, Kolwezi, Likasi, Kasumbalesa) et les agglomérations doivent être branchées au réseau.

Dans une deuxième étape, entre 2004 et 2006, une ligne allant du Malawi vers le Mozambique doit être construite et dans une troisième phase (2006-2009) l'interconnexion entre l'Ouganda, la Tanzanie, le Kenya et la Zambie doit être développée. Pour tous ces projets, la Banque Mondiale mentionne clairement l'intention de rendre l'électricité de la RDC disponible pour toute la région (Banque Mondiale 2003).

3. Élargissement 1 : Électricité pour l'Afrique du Sud

3.1 Grands potentiels inexploités

La question de la construction des centrales hydroélectriques en RDC ne s'est pas seulement posée au niveau des chutes d'Inga. Dans d'autres endroits du pays riches en eaux, de plus petits barrages, dont 14 classés comme grands barrages ont été construits (WCD 2000a, p. 374). Il aurait été possible d'en construire d'autres. Le potentiel total de l'énergie hydraulique du pays non exploité est estimé à environ 106.000 MW. Cela correspond environ à la capacité totale des centrales électriques d'Allemagne. Environ 44.000 MW pourraient être gagnés avec seulement le niveau actuel de la technique dans la région des rapides d'Inga (PNUD a, p. 230).

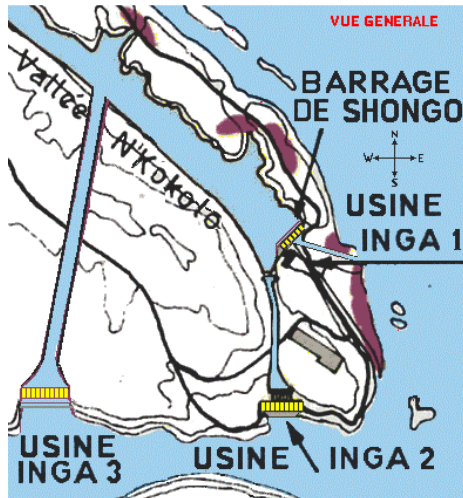
Si l'on pouvait atteindre ces 44.000 MW, la capacité productive d'électricité dans toute l'Afrique sans l'Afrique du Sud pourrait presque être doublée (cf. tableau 9).

Tableau 9 : Production d'électricité en Afrique en 1997 (%)

	Capacité (MW)	Thermique	dont (en %)	
			Hydraulique	Nucléaire
Afrique centrale	4.340	8,9	91,1	0
Afrique de l'est	2.760	33,8	63,5	0
Afrique du nord	32.880	87,7	12,3	0
Afrique de l'ouest	9.610	52,2	47,8	0
Afrique du sud	43.830	81,2	14,6	4,2
(dont Afrique du Sud)	39.800 (2003) (1))			

Source : *africaenergy 2004 / pour l'Afrique du Sud (1): Eskom 2003, p. 145*

Depuis des années, il existe des plans d'augmentation de la capacité du barrage et de création d'un autre barrage avec des moyens relativement simples. En plus, partant du réservoir qui alimente déjà Inga I et II, il s'agira de construire un canal qui amène l'eau au travers d'une colline voisine avec au bout un barrage et des turbines (cf. schéma).



Futur projet INGA 3 ?

Source : Moanda Project

Puisque aucune grande surface ne devrait être inondée pour Inga III, les planificateurs du projet, espèrent qu'il pourrait selon les normes du protocole de Kyoto être classer comme "énergie verte". Dans ce cas, des revenus supplémentaires pourraient être obtenus simplement de la vente d'électricité dans le cadre du commerce mondial d'émission (Business in Africa 18.5.2004).

Le rendement d'Inga III dépendra de la quantité d'argent, qui sera rassemblée pour les investissements. L'affluent réalisable dans le cas d'une excavation du canal pour Inga I, II et III s'élève à 5.000 (m³/s). Actuellement, l'approvisionnement d'eau ne suffit que pour l'actionnement de 7 turbines qui pourraient produire environ 1350 MW. Avec un approvisionnement d'eau plus élevé, 9 autres turbines pourraient être installées et ainsi augmenter la performance à 3500 MW. En plus le canal de conduit d'eau dans le lac d'accumulation devrait être étendu (SNEL en 1999, p. 12).

D'autres pronostics partent même du principe qu'après un élargissement, une capacité de près de 4.500 MW serait possible. L'ensemble des investissements nécessaire est estimé à environ 3,7 milliards de dollars américains (NEPAD 2003c, p. 10/ cf. tableau 10).

Tableau 10 : Données techniques d'Inga III

Début de construction	?
Hauteur du barrage (m)	60
Débit d'eau (m ³ /s):	2.420
Nombre de turbines	7 – 9 supplémentaires sont possibles
Capacité totale (MW)	1.344 – 3.500 ou 4.500(1)
Production annuelle attendue (GWh/année)	9.900

Source : SNEL 1999, p. 12 / pour (1): NEPAD 2003c, p. 10)

Cela ne serait toutefois qu'une partie des frais courants. La construction de Inga III est liée indissociablement à la construction d'une ligne électrique vers l'Afrique du Sud, puisqu'un marché suffisamment grand d'électricité n'existe que là (ESI 2003).

Des estimations partent du fait que pendant l'achèvement d'Inga III, environ 2000 MW iraient en Afrique du Sud, 1000 MW vers l'Angola, le Botswana et la Namibie et seulement 500 MW à la SNEL (Engineering News 4.6.2004)

Face à cette situation, il n'est point étonnant qu'à côté de l'agrandissement réel de la centrale hydroélectrique, il soit prévu le renforcement et la construction de nouvelles lignes électriques. L'objectif est dans un premier temps de brancher le courant électrique de Inga I - III au réseau sud-africain. Là, une interconnexion entre entreprises concurrentes, a vu le jour.

3.3 La Southern African Power Pool (SAPP)

14 États du sud de l'Afrique (Afrique du Sud, Angola, Botswana, Lesotho, Malawi, Île Maurice, Mozambique, Namibie, RDC, Seychelles, Swaziland, Tanzanie, Zambie et Zimbabwe) se sont unis dans une communauté économique portant le nom de SADC (Communauté de Développement de l'Afrique du Sud).

Plus de 70% des populations de la SADC n'ont pas accès à l'électricité. En plus l'accès est reparti de manière très inégale: Tandis qu'en Afrique du Sud par exemple environ 66% des populations y ont accès, le pourcentage se trouve dans beaucoup d'autres pays en dessous de 10% (cf. tableau11).

Tableau 11 : Part des foyers ayant accès à l'électricité dans la SADC (2000)

Pays	Population totale (Million)	Accès (%)
Afrique du Sud	42.3	66.1
Angola	13.1	12.0
Botswana	1.7	29.0
Île Maurice	1.2	100.0
Lesotho	2.0	5.0
Madagascar	15.5	8.0
Malawi	11.1	5.0
Mozambique	17.6	8.0
Namibie	1.7	27.0
RDC	50.9	6.7
Swaziland	1.1	21.0
Tanzanie	33.7	10.5
Zambie	10.2	20.0
Zimbabwe	12.1	40.0
Moyenne		22.8

Source : GNESD 2004, p. 3

Le besoin augmentera dans la SADC selon les pronostics autour de 4 à 5% chaque année. La Banque mondiale considère que d'ici 2006 environ 15 milliards de dollars américains devraient être investis dans l'alimentation en courant électrique dans la région. Les producteurs locaux pourraient réunir 27% de la somme, la Banque mondiale et les autres bailleurs de fonds multilatéraux environ 14%. Les 59% restants devraient être récoltés chez des investisseurs privés au niveau mondial. Face à cette situation d'appels d'offres coûteuses et compliquées dans la région et du faible pouvoir d'achat et des monnaies faibles, cela sera très difficile. En plus, bien que la société sud-africaine Eskom soit parmi les producteurs d'énergie les plus compétitifs au niveau mondial, les autres entreprises de la région sont parmi les moins performantes (Njirambo Matinga, 2004).

Pour renforcer l'interconnexion économique dans le secteur de l'énergie, 13 sociétés publiques d'électricité de 12 pays ont fondé en 1995 le "Southern African Power Pool" (SAPP). Actuellement (septembre 2004) sont regroupées dans l'union :

1. Botswana Power Corporation (Botswana)
2. Electricidade de Mozambique (Mozambique)
3. Electricity Supply Commission of le Malawi (Malawi)
4. Empresa Nacional de Electricidade (Angola)
5. Eskom (Afrique du Sud)
6. Lesotho Electricity Corporation (Lesotho)
7. MONTRACO (Afrique du Sud, Mozambique et Swaziland)
8. NAMPOWER (Namibie)
9. Société National d'Electricité (République démocratique du Congo)
10. Swaziland Electricity Board (Swaziland)
11. Tanzania Electric Supply Company (Tanzanie)
12. ZESCO (Zambie)
13. Zimbabwe Electricity Supply Authority (Zimbabwe)

Avec ce regroupement, l'approvisionnement en courant électrique au niveau de la sous région devrait être améliorée. Les réseaux interétatiques ont été aménagés progressivement. En outre, un marché commun pour l'électricité qui se déroule en partie sur une plate-forme Internet, fut créé.

Même si avec la SAPP un regroupement d'entreprises formellement de même titre a été créé, cela ne doit pas pour autant dissimuler le fait qu'à elle seule, l'Afrique du Sud produit environ 85% de l'électricité de la région (cf. tableau 12).

Tableau 12 : Production d'électricité au sud de l'Afrique

Pays	Capacité des Centrales thermiques MW 2000	Capacité des Centrales hydro-électrique MW 2000	Potentiel d'électricité hydraulique MW 1994	Production totale d'électricité GWh 2000
Lesotho	2*	3*	450	12*
Swaziland	87	44	600	362
Botswana	217	-	-	500
Malawi	25	283	900	825
Namibie	147*	240*	120	873*
Île Maurice	306	54*	59	1.285
Angola	296	290	16.000	1.404
Tanzanie	243	377	6.000	2.743
RDC	33	2.440	100.000	5.482
Zimbabwe	1.056	670	13.300	6.739
Mozambique	208	2.180	12.500	7.125
Zambie	1.211	1.670	21.400	7.717
Afrique du Sud	37.307	668	3.500	196.167
Total				231.234

* Données de 1996

Source : GNESD 2004, p. 7

Sans le marché sud-africain, l'agrandissement d'Inga n'a aucun sens. Toutefois cela cache aussi de grands dangers pour les Etats voisins. La domination du marché de l'Afrique du Sud va si loin que lors de l'élaboration d'un scénario pour l'approvisionnement futur du continent africain en électricité, 3 modèles ont été examinés :

- La possibilité de construction d'un réseau électrique couvrant tout le continent a été évaluée le plus positivement.
- Il s'en suivit comme solution provisoire, la création d'une interconnexion des réseaux d'électricités régionaux.
- Cependant un autre scénario également discuté est que la république au cap pourrait abuser de son pouvoir économique et n'agir que pour son propre intérêt ("South Africa first") (CSIR 2003).

Déjà aujourd'hui on reproche au groupe d'électricité sud-africain Eskom d'abuser de sa puissance sur le marché. Il aurait par exemple pendant des années acheté du courant électrique du barrage Cahora Bassa au Mozambique en dessous des coûts de production (IRN 2003). La position de négociation des opérateurs de barrage est visiblement mauvaise. Il n'existe aucun autre client dans la région qui peut et veut acheter des grandes quantités d'électricité en provenance du Mozambique.

Selon toutes les prévisions, l'Afrique du Sud ne pourra pas couvrir ses besoins croissants en énergie aux heures de pointe à partir de 2007 avec la capacité de production locale actuelle (GNESD 2004, p. 10). En plus une série des centrales électriques est déjà très vieille et doit bientôt être renouvelée. Deux possibilités

émergent : soit la construction de nouvelles centrales électriques coûteuses pour l'Afrique du Sud, soit l'augmentation de l'importation d'électricité.

Probablement pour faire face à cette situation, Eskom a pénétré au cours des dernières années les marchés de beaucoup de pays africains - et sera à tout moment désignée comme la société qui à l'avenir exploitera Inga.

3.4 Eskom - un groupe d'entreprises énergétiques se déploie

Le groupe Eskom a son siège principal à Johannesburg (Afrique du Sud). Son importance pour le continent entier se laisse évaluée par le fait qu'il s'agit ici même à l'échelle mondiale d'un groupe puissant : mesuré à la capacité de ses centrales, Eskom est le onzième plus grand groupe mondial et mesuré à l'énergie produite le neuvième (Eskom 2004, p. 147).

Eskom est en possession du réseau sud-africain et produit plus de 90% de l'électricité qui est utilisée en Afrique du Sud. La source d'énergie principale est le charbon qui est exploité en grandes quantités à des prix intéressants dans des exploitations à ciel ouvert en Afrique du Sud. 13 Centrales à charbon forment le pilier de la production d'électricité et permettent à Eskom de vendre de l'électricité à l'échelle mondiale à des prix très bas. Pour réduire la dépendance au charbon et développer une production durable et plus écologique, l'entreprise investit depuis un temps considérable dans des projets alternatifs avec de l'énergie hydraulique, éolienne et solaire. De plus, il travaille sur un nouveau type de réacteurs nucléaires.

L'activité de l'entreprise ne se limite cependant pas seulement à l'Afrique du Sud. Notamment à la recherche d'autres participations, Eskom s'engage fortement dans d'autres pays africains. L'entreprise participe à de nombreux projets sur tout le continent. Un accent est placé sur l'obtention d'électricité de source hydraulique. Eskom exploite par exemple le barrage Mantali au Mali, les barrages de Nalubale et de Kiira en Ouganda et d'autres barrages en Zambie (Eskom Enterprises 2004, p. 22-23). En outre, le groupe est de loin le client le plus important du barrage Cahora Bassa au Mozambique. Eskom vend encore l'électricité qu'il produit ou importe, vers le Botswana, le Mozambique, le Lesotho, la Namibie, le Swaziland, la Zambie et le Zimbabwe, (Eskom 2004, p.128 et 136). Le chiffre d'affaire du groupe dépasse de beaucoup les budgets d'Etat de la plupart des pays, dans lesquels il est actif (cf. tableau 13).

Tableau 13 : Le Groupe Eskom (fin 2003)

(Converti du rand sud-africain au taux de change du 31.12.2003 : 1 rand = 0,15 dollar américain)	
Chiffre d'affaire	4.927 millions de dollars américains
Bénéfice net	530 millions de dollars américains
Employés	31.932
Capacité des centrales	39.800 MW
<i>Source : Eskom 2004</i>	

Eskom encore propriété de l'État

Le seul actionnaire d'Eskom est le gouvernement sud-africain. Toutefois, une privatisation de l'entreprise a récemment été envisagée. En outre, le gouvernement délibère sur l'imposition au groupe de la vente de 30% de ses centrales électriques pour

l'année 2006 (GNESD 2004, p. 9), ce qui pourrait accélérer la recherche accentuée d'une croissance de l'entreprise à l'étranger.

L'entreprise a longtemps souffert d'une grande surcapacité. Maintenant le problème se trouve plutôt dans une demande d'électricité variable qui est marquée par un besoin très élevé dans les heures matinales et du soir. La conséquence en est une pénurie en électricité pendant ces périodes, dans lesquelles la disponibilité actuelle de l'énergie suffit à peine (International Rivers Network 2003). Durant les autres périodes de la journée, Eskom produit de l'électricité qui ne peut pas être utilisée. Si ces énergies étaient mieux orientées ou stockées, Eskom pourrait plus simplement et plus économiquement couvrir les besoins croissants en énergie électrique de la population sud-africaine et éventuellement utiliser autrement la surproduction d'électricité.

Électricité pour les pauvres en Afrique du Sud ?

Depuis la fin de l'Apartheid, le gouvernement sud-africain a également placé en plus d'autres objectifs l'approvisionnement général des populations les plus pauvres en électricité dans son champ visuel. Cet approvisionnement est subventionné par le gouvernement. Certes le nombre de ménages branchés au réseau est passé de 36% en 1994 à environ 67% de nos jours, mais la majorité des pauvres ne pouvait pas en profiter. Toutefois, il existe depuis 2003 un programme, qui engage Eskom à garantir un approvisionnement gratuit en courant électrique de 50kWs tous les mois aux ménages avec le plus faible revenu (Eskom 2003, p. 75). Selon Eskom, la réalisation du programme a déjà été mise en exécution.

Au-delà de ses frontières nationales, Eskom se voit aussi comme partenaire des programmes du NEPAD (cf. chapitre 4.2 et annexe 1) et aimerait de cette façon contribuer à l'amélioration de l'économie africaine toute entière (Eskom 2003, p. 26). Dans le cadre de la réalisation des objectifs ambitieux du NEPAD, Eskom est impliquée dans un projet qui devrait lier tout le continent à un réseau commun d'alimentation en électricité. Un module important de ce projet est l'augmentation de la production d'électricité aux chutes de Inga.

Indépendamment du fait de savoir si le projet Inga peut être réalisé ou pas et si Eskom peut organiser le financement de tous les projets visés, la société jouera un rôle important dans l'alimentation du continent africain en courant électrique. C'est symptomatique pour son pouvoir qu'en plus de Inga, les projets de barrages au Mozambique (Mphanda Nkuwa), en Zambie (Lower Kafue) et à la frontière angolonamibienne (Epupa/Baynes) d'après les estimations des spécialistes du Mozambique ne seront également possibles que lorsqu'un accès au marché sud-africain sera possible. Et Eskom contrôle ce dernier (africaenergy 2004).

En Europe les Commissions nationales de monopole auraient surveillé l'expansion du trust avec un regard strict et auraient probablement intervenu depuis longtemps lors des acquisitions des années passées.

3.5 De Inga vers l'Afrique du Sud : Le Western Corridor

Eskom pourrait remplacer une partie des constructions des centrales électriques nécessaires en Afrique du Sud par des importations. Il est encore incertain, si la société finance et exploite aussi de nouvelles centrales dans la région ou si l'électricité sera simplement achetée. L'importation toutefois ne fonctionnera qu'après un renforcement radical des lignes électriques liants tous les pays.

Le projet le plus concret est la reconstruction d'un tracé allant d'Inga vers la Namibie et le Botswana jusqu'en Afrique du Sud en passant par l'Angola, le soi-disant Western Corridor. Les gouvernements des États concernés ont signé un accord en 2003, avec lequel la construction de la nouvelle liaison a été décidée. Le sens et le but explicites de la coopération sont aussi, outre le tracé d'électricité de construire Inga III (Inter-Governmental Memorandum 2003, p. 5)

Pour l'exécution du projet, 5 producteurs d'énergie ont fondé une Joint-venture portant le nom de Westcor et se repartent aussi entre eux les tâches en suspens :

- Botswana Power Corporation (Botswana),
- Electricidade de Mozambique (Mozambique),
- Empresa Nacional de Electricidade (Angola),
- Eskom (Afrique du Sud),
- NAMPOWER (la Namibie) et
- Société Nationale d'Électricité (RDC) (Nepad 2003c, p. 10)

Uniquement les coûts de transfert de l'électricité sur près de 3.000 kilomètres sont estimés à plus de 1,5 milliard de dollars américains : Les lignes doivent coûter près de 652 millions de dollars américains et les deux convertisseurs au début et à la fin ensemble 842 millions de dollars américains (Business in Africa 18.5.2004 / Nepad 2003c, p. 10)

D'autres frais s'y ajouteront, si le long du parcours des grands convertisseurs supplémentaires pour des repreneurs doivent être construits.

La connexion du barrage prévu à Cuanza Basin (6000 MW), d'une centrale électrique à gaz au Nord de l'Angola avec 2500 MW ainsi que des barrages en Namibie au réseau serait également concevable (Engineering News 4.6.2004 / Inter-Governmental Memorandum 2003, p. 5).

Ces planifications montrent toutefois aussi que des alternatives à Inga III pourraient exister.

Une autre alternative à l'augmentation des importations pourraient être des mesures économiques de réduction de la consommation d'énergie en Afrique du Sud: Les bas prix du courant ont conduits à ce qu'avec la consommation, on n'ait pas épargné. Eskom a estimé en 2002 qu'à travers des programmes précis la capacité des centrales électriques nécessaire pourrait être abaissée d'environ 11.000 mégawatts (IRN 2003).

4. Étape 2 : Électricité pour toute l'Afrique ?

4.1 Grand Inga : Accumulation totale du fleuve

Le rêve d'un barrage qui utilise toute la puissance du fleuve Congo a toujours été présent depuis plusieurs années. Pour ce projet portant le nom de "Grand Inga" le fleuve devrait encore au-dessus de Inga I - III complètement être accumulé et détourné dans une vallée voisine. À la fin de la vallée, un autre barrage, avec près de 52 turbines ayant chacune une capacité de 750 MW, doit être installé (cf. tableau 14).

Le vieux réservoir devrait être approvisionné par des nouveaux bassins réservoir grâce à un canal, de sorte que Inga I, II et III puissent continuer à produire.

Tableau 14 : Données Techniques du Grand Inga

Début de la construction	?
Hauteur du barrage (m)	150
Débit d'eau (m ³ /s) :	26.400
Nombre de turbines	52
Capacité totale (MW)	39.000
Production annuelle attendue (GWh/année)	288.000

Source : SNEL 1999, p. 12

Financées par la Banque Africaine de Développement, le producteur d'électricité français EDF et le bureau de planification allemand Lahmeyer fournissaient encore au temps du règne Mobutu dans les années 1995 et 1997 des premières études. La réalisabilité du projet, ainsi que les questions sur le financement et la conduite du projet ont été examinées. Les études sont arrivées aux résultats selon lesquels le projet du barrage serait techniquement et financièrement réalisable (WEC / SNEL 1999).

Conformément aux planifications de l'époque, le Grand Inga devrait être établi en différentes étapes. La première phase du projet (6.000 MW de capacité installée, de façon durable au moins 4.000 MW en fonctionnement) devrait être achevée jusqu' en 2010 (cf. tableau 15).

Tableau 15 : Rendement et coûts des différentes étapes d'agrandissement

	Production d'énergie	Coûts de construction	Prix d'électricité
Jusqu'à	(MW)	(Mrd. US Dollar)	(US Cent pro KWs)
2010	4.000	4,025	1,44
2017	8.000	1,471	1,17
2023	12.000	1,471	1,09
2030	16.000	1,146	1,08
Total	40.000	8,113	

Source : SNEL 1999, p. 13

Se basant sur les premiers calculs, la SNEL a estimé en 1999 que les coûts de construction selon les étapes se situeraient entre 339 et 691 dollars américains par kilowattheure (WEC 2003). Cela signifierait que les frais nets des centrales en comparaison internationale pourraient être bon marché. Cela est aussi valable pour les frais par kilowattheure. Même en tenant compte du prix le plus élevé de 1,44 cent américain par kilowattheure (cf. tableau 15) l'électricité serait très rentable.

Environnement et frais sociaux inconnus

Il n'existe jusqu'à présent pas d'informations du moins accessible au public sur ce que signifierait l'accumulation complète du fleuve Congo et sa déviation pour les populations de la région :

- Combien de personnes vivent dans la zone devant être inondée et qu'advient-elles ?

- Est-ce que les nouvelles étendues d'eaux calmes conduiront à la propagation de nouvelles maladies ?
- Qu'advient-il aux populations vivant le long de l'ancien cours d'eau et dépendant de ce dernier ?
- Qu'est-ce qu'il en est de la pêche en aval et en amont ?
- Que représente la rétention des eaux pour la diversité d'espèces de la région ?

Cela ne sont que quelques-unes des questions, dont les réponses devraient être trouvées avant le début de la construction. La question sur les frais sociaux et écologiques en RDC est encore accentuée par le fait que la production d'électricité prévue devrait aller à l'exportation.

4.2 Le Northern Corridor : Une ligne vers l'Egypte ?

Les quantités d'électricité réalisables avec Grand Inga dépasseront pendant des décennies entières la demande sur le marché local en RDC. En outre, il se pose ici aussi la question de savoir, si cela a un sens de distribuer de l'électricité sur toute l'étendue du pays à des petits clients. Pareillement avec Inga III, il fut envisagé dès le début, la manière dont pourrait être vendue l'électricité à des plus gros clients à l'étranger. En dehors de l'Afrique du Sud au sud du continent, un autre grand marché se trouve tout au nord : l'Egypte.

Déjà en 1992 le Zaïre et l'Egypte signaient un contrat sur la livraison de 600 MW de la production d'Inga vers l'Egypte (Country DATA 1993). L'auteur n'est point informé sur le fait de savoir si ce contrat a jamais été exécuté. Au plus tard, la guerre en RDC pourrait avoir rendu les livraisons impossibles.

Le développement de ces livraisons à l'aide d'une nouvelle ligne électrique très performante allant des chutes d'Inga vers l'Egypte faisait déjà partie des études rédigées par EDF et Lahmeyer dans les années 1995 et 1997 mentionnées plus haut. Ce projet fut également jugé comme réalisable et financièrement raisonnable (WEC/SNEL 1999). Les frais pour le tracé d'une longueur d'environ 5300 kilomètres sont estimés à 6,763 milliards de dollars américains (Kasamwa-Tuseko, 2003).

Pour le tracé prévu sous le nom de "Northern Corridor", différents itinéraires sont envisagés :

- Une variation prévoit de conduire l'électricité d'abord à travers de la RDC et ensuite plus loin par le Soudan vers l'Egypte (Eskom 2004, p.146).
- Une autre propose un tracé via la république centrafricaine, le Tchad et le Soudan puis vers l'Egypte (Kasamwa-Tuseko, 2003/WEC).
- De l'Egypte l'électricité serait livrable vers l'Europe, puisqu' au niveau de la Méditerranée une ligne de conduite sera développée (WEC 2003, p.33).

4.3 Le Plan NEPAD : Interconnexion des réseaux sur toute l'Afrique et vers l'Europe ?

La construction des lignes électriques à travers le Western et le Northern Corridor ne sont que deux éléments d'un système de réseaux largement plus vaste pour le transport de l'énergie dans toutes les régions du continent africain. Ces projets sont résumés par les programmes du NEPAD (Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique). Cela est une initiative de tous les États africains dans le but d'élaborer en commun des programmes pour un meilleur développement du continent (cf. Annexe 1). Un élément

central est l'amélioration de la distribution de l'énergie. Jusqu'à présent, la construction du Grand Inga joue un rôle important dans les programmes. Des études doivent dégager, l'importance que le barrage pourrait avoir pour le continent entier (NEPAD 2003 a / 2003b / 2003c). S'il arrivait en effet qu'Eskom exploite le Grand Inga et achète en masse d'autres réseaux nationaux, un vieux rêve se réaliserait: Déjà au temps de l'Apartheid à la fin des années quatre-vingts la société méditait sur une ligne Le Cap-Le Caire. Le fait que cela soit devenu un objectif déclaré du NEPAD, montre le pouvoir d'Eskom au sud de l'Afrique et ainsi l'influence de l'Afrique du Sud sur l'organisation de l'avenir du continent.

Toutefois, une série d'autres projets visant l'interconnexion des réseaux d'alimentation en énergie du continent ont été conçus par le NEPAD (cf. tableau 16).

Tableau 16 : De plus grandes connexions interétatiques et pipe-lines prévus

- **Western Corridor (Westcor)** : D'Inga par l'Angola, la Namibie, le Botswana vers l'Afrique du Sud (3.000 kilomètres) (1)
- **Northern Corridor** : De la RDC passant par la République Centrafricaine, le Tchad, le Soudan vers l'Egypte (5.300 kilomètres) (2)
- **Western Axis** : de la RDC passant par le Congo Brazzaville dans le réseau ouest africain d'électricités (4)
- Les lignes entre la **Zambie**, la **Tanzanie** et le **Kenya** avec le raccordement au SAPP, finition 2006 (3)
- **Connexion Mozambique Malawi** (216 kilomètres) (2)
- **Initiative du bassin du Nil** : Construction d'un Power Pool en Afrique de l'est (4)
- **West African Gaz Pipeline (WAGP)** : Pipeline de gaz du Nigeria sur le Bénin et le Togo vers le Ghana (800 kilomètres) (4).
- **Le pipe-line Trans-Saharien de gaz** du Nigeria vers l'Algérie. De là sur la Tunisie vers l'Italie ainsi que sur le Maroc vers l'Espagne. (4.000 Kilomètres). Probablement continuation après vers le Cameroun et l'Angola, pour la connexion d'autres gisements de gaz. (4)
- **Le pipe-line Tchad Cameroun** : construit pour l'exportation du pétrole tchadien. Actuellement en construction (1.050 kilomètres).

Sources : (1) africaenergy 2004 / (2) Chikova 2003 / (3) EIA 2004 / (4) WEC 2003.

4.4 Concurrence pour le Grand Inga ?

Le développement des réseaux pourrait faciliter la vente de l'électricité d'Inga III et du Grand Inga, mais il pourrait aussi rendre sa production superflue. Dans tout le sud de l'Afrique il y a encore des grands potentiels d'énergie hydraulique inexplorés (cf. tableau 12). À cela s'ajoute la possibilité actuelle d'utiliser les énormes quantités de gaz naturel encore brûlé en Angola, au Cameroun, au Gabon et au Nigeria pour la production d'électricité. D'autres champs de gaz naturel en Namibie, au Mozambique ainsi que dans la région frontalière entre la RDC et le Rwanda sont en exploitation ou seront exploités très bientôt. Une multitude de projets sont actuellement en construction ou en planification (cf. tableau 17).

Tableau 17 : Un choix de centrales électriques réalisables et celles qui se trouvent en construction ainsi que des interconnexions

(La liste ne prétend pas à l'intégralité mais comprend seulement les projets concrets en attente qui ont été cités dans la littérature)

Egypte : Energie solaire (bis 2010) :	3.500 MW (12)
Ethiopie : Centrale hydroélectrique (bis 2007) :	600 MW (6)
(Potentiel d'énergie hydraulique :	45.000 MW (13))
Angola : Bassin Cuanza Centrale hydroélectrique :	6.000 MW (1)
Centrales à gaz :	2.500 MW (3)
République Démocratique du Congo : Inga III:	3500 – 4500 MW (1) (5)
Grand Inga :	39.000 MW (11)
Ghana : Black Volta River Centrale hydroélectriques :	400 MW (11)
Takoradi Centrale à gaz :	300 MW (11)
Tema Centrale à gaz :	200 MW (11)
Centrale à gaz :	1.980 MW (11)
Kenya : Olkaria Centrales Géothermiques :	2.000 MW (1)
Namibie : Kudu-Centrale à gaz :	800 MW (1)
Epupa Centrale hydroélectrique :	350 MW (1)
Nigeria : Centrales à gaz (11):	?
(Projet Mabial-Plateau: Potentiel	39600 MW (6))
Mozambique : Mphande Nkuwa Centrale hydroélectrique :	1300 MW
Centrale à gaz :	? (2)
Rwanda : Lac Kivu Champs de gaz :	200 – 700 MW (9)
Zambie : Kafue Gorge Lower Centrale hydroélectrique :	750 MW (8)
Soudan : Merowe Centrale hydroélectrique :	1250 MW (7)
Afrique du Sud : Cape Power Project, Centrale à gaz :	1200-2000 MW (10)
Uganda : Bujawali Centrale hydroélectrique :	200 MW
Karuma Centrale hydroélectrique :	200 MW

Sources : (1) africaenergy 2004 / (2) Mayer-Tasch 2004 / (3) Engineering News 4.6.2004/ (4) Kasamwa-Tuseko, 2003 / (5) Nepad 2003c / (6) Ogunbiyi / Norris 2003 / (7) Lahmeyer 2004 / (8) EIA 2002 / (9) EIA 2004 / (10) GNESD 2004 / (11) WEC 2003 / (12) L'Intelligent 2 au 8.5.2004 / (13) Pottinger 2004

Face à cette situation, il se pose encore plus fermement la question de savoir qui dans les conditions politiques actuelles portera le risque économique d'investir des milliards en RDC.

4.5 Niveau de planification et déroulement peu clairs

Selon les estimations, seul la construction d'Inga III et les lignes électriques vers l'Afrique du Sud coûteront environ 5 milliards de dollars américains. La construction du Grand Inga et d'autres lignes interétatiques avalera encore plus de 10 milliards de dollars américains.

Il est actuellement peu clair de savoir qui se chargera du financement des projets :

- Est-ce que la RDC s'endettera, pour réaliser Inga III et / ou Grand Inga ?
- Ou est-ce que des groupes privés supporteront les coûts et ainsi le risque ?

Malgré toutes les études préliminaires, des indications très différentes sur les périodes, les coûts et la réalisabilité du projet circulent, ce qui n'étonne point vu la situation politique en RDC :

- La SNEL envisageait en juillet 2002 de ne pas du tout entreprendre Inga III, mais plutôt de commencer directement avec Grand Inga. Or, il s'agissait de coûts de construction d'un montant de 4 milliards de dollars américains (EIA 2002a)
- En août et septembre 2004 fut spéculé dans la presse congolaise, que soit les barrages d'Inga ou même la Société Nationale d'Électricité SNEL seraient privatisés, en les vendant à des investisseurs étrangers. Différents Noms d'entreprises et de potentiels acheteurs circulèrent.
- Westcor considère apparemment Grand Inga comme actuellement non réalisable (Engineering News 4.6.2004).

Ces informations liées au fait que le progrès dans la remise en condition de Inga I et II n'est pas prévisible, montrent que cela pourrait encore durer des années jusqu'au commencement de la construction.

Concernant Inga III, Siemens écrit à l'auteur « sur un certain projet Inga III, il n'y a point de projets concrets, seulement des réflexions ». Cela est d'autant plus valable pour Grand Inga.

5. Développements possibles

5.1 Les recommandations détaillées de la WCD doivent être prises en compte

La Commission mondiale des barrages a développé cinq critères qu'elle considère comme fondamentaux pour l'évaluation de la construction des barrages :

- équité,
- efficacité,
- Prise de décisions fondée sur la participation,
- durabilité, et
- responsabilité (WCD 2000a, p. XXX).

La manière avec laquelle ces critères doivent être appliqués, a été élaborée dans les détails par la Commission. Les mesures de réalisation proposées ne semblent pas toujours apparaître suffisantes, mais elles forment un standard minimum.

Pour garantir cette mise en pratique, des conditions globales politiques devraient être créées: « Pour jouir de la confiance du public, les gouvernements, les promoteurs, les instances d'arbitrage et les exploitants doivent honorer tous les engagements relatifs à la planification, la construction et l'exploitation des barrages. Le respect des réglementations, des critères et des lignes directrices applicables, et celui des accords négociés sont garantis à tous les stades essentiels de la planification et de la réalisation du projet. Un ensemble d'incitations et de mécanismes se renforçant mutuellement doit être mis en place en ce qui concerne les mesures sociales, environnementales et techniques. Un mélange opportun de mesures réglementaires et non réglementaires, comprenant des incitations et des sanctions, est indispensable. » (WCD 2000d, p. 32)

L'élaboration d'un tel cadre apparaît à peine réalisable dans l'environnement politique actuel en RDC. Face à cette situation, des pronostics sur le déroulement en cours ne sont pas possibles. Il est néanmoins possible d'entrevoir certains scénarios.

5.2 Scénarios négatifs 1–5

Scénario 1 : La guerre et pas d'électricité

Il n'est pas exclu que la guerre en RDC recommence à nouveau et persiste encore des années. Alors, aucun investissement n'est envisageable.

Scénario 2 : Des gouvernements instables et pas d'électricité

Le gouvernement de transition continue encore quelques années et n'arrive pas à combattre les intérêts contradictoires au sein du gouvernement ainsi que la corruption des différents ministres. Alors, aucun investissement n'arrive.

Scénario 3 : Mauvais contrats et écoulement des rendements d'Inga III

Le gouvernement octroie des concessions pour la production de l'électricité dans des conditions obscures à des sociétés transnationales ou vend la SNEL toute entière. Les investissements dans Inga III proviennent d'entreprises privées. Mais les contrats sont conçus de telle sorte que les profits restent à l'étranger. La population de la RDC ne profite pas des ressources d'eaux du pays qui toutefois apporte une contribution importante dans l'alimentation en courant électrique du sud de l'Afrique.

Scénario 4 : Mauvais contrats et conséquences catastrophiques du Grand Inga

L'agrandissement du Grand Inga se déroule de la même manière que le scénario 3. La déviation du fleuve Congo a des conséquences écologiques et sociales dévastatrices, les revenus vont à l'étranger. Le continent africain et voir même l'Europe s'adonne à l'illusion d'importer de l'énergie de l'hydraulique saine, dont ni le gouvernement de la RDC, ni la population ne profite.

Scénario 5 : L'Afrique du Sud et Eskom imposent leurs idées unidirectionnelles

Inga III et progressivement Grand Inga sont construits. Le gouvernement sud-africain en tant que pouvoir de réglementation de la région et pilier de la troupe de paix des Nations Unies en RDC impose que le gouvernement congolais finance les frais des constructions par des crédits. La SNEL se charge de la production d'électricité et dépend de la vente au groupe Eskom, qui entre-temps est maître des réseaux dans beaucoup de pays africains et peut ainsi dicter le prix aux producteurs. Les recettes de l'exportation d'électricité ne suffisent même pas, pour rembourser les intérêts des crédits.

5.3 Scénarios 6 : Développement accéléré pour la RDC et l'Afrique

Les barrages d'Inga seront développés progressivement en tenant compte de toutes les conséquences écologiques et sociales. Des contrats transparents avec des investisseurs étrangers assurent à la RDC des revenus de l'exportation d'électricité. L'électricité est livrée à travers des lignes avec haute capacité dans l'étape finale d'agrandissement à la moitié du continent et est un moteur pour son développement. Avec la recette de l'affaire d'électricité (redevances et impôts), l'électrification de la RDC est poussée. Dans toutes les provinces, des petits barrages adaptés et durables naissent. Cette électricité est mise à la disposition des pauvres gratuitement et au-delà à des prix bas pour les besoins primordiaux à travers des programmes de développement spéciaux qui sont également financés par les revenus de la vente d'électricité.

En RDC, grâce à l'alimentation en énergie sûre, saine et à des prix avantageux des entreprises industrielles qui traitent les matières premières du pays naissent.

La mise en valeur progressive de l'énergie hydraulique congolaise au-delà d'Inga va de pair avec la marche triomphale mondiale des cellules combustibles. L'hydrogène pour cette conversion d'énergie propre sera produite dans les centrales hydroélectriques en RDC et assure ainsi d'autres revenus à l'exportation durable.

Redevance forfaitaire sur l'énergie hydraulique au Brésil

Au Brésil a été publiée en 1989 une loi qui oblige tous les opérateurs des centrales hydroélectrique à partir d'une capacité de 10 MW à une livraison annuelle forfaitaire : 6% de la valeur d'électricité doivent être payés au gouvernement. Celui-ci retient 10% des revenus, 45% vont à l'état fédéral, dans lequel se trouve le bassin du barrage, et les autres 45% aux municipalités directement concernées par la production d'électricité. Est-ce qu'une telle redevance compense suffisamment les municipalités pour les dommages subis parfois par le barrage, dépend des cas individuels ? Ce qui est intéressant ici toutefois, c'est que l'État renvoie indépendamment des éventuels tours fiscaux des sociétés des revenus constants de la « matière première » énergie hydraulique et transmet ces revenus directement aux affectés.

Source : WCD 2000a, p. 127

Annexe 1

NEPAD – le saut de l'Afrique du sous-développement ?

NEPAD – Le Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique - est une initiative d'États africains qui se base sur une vision commune : Grâce au programme, la pauvreté sur le continent doit être éliminée et les chefs d'État sont conviés à conduire leurs pays - seul et en collectif - sur la voie d'une croissance et d'un développement durables ainsi que de pousser l'intégration de l'Afrique dans l'économie globale.

Le NEPAD a été initié, pour pouvoir faire face avec succès aux défis actuels, tel qu'une pauvreté et un sous-développement en croissance perpétuelle dans beaucoup de parties de l'Afrique et une marginalisation de cette dernière dans le processus de globalisation. Partant d'un mandat de l'OUA (Organisation de l'Unité Africaine) à cinq chefs d'État et de gouvernement compétents (Algérie, Afrique du Sud, Egypte, Nigeria, Sénégal) le NEPAD a été entre-temps incorporé au programme de l'UA (Union Africaine - successeur de l'OUA) auquel les 53 États d'Afrique se sont ordonnés.

Le programme, avec lequel les États se chargent de la propre responsabilité pour le développement collectif sur le continent africain, s'adresse aussi bien aux gouvernements des pays africains qu'à celui des pays industriels dont le soutien est nécessaire pour le succès de l'initiative.

Une bonne gouvernance est exigée

Une exigence centrale du NEPAD aux chefs d'Etats africains est une gouvernance bonne et responsable, qui s'engage aux principes de la démocratie, de la protection des droits de l'homme et de la construction d'une politique économique solide et calculable. Elle doit former la base pour la sécurité et la paix, sans lesquelles la croissance et le développement ne sont pas possibles.

Pour créer des conditions favorables pour un développement durable, des réformes politiques et des investissements importants sont nécessaires dans beaucoup de secteurs tel que l'agriculture, les infrastructures, la santé, l'éducation, l'environnement, etc.

Pour les différents secteurs, des plans d'action "Action Plans" détaillés, à court, moyen et long termes ont été élaborés. Ici se trouvent également les plans, de développer la production d'électricité aux chutes d'Inga et de créer un large réseau d'électricité sur toute l'Afrique.

NEPAD met l'accent sur les forces propres du pays et des populations qui y vivent. Les ressources existantes doivent être mobilisées et mieux exploitées. La promotion de la femme fait aussi partie des objectifs de même que la promotion d'une coopération et d'une intégration régionales et continentales. Les propriétés et la direction dans tous les secteurs sociaux doivent reposer si possible entre les mains des Africains. En plus des possibilités locales du pays, l'ouverture du marché mondial pour l'Afrique et l'intérêt d'investisseurs publics et privés dans le continent sont aussi demandés, pour inciter un vrai changement de la situation actuelle.

Le NEPAD aimerait atteindre avec son programme une abolition des relations inégales entre l'Afrique et le monde développé pour ainsi aboutir à un nouveau partenariat international à même titre.

Mécanisme de contrôle comme faille

Un élément central de l'initiative est le Mécanisme africain d'auto surveillance (APRM), un mécanisme d'évaluation, auquel les États participants peuvent se soumettre volontairement. Le progrès et le développement dans les différents pays relatif aux objectifs du programme NEPAD énoncés plus haut sont examinés. Avec cet instrument les États africains prennent congé du principe de la non-ingérence dominant jusqu'ici et acceptent un système du contrôle et d'estimation réciproques.

On exclut toutefois des sanctions vis-à-vis d'un État. L'objectif est plutôt d'aider les États contrôlés à accomplir les standards exigés. Les pays participants ont en outre par ce système la possibilité, de se consacrer aux autres et d'apprendre l'un de l'autre. Jusqu'ici 19 des 53 États ont signé les Peer Review des documents. Le Ghana sera le premier pays à être évalué très bientôt. Avec un succès dans leurs pays des standards posés, on pourrait supposer que d'autres pays se joignent.

Concept pro pays industriels ?

Un reproche vis-à-vis du NEPAD est que ce concept sera fortement influencé par les pays industrialisés et il sera plus question d'un dialogue entre "donneurs" et chefs d'États africains qu'un dialogue entre les dirigeants et les peuples africains. Le rôle de la société civile est certes souligné à plusieurs reprises, mais la participation de cette dernière à la conception et à la mise en oeuvre du NEPAD n'est pas évidente.

En conséquence l'importance portée à l'initiative est à beaucoup d'endroits très faible.

Succès encore obscur

L'acceptation et la mise en pratique réelles du NEPAD dans les différents États restent à attendre, étant donné que notamment dans plusieurs pays des régimes présidentiels autoritaires tiennent encore les rênes, ce qui empêche l'instauration de normes démocratiques. À travers des changements démocratiques internes dans chaque État, la confiance aux dirigeants des initiatives peut être créée et les populations peuvent être convaincues des objectifs du NEPAD et ainsi éveiller un plus grand intérêt pour la discussion sur le degré d'efficacité du NEPAD. Il est toutefois encore trop tôt pour livrer une estimation sur le succès et l'échec de l'initiative.

6. Sources bibliographiques

Africaenergy 2004 : Africa's energy options in focus at Midrand conference.

<http://www.africanenergy.co.za/africa.htm>

Alexander's Gas and Oil Connections 2004: New project to bring South Africa's power on stream. Februar 2004

Banque Mondiale a : Aid and reform: The case of the Democratic Republic of Congo.
De : Jerome Chevallier et Gilbert Kiakwama.

<http://www.worldbank.org/research/aid/africa/congo2.pdf>

Banque Mondiale b : High voltage direct current (HVDC) transmission systems technology review paper. Verastun Von Roberto Rudervall (ABB), Raghuvveer Sharma (ABB)

http://www.worldbank.org/html/fpd/em/transmission/technology_abb.pdf

Banque Mondiale 1998 : Promoting regional power trade – the Southern African power pool.
Report Nr. 18347.30.6.1998

Banque Mondiale 2003 : Integrated safeguard data sheet. Report. No AC327, 3.10.2003

Business in Africa 18.5.2004 : Inga : Promise.

http://www.businessin africa.net/energy_in_africa/323662.htm

Chikova, Alison 2003 : South African Pool Power (SAPP): Planned Southern African Interconecion Projects. Présentation PowerPoint à l'occasion du 1er Meeting du Global Regulatory Network. Windhoek, Namibie, 18 au 19 Juin 2003

CSIR 2003 : CSIR energy scenarios for Africa. In partnership with Shell. Pretoria, November 2003

Country Data 1993 : Zaire. Dec. 1993. <http://www.country-data.com/cgi-bin/query/r-15098.html>

EIA (Energy Information Administration) 2002a : Inga Hydroelectric Facility, November 2002, <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/inga.html>

EIA (Energy Information Administration) 2002b : Southern Arican Power Pool, Februar 2002.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/sapp.html>

EIA (Energy Information Administration) 2003a : Electricity prices for households.

www.eia.doe.gov/emeu/international/electrih.html

EIA (Energy Information Administration) 2003b : Key world energy statistics 2003.

<http://www.iea.org/dbtw-wpd/textbase/nppdf/free/2000/key2003.pdf>

EIA (Energy Information Administration) 2003c : Sub-Saharan Africa: Environmental Issues.
September 2003. www.eia.doe.gov/cabs/subafricaenv.html

EIA (Energy Information Administration) 2004 : Great Lakes Region Country Analysis Brief,
February 2004. <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/eafrica.html>

Emphyteose Moanda (Moanda Project) : The “gateway to Central Africa”.
<http://users.skynet.be/sky35213/file00.htm>

Engineering News 25.4.2003 : DRC's Inga project to deliver power to Southern Africa.

Engineering News 4.6.2004 : Inga plans unfold.

Environmental Defence 2004 (Edit.) : The World Bank in the Democratic Republic of Congo.
Von Shannon Lawrence. Februar 2004

ESI 2003 : Inga : Energy for Africa. ESI, Africa Issue 4/2003

Eskom 2004 : Eskom - Annual report 2003. www.eskom.co.za/annreport03/

Eskom Enterprises 2004 : Eskom Enterprises - Annual report 2003.
<http://www.eskom.co.za/about/Annual%20Report%202003/Enterprise/index.htm>

ETSO (Exploitants du système européen de transmission) 2003 : Positionspapier zur
Verwendung von Erdkabeln beim Ausbau europäischer 400kV-Netze. Januar 2003

GNESD (Réseau Global sur les Énergies pour le Développement Durable) 2004 (Hrsg.):
Davidson, R. Ogunlade / Mwakasonda Stanford A.: Electricity Access – Southern Africa Sub-
regional Study: South Africa and Zimbabwe

Grey, David / Sadoff, Claudia W. / Whittington, Dale 2003 : Africa's International Rivers – An
Economic Perspective, Washington 2004

Inter-Governmental Memorandum 2003 : Inter-governmental Memorandum of Understanding
amongst Angola, Botswana, DR Congo, Namibia and South Africa on the co-operation for the
establishment and development of the western power corridor project. [http://www.country-
data.com/cgi-bin/query/r-15098.html](http://www.country-data.com/cgi-bin/query/r-15098.html)

International Small Hydro Atlas 2004 : Country brief. [http://www.small-
hydro.com/index.cfm?fuseaction=countries.country&country_ID=123](http://www.small-hydro.com/index.cfm?fuseaction=countries.country&country_ID=123)

IRIN (Réseau international des fleuves) 7.1.2004 : DRC : IRIN interview with Foreign Minister
Antoine Ghonda Mangalibi.

IRN (Réseau international des fleuves) 2003 (Edit.) : Eskom's Expanding Empire, June 2003.
<http://www.irn.org/programs/safrica/index.asp?id=/programs/safrica/030601.eskomfactsheet.html>

IRN (Réseau international des fleuves) 2004a (Edit.) : Can the Nile States Dam Their Way to
Cooperation, von Lori Pottinger, März 2004

IRN (Réseau international des fleuves) 2004b (Edit.): Tropical Hydropower is a Significant
Source of Greenhouse Gas Emissions, Interim Response to the International Hydropower
Association, von Patrick McCully, Juni 2004

Kasamwa-Tuseko, Beth., 2003 : Congo RDC, Inga Dam. Any reflection on Africa's future must
include Inga Hydroelectric Dam. In: ANB-BIA Supplement. Nr. 464. 15.10.2003

L'Intelligent : Électricité Que la lumière soit ! L'Intelligent, Nr. 2183. 11 au 17 Nov. 2003

L'Intelligent, 2 au 8 Mai 2004 : Entre abondance et pénuries. De Jean-Philippe von Gastrow. L'Intelligent, Nr. 2260, 2 au 8 Mai 2004

Lahmeyer International 2004 : Merowe – Sudan. www.Lahmeyer.de

Laures, Wolfgang 2003 : Untersuchungen zum Einsatz von Höchstspannungskabeln großer Längen in der 400-kV-Ebene, Dissertation, Duisburg-Essen 2003

Mayer-Tasch, 2004 : Mosambik. Fluch oder Segen ? Weltbank und Regierung setzen auf Energieexporte. In : afrika süd, *Ausgabe* 3'04, p. 26-28

Nepad (Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique) 2003a : A summary of NEPAD action plans. März 2004. http://www.nepadst.org/publications/docs/doc10_032004.pdf

Nepad (Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique) 2003b : Infrastructure Short-Term Actions Plan (STAP). Review of Implementation progress and the way forward. Mai 2003. http://www.nepadst.org/publications/docs/doc12_032004.pdf

Nepad Business Monitor 2003c : Nepad Project Monitor. Volume 1, Nr. 1 Juillet/Août 2003.

Njirambo Matinga, Margaret 2004 : Pooling African Power : Challenges and Issues in a Reforming and Integrating Southern African Power Sector. <http://www.nepru.org.na/Regional%20Intergration/Power%20sector%20integration.pdf>

Ogunbiyi, Constantine / Norris, Simon 2003 : Fighting Chance, in : Power Economics – African Markets. September 2003

Rachmeler, Dale 2003 : Innovative Resource Management, Inc. (IRM) : Trip report. Feb 19th – March 7th 2003. www.irmgt.com

Renewables 2004 : Internationale Konferenz für erneuerbare Energien Bonn 2004 : http://www.renewables2004.de/pdf/policy_recommendations_final_de.pdf

Sadec-Brief 2003a : Neue Afrikanische Initiative. 3-01. Hrsg: Informationsstelle Südliches Afrika (e.V.)

Sadec-Brief 2003b: Neue Afrikanische Initiative und die Afrikanische Union. 4-01. Hrsg: Informationsstelle Südliches Afrika (e.V.)

Siemens Geschäftsbericht 2003 : Go for profit and growth. München 2003.

SNEL (Société Nationale d'Electricité) 1999 : Inga, the highest available capacity in Africa for Africa.

South Africa.info 23.7.2004 : SA's hydro power potential.

http://www.southafrica.info/doing_business/economy/infrastructure/hydroelectric.htm

SÜDWIND 2003 (Edit.) : Kongo : Portables, or et diamants – Financement de la guerre à l'époque de la mondialisation. Siegburg 2003

PNUD (Programme des Nations Unies pour le développement): UNDP Thematic trust fund: Energy for sustainable development. <http://www.undp.org/trustfunds/Energy-English-Final.pdf>

PNUD a (Programme des Nations Unies pour le développement) : Infrastructures et énergie. http://www.cd.undp.org/siteonu/dossiers_pdf/INFRA.pdf

PNUD (Programme des Nations Unies pour le développement) 2000 : World energy assessment report. <http://stone.undp.org/undpweb/seed/wea/pdfs/chapter1.pdf>

PNUD (Programme des Nations Unies pour le développement) 2004 : Human development report 2004

WCD (Commission Mondiale des Barrages) 2000a : Dams and development. A new framework for decision-making. The report of the WCD. November 2000. London. www.dams.org

WCD (Commission Mondiale des Barrages) 2000b: Electricity supply and demand side management options. November 2000. www.dams.org

WCD (Commission Mondiale des Barrages) 2000c : Electricity supply and demand side management options. Annexes and appendices. Final version : November 2000. www.dams.org

WCD (Commission Mondiale des Barrages) 2000d : Staudämme und Entwicklung: ein neuer Rahmen zur Entscheidungsfindung. November 2000. www.dams.org

WEC (Conseil Mondial de l'Énergie) : Direct Current Interconnection between Egypt and the Democratic Republic of Congo, rédigé par Swidan, Moustafa Ali / El-Sharkawi, Emad / Awad, Mohamed M. / Mahmoud, Ibrahim Yassin

WEC (Conseil Mondial de l'Énergie) 1999 : The challenge of rural energy poverty in developing countries). http://www.worldenergy.org/wec-geis/publications/default/launches/rural/report_info.asp

WEC (Conseil Mondial de l'Énergie) 2003 : The Potential for Regionally Integrated Energy Development in Africa, London 2003

World rainforest movement 2003: Congo, DR: The Inga hydropower project, a betrayal of social promises. Bulletin Nr. 77 2003. www.wrm.org

WWF (Organisation mondiale de protection de la nature) : Fact Sheet: Hydropower. 8.6.2004. www.panda.org/dams

WWF (Organisation mondiale de protection de la nature) : Hydropower in a changing world. http://www.panda.org/downloads/climate_change/hydropowerfacts.pdf

WWF (Organisation mondiale de protection de la nature) : The impacts and financing of large dams. Von Janette Worm (AIDEnvironment), Jan Willem van Gelder (Profundo) u.A. April 2004. www.wwf.org

WWF (Organisation mondiale de protection de la nature) : Rivers at Risk - Dams and the future of freshwater ecosystems. Summary. 22.6.2004. www.panda.org/dams