# Rapport d'étape :
# Partenariat Afrique-UE pour l'énergie

Progrès, succès et perspectives futures

Partenariat Afrique-UE pour l'énergie

# Rapport d'étape : Partenariat Afrique-UE pour l'énergie

Progrès, succès et perspectives futures

Partenariat Afrique-UE pour l'énergie

# Objectifs politiques du PAEE à l'horizon 2020

## Déclaration de la première Conférence de haut niveau du Partenariat Afrique-UE pour l'énergie

**Vienne, Autriche, 14 septembre 2010**

« **Nous,** les ministres africains responsables de l'énergie et les ministres de l'Union européenne (UE) responsables des relations entre l'Afrique et l'Union dans le domaine de l'énergie, décidons d'œuvrer au sein du PAEE à la réalisation des **objectifs suivants** d'ici à 2020 :

### Accès à l'énergie

Pour contribuer à la réalisation de l'objectif africain qui est d'assurer, à l'échelle du continent, un taux d'accès aux énergies modernes et durables d'environ 50 %, l'Afrique et l'Union européenne vont agir de concert pour :

- **Assurer l'accès à des services énergétiques modernes et durables à au moins 100 millions d'Africains supplémentaires** en mettant l'accent sur des modèles durables : assurer l'approvisionnement des services de base (santé, éducation, eau, communication) en énergie ; alimenter en énergie les activités de production ; et assurer aux ménages des services énergétiques sûrs et durables.

### Sécurité énergétique

L'Afrique et l'UE vont prendre des mesures conjointes pour améliorer la sécurité énergétique en :

- **doublant la capacité des interconnexions électriques transfrontalières,** au sein de l'Afrique et entre l'Afrique et l'Europe, ce qui accroîtra le commerce de l'électricité tout en assurant des niveaux appropriés de capacité de production ;
- **doublant l'utilisation du gaz naturel en Afrique et en doublant les exportations de gaz africain vers l'Europe,** grâce à la mise en place d'une infrastructure de gaz naturel, notamment pour mettre le gaz torché sur le marché.

### Énergies renouvelables et efficacité énergétique

L'Afrique et l'UE prendront des mesures conjointes pour améliorer l'efficacité énergétique et l'utilisation des énergies renouvelables en Afrique en :

- construisant **de nouvelles installations hydroélectriques d'une capacité de 10 000 MW,** en tenant compte des normes sociales et environnementales ;
- construisant **des parcs éoliens d'une capacité minimale d'au moins 5 000 MW ;**
- construisant des **installations d'énergie solaire de toutes formes et d'une capacité de 500 MW ;**
- **triplant la capacité de production des autres installations d'énergies renouvelables** comme la géothermie et la biomasse moderne ; et en
- **améliorant l'efficacité énergétique dans tous les secteurs en Afrique,** à commencer par le secteur de l'électricité, pour contribuer à atteindre les objectifs continentaux, régionaux et sectoriels de l'Afrique. »

# Table des matières


## Objectifs politiques du PAEE à l'horizon 2020 2

## Principales conclusions

Des progrès dans tous les domaines – mail il reste beaucoup à faire 4

Questions de méthodologie 5

## Données de référence

Suivre les progrès accomplis vers la réalisation des objectifs 8

Définitions 9

Abréviations 9

Questions de méthodologie 10

Réussite du PDIA : un enjeu commun à l'Europe et à l'Afrique 12

Carte : Infrastructures énergétiques de l'Afrique 13

## Accès à l'énergie

Introduction : Les statistiques ne disent pas tout 14

Carte : Accès à l'électricité et aux combustibles non solides 15

Étude de cas : Le programme d'électrification du Ghana 17

Accès à l'électricité par région, 2000 et 2010 18

Accès à des combustibles de cuisson non solides par région, 2000 et 2010 18

Étude de cas : Impact positif des foyers améliorés en Afrique de l'Est 19

Rendre l'électrification rurale plus productive 20

Étude de cas : L'électricité hors réseau s'apprête à transformer l'Afrique rurale 21

## Sécurité énergétique

Introduction 22

Carte : Réserves d'électricité, lignes électriques et projets du PIDA 23

Étude de cas : Interconnexion électrique entre l'Espagne et le Maroc 24

Capacité de transfert, 2000–2012 26

Étude de cas : Les réseaux d'électricité transfrontaliers d'Afrique de l'Est 27

Doubler l'utilisation du gaz naturel 28

Consommation de gaz naturel en Afrique, 2000–12 28

Carte : Gaz naturel – Infrastructure et routes commerciales 29

Exportations de gaz de l'Afrique vers l'Europe 30

Exportations de gaz africain vers l'Europe, 2000–2012 30

Étude de cas : Stimuler la consommation intérieure de gaz 31

## Énergies renouvelables

Introduction 32

Capacité installée en 2010 et 2012 32

Étude de cas : Le Cap-Vert joue un rôle de pionnier dans son action en faveur des énergies renouvelables 33

Les membres de la CEDEAO harmonisent leur politique 34

Étude de cas : Le plan de l'Afrique du Sud concernant les énergies renouvelables 35

Rôle de l'Europe dans le développement des énergies renouvelables 36

Encourager les partenariats : le RECP 36

Carte : Projets d'énergies renouvelables en Afrique du Nord 37

Carte : Projets d'énergies renouvelables en Afrique subsaharienne 39

Énergie hydroélectrique 40

Capacité de production d'énergie hydroélectrique, 2000–12 40

Étude de cas : Éthiopie : d'importants projets hydroélectriques 41

Capacité installée de production d'énergie hydroélectrique, 1900–2012 42

Étude de cas : Encourager les investissements privés pour financer la réalisation de microprojets hydroélectriques au Rwanda 43

Énergie solaire 44

Capacité de production d'électricité solaire, 2007–12 44

Étude de cas : Développement du photovoltaïque au Burkina Faso 45

Étude de cas : L'ambition du Maroc : 2 000 MW de capacité supplémentaire 45

Énergie éolienne 46

Triplement des autres énergies renouvelables 47

Étude de cas : Les aspirations géothermiques de l'Afrique orientale 49

## Efficacité énergétique

Introduction 50

Politique nationale du Cameroun en matière d'efficacité énergétique 50

Étude de cas : Systèmes installés de production d'eau chaude à partir de l'énergie solaire en Afrique du Sud 51

Intensité énergétique 52

Pertes réseau 54

Lois sur l'efficacité énergétique 56

## Contributions africaines et européennes

Introduction 58

Dotations budgétaires africaines pour l'énergie, 2010–2012 58

Étude de cas : De nouveaux instruments africains 59

Le financement européen est prêt pour son expansion future 61

Les engagements de l'Union européenne sont à la hausse 61

## Objectifs pour 2020 et au-delà 62

# Des progrès dans tous les domaines – mais il reste beaucoup à faire

## Un partenariat efficace

Le Partenariat Afrique-UE pour l'Énergie (PAEE) offre exactement ce que promet son titre, c'est-à-dire un partenariat basé sur un principe directeur simple : en favorisant le dialogue et en créant un cadre permettant de mettre en œuvre les politiques et les projets avec des niveaux élevés de résultat et d'adhésion par les parties prenantes, il est possible d'améliorer de manière significative la vie de millions de personnes.

Le travail du PAEE a réussi à hisser l'énergie parmi les priorités des relations Afrique-UE (la faisant même progresser au sein de l'agenda mondial très concerné par cette question cruciale), ce qui a largement contribué au lancement de l'initiative mondiale « Énergie durable pour tous » (SE4All) par les Nations unies.

Le PAEE est considéré comme une des manifestations les plus dynamiques des relations structurées qui existent entre l'Afrique et l'UE. Il agit à différents niveaux : en créant des comités et des groupes d'experts conjoints soutenus par le Secrétariat du PAEE, lui-même géré par la Facilité de dialogue et de partenariat de l'Initiative de l'UE pour l'Énergie (EUEI PDF) ; en tissant des liens avec le monde universitaire, la société civile et les entreprises, qui ont leur place dans les groupes de points focaux africains et européens du PAEE ; et en lançant des initiatives à application pratique dynamique comme le Programme de coopération Afrique-UE pour les énergies renouvelables, là encore avec le soutien de l'EUEI PDF.

Le PAEE est un dialogue stratégique qui souhaite avoir des conséquences pratiques positives. Dès le départ, le PAEE a tenu à ce que ses résultats puissent être mesurés et a ainsi défini des valeurs de référence qui pourront ensuite être utilisées pour évaluer les performances de l'Afrique et de l'Europe. Comme le montre ce rapport, la compilation des données nécessaires à ces mesures n'est pas chose facile : toutes les parties impliquées dans le PAEE et dans les initiatives complémentaires plus récentes telles que le SE4All s'accordent pour dire que la collecte de données précises sur l'électrification, l'efficacité énergétique et autres indicateurs africains est un travail colossal.

Alliant rigueur empirique et action pratique, le PAEE a un rôle significatif à jouer dans ce processus. Cette publication se présente sous la forme d'un rapport d'avancement basé sur les informations fournies par la base de données sur les projets du PAEE qui mesure la capacité de production énergétique en temps réel et montre ainsi les progrès réalisés par l'Afrique en matière d'électrification. Nous pourrons déduire de ces résultats le niveau de progression du continent vers certains de ses objectifs 2020 tels qu'ils sont présentés ci-dessous.

Il est cependant toujours très difficile de mesurer la contribution exacte de l'Europe à la réalisation de ces objectifs et d'évaluer, parallèlement, la capacité des gouvernements africains à obtenir son aide pour développer leurs infrastructures vitales. Le nombre d'enquêtes et de rapports nécessaire pour parvenir à mettre des chiffres exacts sur un processus qui englobe de larges flux d'aide financière dépasse largement le cadre de ce premier rapport d'étape du PAEE.

## Aide financière en augmentation

Les niveaux d'aide financière destinés à des projets énergétiques en Afrique sont clairement en hausse. Ces montants incluent notamment certains crédits débloqués sur les budgets d'investissement annuels des gouvernements africains sur lesquels il est dorénavant possible d'obtenir des informations. L'Afrique cherche également à tirer parti de ressources jusqu'alors inexploitées pour financer le développement de ses infrastructures, notamment sous la

## Le Partenariat Afrique-UE pour l'énergie

Le Partenariat Afrique-UE pour l'énergie (PAEE) est l'un des huit partenariats de la Stratégie conjointe UE-Afrique. Il offre un cadre de long terme à un dialogue politique structuré et à la coopération entre l'Afrique et l'Union européenne sur des questions énergétiques revêtant une importance stratégique pour les deux continents. Le PAEE permet à l'Afrique et à l'Europe de collaborer à l'élaboration d'une vision partagée, d'approches stratégiques et d'actions communes.

Le PAEE a pour objectif global d'améliorer l'accès à des services énergétiques fiables, sûrs, abordables et durables sur les deux continents et vise à atteindre les Objectifs du Millénaire pour le développement en Afrique. Les efforts déployés par le PAEE mettent l'accent sur la réalisation de cibles concrètes, réalistes et visibles d'ici à 2020 conformément à ce qui a été convenu par les ministres présents à la Première Conférence de haut niveau du Partenariat, qui s'est tenue à Vienne les 14 et 15 septembre 2010.

Ces cibles sont présentées dans le rapport ci-dessous, qui a pour objet de décrire les efforts engagés par le PAEE pour définir des jalons et suivre les progrès accomplis dans la réalisation des objectifs ainsi que de dégager des orientations pour les actions futures.

Les leaders africains et européens conviennent d'un calendrier commun pour leurs relations quand ils se rencontrent lors des Sommets UE-Afrique, dont le prochain est prévu en 2014.

Le PAEE a été créé à la suite du Sommet de Lisbonne en décembre 2007 et le Partenariat a, depuis lors, mis en place des groupes d'experts conjoints et des équipes de mise en œuvre africaines et européennes.

Entre 2007 et 2014, ces groupes ont été coprésidés par l'Autriche et l'Allemagne, qui représentaient les partenaires européens, et par la Commission de l'Union africaine et de Maurice, du côté africain.

forme d'émissions d'obligations nationales et internationales et de fonds de pension.

Des initiatives telles que le Programme pour le développement d'infrastructures en Afrique (PIDA) viennent s'ajouter à la dynamique qui soutient la réalisation de projets capables d'accroître de manière substantielle la capacité d'ici à 2020 et au-delà (voir page 12). Il est également crucial de parvenir à apporter l'électricité aux populations qui risquent de rester hors de portée des réseaux nationaux pendant encore de nombreuses années. Comme le montre le rapport, diverses solutions hors réseau peuvent être envisagées pour aider les communautés isolées à sortir de leur pauvreté énergétique, une tâche à laquelle se sont attelées de nombreuses parties prenantes du PAEE.

Les flux financiers de l'UE destinés à des projets énergétiques devraient encore augmenter d'ici à 2020. La Banque européenne d'investissement s'est notamment engagée à être plus généreuse, tout comme les institutions financières nationales de développement qui augmentent également leur financement, suivies en cela par les investisseurs du secteur privé et les fonds de capital-investissement.

Les études de cas présentées dans ce rapport montrent ce qui peut être fait pour dépasser les obstacles et les goulets d'étranglement qui existaient jusque-là et bâtir des infrastructures et des réseaux énergétiques plus solides sur l'ensemble du continent.

## Accélérer les performances

Si l'on se fie à ce que le Secrétariat du PAEE estime être les meilleures données disponibles et aux travaux menés actuellement pour développer la capacité de production d'énergie renouvelable et d'autres indicateurs, il est clair que les deux blocs continentaux progressent dans leur volonté d'œuvrer ensemble à la réalisation des objectifs 2020 du PAEE.

Le rapport contient des projections sur la probabilité de réalisation des objectifs 2020 du PAEE. Dans certains cas (p. ex., l'augmentation de la production d'énergie hydroélectrique), il est clair que le rythme actuel de mise en œuvre des projets ne permettra pas d'atteindre l'objectif prévu. Mais, comme le montre l'exemple de l'hydroélectricité, l'implication des développeurs européens et autres est en progression, ce qui se concrétise par une augmentation du nombre de projets enregistrés dans l'outil de suivi du PAEE. Il est possible d'en déduire que l'accélération de diverses initiatives, assortie d'une volonté croissante des institutions et des environnements commerciaux de produire des résultats, permettra la réalisation d'un plus grand nombre d'objectifs. Le PAEE a pour principale mission de favoriser cette accélération.

## Création de valeurs de référence

Le travail mené sur les éléments empiriques du PAEE a deux objectifs : mesurer les avancées réalisées dans la progression vers les objectifs de 2020 par rapport aux valeurs de référence de 2010 (qui figurent dans le rapport de référence) et utiliser la base de données du PAEE pour offrir un panorama rigoureux et documenté des projets de production d'électricité achevés et en cours en Afrique. Le suivi réalisé sur la période 2012–2013 a montré des tendances positives en ce qui concerne la réalisation de certains des objectifs politiques du PAEE. Par contre, la progression d'autres indicateurs majeurs a été moins rapide que prévu. Les problèmes liés à la qualité des données limitent également la qualité des conclusions quantitatives (voir l'encadré).

### Questions de méthodologie

La méthodologie de collecte et d'interprétation des données appliquée à l'énergie africaine fait l'objet de limitations importantes.

Aidé en cela par l'analyse des ressources disponibles, le PAEE s'est efforcé d'apporter sa pierre à l'édifice international mis en œuvre pour améliorer cette situation. La base de projets d'électricité du PAEE, qui contient plus de 2 700 projets de production et de transmission d'électricité, constitue un excellent moyen pour assurer le suivi des projets, même si elle devra être améliorée pour pouvoir fournir des informations détaillées sur les sources de financement et les résultats obtenus.

La question du suivi de l'accès à l'électricité et de l'efficacité énergétique est plus problématique, sachant que les multiples analyses réalisées ont mis à jour des lacunes dans tous les principaux ensembles de données. Pour l'instant, le PAEE ne dispose pas des ressources nécessaires pour mettre en place le niveau de suivi sur le terrain qui lui permettrait de contribuer massivement au débat sur l'accès à l'électricité. Cette possibilité pourrait cependant être envisagée lors d'une phase ultérieure, en coordonnant les activités des parties prenantes du PAEE et d'autres initiatives complémentaires (voir pages 10–12 et 14).

Le PAEE se trouve également confronté au problème de l'évaluation de la contribution européenne à pratiquement toutes les mesures, exception faite de quelques secteurs comme l'approvisionnement en gaz (voir Sécurité énergétique). Pour la plupart des autres mesures, aucun ensemble de données centralisé ou indépendant n'est disponible.

Une grande partie du travail mené par le PAEE a donc consisté à obtenir une meilleure vision des données qui existent et des lacunes qui devront être comblées. Le PAEE est un forum qui devrait permettre à l'Afrique et à l'Europe de travailler ensemble à une meilleure compréhension de cette situation difficile.

## Production d'énergie renouvelable

Alors que la progression des capacités de production d'énergie renouvelable a été plutôt régulière ces dernières années, une hausse substantielle est à prévoir dans les années à venir avec la mise en production d'initiatives telles que les programmes d'approvisionnement auprès de producteurs d'électricité indépendants au Maroc et en Afrique du Sud. Un certain nombre de projets hydroélectriques d'envergure devraient également être mis en service avant 2020, ce qui accroît la probabilité de réalisation des objectifs du PAEE en matière d'énergie renouvelable. Les entités européennes sont largement impliquées dans la réalisation de ces développements.

## Hydroélectricité

La capacité hydroélectrique installée est passée de 26 762 MW en 2010 à 27 546 MW en 2012. À ce rythme, l'objectif du PAEE, qui vise à ajouter 10 GW de capacité hydroélectrique d'ici à 2020, ne sera pas atteint. Toutefois, grâce à l'accélération des travaux sur un certain nombre de projets, la base de données du PAEE montre qu'une capacité de 25 230 MW pourrait être installée sur les six prochaines années, ce qui signifie que l'objectif de 2020 pourrait être atteint.

# Principales conclusions

## Énergie éolienne

La capacité d'énergie éolienne est passée de 1 080 MW en 2010 à 1 192 MW en 2012. Ce taux d'augmentation n'est pas suffisant pour atteindre les objectifs du PAEE. Toutefois, les projets d'approvisionnement auprès de producteurs indépendants lancés en Afrique du Sud et au Maroc, associés à un nombre croissant de programmes mis en œuvre ailleurs, devraient accroître de manière substantielle le rythme de mise en service des centrales éoliennes. Si la mise en service des 3 490 MW prévus d'ici à 2020 se concrétise, l'objectif de 5 GW de capacité éolienne du PAEE pourrait être atteint.

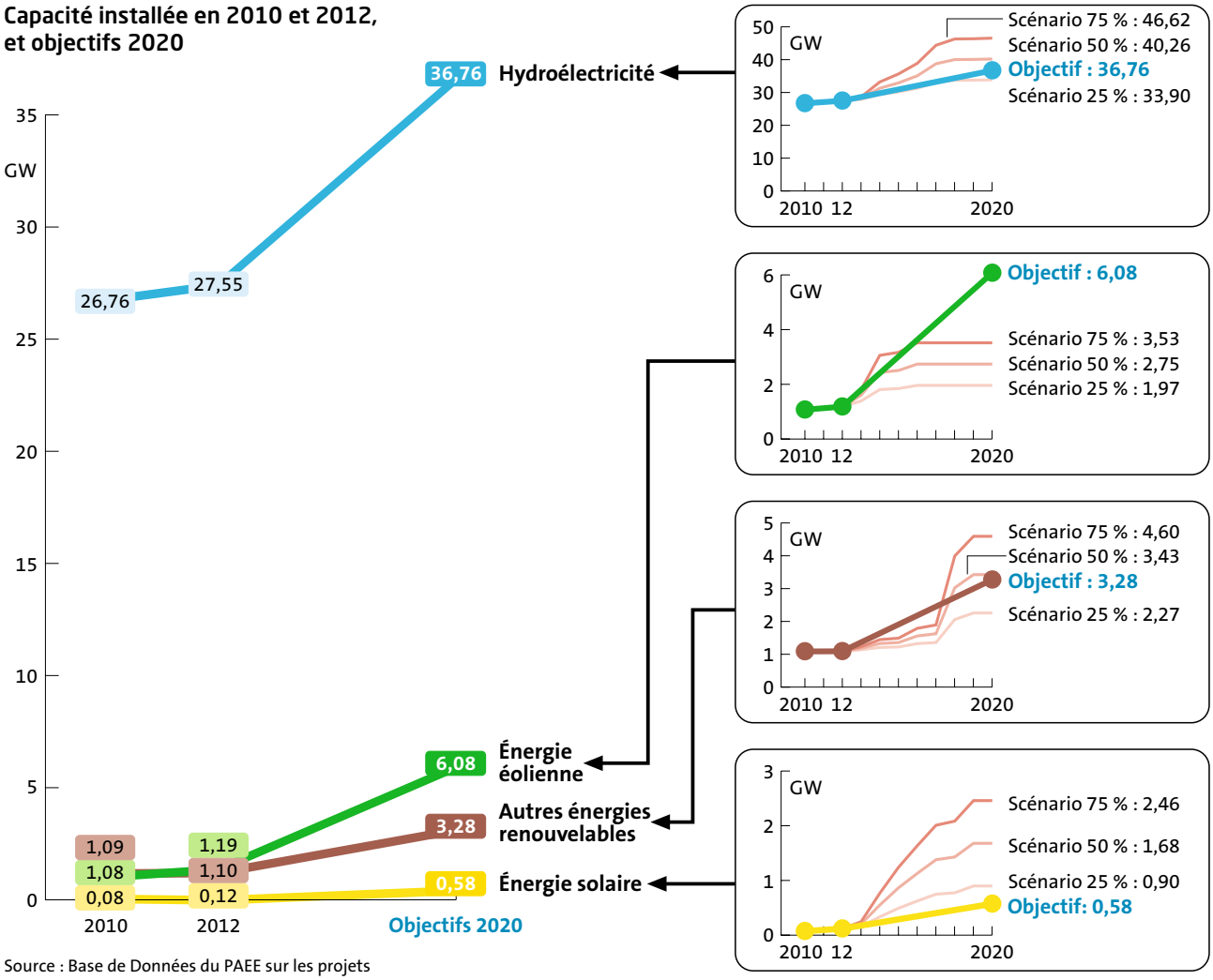
## Énergie solaire

Partie d'un niveau très bas (77 MW en 2010), la capacité solaire a progressé de 60 % pour atteindre 123 MW en 2012. Une accélération du taux absolu de progression sera toutefois nécessaire pour atteindre l'objectif du PAEE (500 MW supplémentaires d'ici à 2020). La réserve de projets enregistrée par la base de données du projet suggère que cet objectif est tout à fait réalisable, sachant qu'une capacité solaire supplémentaire de 3,1 GW devrait être mise en service d'ici à 2020.

## Autres technologies d'énergies renouvelables

Des progrès limités ont été enregistrés au niveau de la biomasse, du biogaz et de l'énergie géothermique, avec seulement 6 MW de capacité supplémentaire ajoutés au réseau entre 2010 et 2012. Il existe pourtant un large potentiel pour toutes ces sources d'énergie, qui vont des projets d'énergie géothermique aux programmes de cogénération industrielle en passant par l'utilisation des gaz de décharge. Pour réaliser l'objectif du PAEE, qui vise à tripler les autres sources d'énergie renouvelable, quelques 2 185 MW devront être ajoutés entre 2010 et 2020, pour une production totale de 3 278 MW. Une réserve prometteuse de projets géothermiques de 4,57 GW, associée à d'autres programmes d'énergie renouvelable d'une capacité totale d'au moins 4,78 GW, laisse à penser que cet objectif est réalisable.

### Objectifs de production d'énergie renouvelable du PAEE




Source : Base de Données du PAEE sur les projets

## Indicateurs d'accès à l'électricité

Les indicateurs d'accès à l'électricité et à des combustibles de cuisson propres et durables n'ont pratiquement pas progressé en pourcentage de la population. D'après les données du rapport actuel, le taux d'accès à l'électricité est passé de 32,8 % en 2000 à 38,3 % en 2010. Cela signifie que 569 millions d'Africains n'avaient pas accès à l'électricité en 2010. Pour atteindre l'objectif du PAEE, il faudrait que ce nombre descende à 490 millions d'ici à 2020, ce qui signifierait que 558,8 millions d'Africains auraient alors accès à l'électricité.

Le taux d'accès à des combustibles de cuisson non solides (qui est utilisé comme indicateur d'accès à des combustibles modernes et durables sachant que les informations relatives à d'autres sources d'énergies propres telles que la biomasse ne sont pas encore disponibles) est passé de 29,3 % en 2000 à 33,2 % en 2010, ce qui signifie que 694 millions de personnes n'ont toujours pas accès à des combustibles modernes et durables.

Il est à noter que la population africaine devrait passer de 1 035 millions d'habitants en 2010 à 1 261 millions en 2020.

## Sécurité énergétique

Malgré des résultats très variables, les indicateurs sont généralement positifs. Parmi les objectifs du PAEE, la consommation de gaz a plus que doublé en Afrique depuis 2000 : partie de 107,8 milliards de m³ en 2010, elle est passée à 122,8 milliards de m³ en 2012.

Toutefois, la récession européenne combinée aux perturbations dans les pays d'Afrique du Nord a entraîné une réduction des exportations de gaz africain vers l'Europe qui sont retombées à des niveaux similaires à ceux de 2000. Même si les exportations par gazoduc ont augmenté, passant de 34,3 milliards de m³ en 2000 à 39,3 milliards de m³ en 2012, les cargaisons de GNL ont chuté, passant de 27,2 milliards de m³ en 2000 à 22,4 milliards de m³ en 2012 malgré une hausse vers le milieu des années 2000. Les exportations totales ont largement baissé, avec 61,7 milliards de m³ comptabilisés en 2012 contre 78,9 milliards de m³ en 2010.

Les capacités de transfert transfrontalier de l'électricité ont, quant à elles, augmenté, et les multiples projets en réserve qui devraient enfin être mis en œuvre, permettront d'améliorer les performances. Une hausse du taux de réalisation des projets permettrait au PAEE d'atteindre son objectif de doublement de la capacité d'interconnexion d'ici à 2020.

## Efficacité énergétique

Ce rapport utilise l'intensité énergétique (calculée en unités d'énergie par unité de PIB) comme indicateur d'efficacité énergétique (voir page 52). En Afrique, les niveaux d'intensité énergétique se sont améliorés de manière substantielle ces dix dernières années.

Entre 2000 et 2010, l'intensité énergétique finale moyenne mesurée en parités de pouvoir d'achat (PPA) a chuté de 29 % sur le continent, passant de 15,5 à 11 MJ/$ PPA 2005, d'après les statistiques de l'initiative SE4All. Les données montrent également une légère détérioration des pertes de réseau dans les systèmes de transmission et de distribution africains (qui pourraient être dues à des anomalies résultant du processus de modélisation de la source de données utilisée). L'augmentation du taux de perte reste cependant minime, passant de 21,3 % en 2000 à 22 % en 2010. Le PAEE a également évalué la promulgation et la mise en œuvre des lois et réglementations destinées à renforcer l'efficacité énergétique dans 55 pays, ce qui couvre différentes catégories allant des pertes aux réglementations sur la construction.

### Objectifs à l'horizon 2020 et au-delà

Le Partenariat Afrique-UE pour l'énergie a mis en place un cadre dynamique dans lequel des politiques et projets peuvent être mis en œuvre avec des niveaux élevés de résultat, de durabilité et d'adhésion par les parties prenantes. Ces acquis se trouveront consolidés si l'Afrique, fortement soutenue par l'Europe, parvient à réaliser les objectifs politiques 2020 du PAEE.

Les objectifs politiques 2020 du PAEE ne sont pas l'apanage exclusif de l'Europe : de nombreux autres acteurs sont impliqués. Mais, comme il ressort du présent rapport d'étape, l'UE et ses États membres sont les premiers parmi leurs pairs à soutenir l'Afrique dans la réalisation, voire même le dépassements de ces objectifs. Pour mieux comprendre ces tendances, et éclairer les décisions politiques, le PAEE examine en continu les données disponibles afin d'établir quels objectifs sont les plus appropriés pour répondre aux aspirations des gouvernements et des populations.

Certaines données incluses dans le présent rapport laissent entrevoir que l'Afrique peut aller au-delà de certains des objectifs politiques décidés par le PAEE en 2010. Cependant, même si des progrès considérables sont accomplis sur divers fronts, ceux-ci ne sont pas nécessairement également répartis sur les différentes économies et sociétés de l'Afrique. Des objectifs régionaux plus spécifiques permettraient probablement de tenir mieux compte des différences en termes de ressources et d'évolution démographique à travers l'Afrique, ce qui favoriserait une meilleure répartition des réalisations.

Bien que les données soient imprécises, les objectifs concernant l'accès à l'électricité et à des combustibles de cuisson non solides devraient être atteints. Grâce aux initiatives mondiales en matière d'accès, qui s'inscrivent en soutien des politiques plus ciblées poursuivies par de nombreux gouvernements, des objectifs de performance plus ambitieux devraient être réalisables. Mais les statistiques disent rarement tout : compte tenu des accroissements de population, il se pourrait que l'accès en 2020 concerne un nombre plus important de citoyens africains qu'on ne le pense aujourd'hui.

En joignant leurs efforts, le PAEE et ses partenaires tels que la Commission de l'Union africaine, la Banque africaine de développement et la Commission européenne peuvent promouvoir un plan d'action continental dans le cadre de l'Initiative mondiale afin d'améliorer l'accès dans les années à venir. Une étape importante sur cette voie consistera à atteindre les objectifs politiques du PAEE à l'horizon 2020. Pour en savoir plus, voir page 62.

Salle de commande de la centrale hydroélectrique de Bujagali, Ouganda

# Suivre les progrès accomplis vers la réalisation des objectifs

Le rapport d'étape du PAEE a pour objectif de mesurer les progrès accomplis dans la réalisation des objectifs 2020 du PAEE et d'alimenter le processus décisionnel de la coopération énergétique entre l'Afrique et l'UE à l'approche de la date charnière de 2020. Les informations fournies proviennent de la base de projets du PAEE et s'appuient sur l'étude de référence « Monitoring Progress under the AEEP » lancée en 2012 à l'occasion du premier Forum des parties prenantes du PAEE organisé au Cap (Afrique du Sud) les 9 et 10 mai.

Cette étude jetait les bases d'un Outil de suivi capable d'enregistrer les progrès effectués dans la réalisation des objectifs politiques 2020 du PAEE. Elle ouvrait la voie à un processus de suivi innovant des capacités de production d'électricité et des interconnexions transfrontalières d'électricité et de gaz sur le continent.

Cette approche permet, en effet, de suivre l'activité du secteur énergétique africain projet par projet et pays par pays. Elle a conduit à la création d'une base de données contenant plus de 2 700 projets de production d'électricité. Grâce à cette base de données, le PAEE peut contrôler la progression des principaux indicateurs définis à l'occasion de la première conférence de haut niveau du Partenariat le 14 septembre 2010 à Vienne, en Autriche.

La dernière phase de travail du PAEE a été entreprise à l'aube d'une période de grands changements dans les attitudes et dans les stratégies de collecte de statistiques énergétiques en Afrique. Les ensembles de données étaient autrefois très souvent incomplets, rendant encore plus difficile l'analyse des performances par rapport aux valeurs de référence et la perception des mesures à entreprendre pour améliorer le taux d'accès et autres indicateurs clés.

Même si les données disponibles restent très limitées dans certains secteurs et malgré le travail qui reste à accomplir, la tendance va maintenant clairement à l'élaboration de statistiques plus précises et plus fiables. Pendant les années 2012–2013, des initiatives comme « Énergie durable pour tous » (SE4All) ont émergé dans le cadre d'un effort international concerté visant à améliorer la qualité et la quantité des données de suivi des tendances énergétiques en Afrique. Ces initiatives viennent compléter les travaux entrepris par le PAEE depuis sa création en 2007.

## Données fiables, surveillance complète

Les données qui alimentent les recherches du PAEE proviennent de trois sources. La base de projets énergétiques du PAEE contient des informations sur les interconnexions

## Définitions

Le terme **hydroélectricité** englobe les microcentrales hydroélectriques et les projets d'accumulation par pompage (sauf mention contraire).

Le terme **biomasse** désigne la combustion de matière organique à des fins de production d'électricité et inclut les projets de valorisation énergétique des déchets.

Le terme **solaire** est une expression sémantique qui regroupe toutes les formes de production d'électricité utilisant le soleil comme seule source d'énergie (sauf indication contraire).

Le terme **thermique** englobe tous les combustibles fossiles tels que les produits pétroliers et le charbon.

## Abréviations

| | |
|---|---|
| **mmc** | milliards de mètres cubes |
| **md** | milliards |
| **eC02e** | équivalent C02 |
| **ESC** | énergie solaire concentrée |
| **GJ** | gigajoule |
| **GW** | gigawatt (1 000 MW) |
| **HEL** | hydroélectricité |
| **km** | kilomètre |
| **kV** | kilovolt |
| **kW** | kilowatt |
| **m** | million |
| **MJ/$** | million de joules/ dollar |
| **MW** | mégawatt |
| **pV** | photovoltaïque |
| **bpc** | billion de pieds cube |
| **t/an** | tonnes par an |

d'électricité et sur les centrales électriques existantes et prévues en Afrique, ce qui permet d'avoir une idée précise de la capacité installée en matière d'énergies renouvelables et autres technologies énergétiques au fil du temps. Continuellement mises à jour, ces données permettent d'analyser en temps réel les événements et les tendances du secteur sur la base de 2 700 projets de production d'électricité. Après une analyse substantielle des données disponibles et des projets de collecte de données susceptibles d'améliorer la quantité de données disponibles pour mesurer les tendances en matière d'efficacité énergétique, le PAEE a opté pour une stratégie qui consiste à aligner son suivi sur celui de l'initiative SE4All. La question du suivi à plus long terme de l'accès reste toutefois à finaliser.

Grâce au soutien de multiples acteurs majeurs de la sphère publique et privée, SE4All a publié, en mai 2013, son Global Tracking Framework (Cadre de suivi mondial). Ce rapport marque une rupture par rapport aux statistiques énergétiques africaines précédentes, puisqu'il s'efforce d'apporter des données pour chaque pays du continent et de mettre en place l'assistance financière et technique nécessaire à la production de statistiques de meilleure qualité dans les pays qui ont adhéré au programme SE4All.

La base de données SE4All contient des estimations d'accès à l'électricité et aux combustibles de cuisson non solides, d'intensité énergétique et de pertes dans la transmission et la distribution de l'électricité pour pratiquement tous les pays africains. Grâce à des techniques de modélisation, le Global Tracking Framework utilise les données d'enquêtes réalisées conformément à des normes internationales pour produire des estimations pour les années et les pays pour lesquels il n'existe actuellement aucune donnée. Les données sous-jacentes utilisées par SE4All et adoptées dans ce rapport rassemblent des éléments provenant de l'Agence internationale de l'énergie, de la base de données mondiale de la Banque mondiale sur l'accès à l'électricité et de la base de données de l'OMS sur les énergies domestiques.

Dans le secteur de la sécurité énergétique, les informations relatives aux exportations, actuelles et prévues, de gaz naturel et de GNL africains vers l'Europe et à la consommation de gaz naturel proviennent du Rapport statistique annuel sur l'énergie mondiale de BP. Publié depuis 1951, ce rapport est très respecté au niveau international et offre des informations de qualité.

Ensemble, ces sources de données forment la base du travail effectué par le PAEE pour mesurer les progrès effectués dans la réalisation des objectifs politiques 2020 du PAEE.

### Lacunes en matière d'information

Les travaux significatifs entrepris pour améliorer la qualité et la portée des statistiques énergétiques africaines sont en bonne voie. SE4All va travailler en collaboration avec les pays membres pour pouvoir publier des données beaucoup plus précises et actualisées sur les questions énergétiques.

Des organisations internationales comme la Banque africaine de développement ont lancé de vastes missions de surveillance destinées à améliorer les statistiques sur les investissements en infrastructures énergétiques réalisés par les gouvernements africains. Le Consortium pour les infrastructures en Afrique est en train d'élargir l'envergure des tendances qu'il publie sur le financement.

Toutefois, malgré ces signes prometteurs, la base de données affiche toujours des lacunes substantielles. De nombreuses nouvelles initiatives statistiques sont prévues, mais elles n'en sont encore qu'aux tout premiers stades de développement. Il n'est pas rare de ne trouver tout simplement aucune donnée de qualité. Dans de nombreux pays, les bureaux nationaux des statistiques et les outils associés (quand ils existent) ne disposent pas de ressources suffisantes. Un travail important devra donc être réalisé pour développer les données nécessaires à une meilleure compréhension de la situation énergétique en Afrique.

Ce rapport utilise le meilleur des données actuellement disponibles pour produire des estimations de tendances et de quantités. Pour plusieurs indicateurs clés, ces résultats sont le fruit de travaux de recherche menés par le PAEE lui-même. Les données présentées ci-dessous sont de qualité suffisante pour illustrer les tendances qui émergent et donner une indication des valeurs et des taux actuels. Elles ne prétendent pas être définitives ou infaillibles, mais elles aspirent à permettre une meilleure compréhension des tendances qui contribueront à offrir aux populations africaines l'accès à une énergie propre et durable, un droit fondamental pour tous.

# Questions de méthodologie

La méthodologie de collecte et d'interprétation des données actuellement appliquée au secteur de l'énergie en Afrique fait l'objet de limitations importantes. En effet, les bureaux nationaux des statistiques ne disposent que de ressources limitées, ce qui, associé à la large dispersion des populations, à des restrictions en matière d'infrastructures de communication et de transport, à une présence limitée de l'État dans certaines régions, à une économie informelle très développée et à l'usage omniprésent des générateurs diesels, favorise l'incertitude et les complications dans la production et l'analyse des données.

Les rapports émis par les entreprises du service public et par les gouvernements sur les questions énergétiques laissent généralement beaucoup à désirer quand il s'agit de produire des statistiques publiques actualisées et exhaustives. Cette situation nuit largement à l'évaluation des niveaux d'accès à une énergie moderne et durable. Par exemple, il arrive que le raccordement électrique à une ou plusieurs maisons soit répertorié comme un village complet ou même une ville, ce qui a évidemment pour conséquence de fausser les données.

La situation est en cours d'amélioration, mais ce rapport (comme d'autres travaux réalisés dans ce secteur) reste dépendant de ces contraintes. Pour tenter d'atténuer ce problème, le PAEE a utilisé les meilleures sources de données disponibles et, lorsqu'aucune information n'était disponible, a créé ses propre données en utilisant une méthode conçue spécifiquement pour passer outre certaines des limitations associées aux données préexistantes. **Les conclusions générales auxquelles a abouti le PAEE sont présentées dans le tableau ci-dessous.**

## Base de projets énergétiques du PAEE

La Base de projets énergétiques du PAEE, qui est à l'origine des statistiques d'interconnexion et de production d'énergie renouvelable figurant dans ce rapport, tente de réduire l'opacité et d'améliorer la fiabilité des données existantes.

Elle contient des informations détaillées sur chacune des 2 700 centrales existantes et prévues du continent, notamment leur nom, leur lieu d'implantation, leur taille et le type de combustible utilisé.

L'approche qui consiste à rechercher, vérifier et enregistrer individuellement les projets de production d'électricité du continent ne prétend cependant pas être exhaustive ou garantir l'exactitude de toutes les données.

En effet, l'approche est limitée dans sa capacité à enregistrer certains types de données qui pourraient pourtant devenir de plus en plus cruciales avec la multiplication des solutions hors réseau destinées à surmonter les insuffisances dans la production d'électricité, notamment les statistiques

| Objectifs de production d'énergie renouvelable du PAEE | Référence 2010 (Rapport de suivi) | Objectif 2020 chiffré | PAEE 2020 L'objectif sera-t-il atteint ? |
|---|---|---|---|
| **Sécurité énergétique** | | | |
| Doubler la capacité des interconnexions transfrontalières | 11 417 MW | 22 833 MW | Non |
| Doubler l'utilisation de gaz naturel en Afrique | 107,8 milliards de m³ | 215,6 milliards de m³ | Non |
| Doubler les exportations de gaz africain vers l'Europe | 78,9 milliards de m³ | 157,8 milliards de m³ | Non |
| **Énergie renouvelable** | | | |
| 10 000 MW hydroélectricité | 26 762 MW | 36 762 MW | Non, avec la tendance historique<br>Oui, avec le scénario prévu |
| 5 000 MW éolien | 1 080 MW | 6 080 MW | Non, avec la tendance historique<br>Non, avec le scénario prévu* |
| 500 MW solaire | 77 MW | 577 MW | Oui, avec tous les scénarios prévus |
| Tripler les autres énergies renouvelables (géothermique, biomasse) | 1 093 MW | +2 186 MW<br>=3 279 MW | Non, avec la tendance historique<br>Oui, avec le scénario optimiste et le scénario moyen |
| **Efficacité énergétique** | | | |
| Pertes du réseau | 24,4 | n/a | Aucun objectif défini :<br>La tendance est contraire |
| Intensité énergétique (MJ/US$ PPA 2005) | 10,99 | n/a | Aucun objectif défini :<br>La tendance va dans le bon sens |
| **Accès à l'énergie** | | | |
| Accès à l'énergie (pour 100 millions de personnes supplémentaires) | 458,8 m | 558,8 m | Réalisable si des politiques sont mises en œuvre |
| Cuisson (pour 100 millions de personnes supplémentaires) | 319,3 m | 419,3 m | Réalisable si des politiques sont mises en œuvre |

sur les chauffe-eau solaires et les solutions énergétiques domestiques (systèmes solaires individuels et générateurs diesel).

L'approche actuelle du PAEE ne dispose pas non plus de l'autorité que confère des résultats basés sur des données provenant de bureaux nationaux des statistiques efficaces et suffisamment équipés. Toutefois, malgré ces quelques lacunes, le PAEE estime que ses travaux représentent une nette amélioration par rapport aux données existantes et qu'ils permettront à la coopération Afrique-Europe de poursuivre son action de suivi.

## Problèmes d'accès

Basées sur quelques ensembles de données très incomplets, les données sur l'accès sont réputées pour leur caractère morcelé et problématique. La résolution de ce problème fait partie des priorités du PAEE et d'autres initiatives complémentaires telles que l'initiative « Énergie durable pour tous » (SE4All) qui souhaite offrir l'accès à une forme d'énergie moderne à un milliard de personnes supplémentaires d'ici à 2030 (voir Accès, ci-dessous). En matière de suivi, le PAEE œuvre conjointement avec SE4All à ce que les deux parties s'accordent à considérer comme des travaux en cours. Les problèmes méthodologiques associés aux données de l'initiative SE4All sont évoqués en détail dans son rapport Global Tracking Framework (GTF) de 2013, qui souligne notamment la nécessité de réaliser des enquêtes régulières, conformément à des normes internationales, dans la plupart des pays africains. Cela signifie que le GTF a été, jusqu'à présent, obligé de produire des données basées sur des estimations calculées à partir de modèles économétriques. Le GTF explique que le modèle montre un niveau d'adéquation acceptable dans les pays qui disposent de données, mais que cela est impossible à vérifier dans la majorité des pays africains dont les enquêtes, lorsqu'elles existent, remontent trop souvent à plusieurs années.

La question du calcul des pertes dans la transmission et la distribution de l'électricité semble particulièrement problématique dans la mesure où plusieurs pays enregistrent des pertes impossibles (supérieures à 100 %) ou peu plausibles (supérieures à 80 %). Ces données ont été retirées de la base d'informations utilisée dans ce rapport, ce qui a éventuellement pour conséquence de sous-estimer l'indicateur des pertes de réseau.

## Situation plus claire au niveau de la sécurité énergétique

Comme indiqué dans le chapitre Sécurité énergétique, le Rapport statistique annuel sur l'énergie mondiale de BP est la meilleure source à utiliser pour établir des tendances à long terme en matière d'approvisionnement en gaz naturel. Cela n'empêche pas le Rapport statistique de BP d'être lui aussi soumis à des contraintes méthodologiques.

Des rapports similaires tels que le World Energy Outlook (Perspectives énergétiques mondiales) de l'Agence

| | Tendances historiques pour l'objectif 2020 (basées sur la moyenne des hausses annuelles) | | | Scénarios (basés sur le % de réalisation des projets actuellement prévus) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Long terme (2000–12) | Moyen terme (2007–12) | Court terme (2010–12) | Pessimiste (25 % réalisé) | Moyen (50 % réalisé) | Optimiste (75 % réalisé) |
| **Sécurité énergétique** | | | | | | |
| Doubler la capacité des interconnexions transfrontalières | + 3 467 MW = 14 884 MW | + 4 292 MW = 15 709 MW | + 4 595 MW = 16 012 MW | n/a | n/a | n/a |
| Doubler l'utilisation de gaz naturel en Afrique | Pas de donné | Pas de donné | Pas de donné | n/a | n/a | n/a |
| Doubler les exportations de gaz africain vers l'Europe | 2020: 91 bcm 2030: 130 bcm* | | | n/a | n/a | n/a |
| **Énergie renouvelable** | | | | | | |
| 10 000 MW hydroélectricité | + 4 991 MW = 31 753 MW | + 7 138 MW = 33 900 MW | + 4 925 MW = 31 687 MW | + 7 142 MW = 33 904 MW | + 13 500 MW = 40 262 MW | + 19 859 MW = 46 621 MW |
| 5 000 MW éolien | + 837 MW = 1 917 MW | + 1 118 MW = 2 198 MW | + 1 259 MW = 2 339 MW | + 890 MW = 1 970 MW | + 1 668 MW = 2 748 MW | + 2 446 MW = 3 526 MW |
| 500 MW solaire | Non applicable en raison du caractère récent des aménagements solaires | | | + 780 MW = 903 MW | + 1 560 MW = 1 683 MW | + 2 340 MW = 2 463 MW |
| Tripler les autres énergies renouvelables (géothermique, biomasse) | + 208 MW = 1 301 MW | + 263 MW = 1 356 MW | + 370 MW = 1 463 MW | + 1 172 MW = 2 265 MW | + 2 340 MW = 3 433 MW | + 3 507 MW = 4 600 MW |
| **Efficacité énergétique** | | | | | | |
| Pertes du réseau | Basées sur 2000–2010, pertes en 2020 : 28 % Basées sur 2007–2010, pertes en 2020 : 36 % | | | n/a | n/a | n/a |
| Intensité énergétique (MJ/US$ PPA 2005) | 8.5 MJ/ US$2005 PPP | 6.9 MJ/ US$2005 PPP | No data | n/a | n/a | n/a |
| **Accès à l'énergie** | | | | | | |
| Accès à l'énergie (pour 100 millions de personnes supplémentaires) | 590 m sans électricité (2010)** | | | | | |
| Cuisson (pour 100 millions de personnes supplémentaires) | 698 m sans accès à des combustibles de cuisson propres (2010)** | | | | | |

*limitations des scénarios prévus (Wind Energy, P38) **WEO de l'IEA nouvelles estimations politiques 2012 ***La population africaine devrait passer de 1 035 millions (2010) à 1 261 millions (2020)

internationale de l'énergie et le World Oil and Gas Review publié par ENI produisent des résultats généralement similaires mais parfois très différents. Cela est notamment dû aux différences dans les méthodologies utilisées par chacune des institutions et à la qualité et à la disponibilité des données.

Les travaux menés par le PAEE ont notamment consisté à mieux comprendre les faiblesses des ensembles de données utilisés, dans le but de réaliser des évaluations comparatives plus précises des indicateurs énergétiques du PAEE et d'autres indicateurs énergétiques de suivi africains.

# Réussite du PIDA : un enjeu commun à l'Europe et à l'Afrique

Parmi les principaux projets suivis dans la base de projets énergétiques du PAEE, certains sont d'importance cruciale pour le Programme pour le développement d'infrastructures en Afrique (PIDA), une initiative majeure de l'Union africaine (UA) qui vise à accélérer le développement de projets innovants axés sur l'énergie, le transport, les technologies de l'information et de la communication et les ressources en eau transfrontalières.

Le PIDA a comme objectif ultime de sortir des millions de personnes de la pauvreté grâce aux bénéfices tirés du développement de grands projets d'infrastructure en Afrique.

De nombreux acteurs européens des secteurs publics et privés considèrent le PIDA comme une composante essentielle de l'architecture en constante évolution qui permettra de structurer le développement socio-économique accéléré de l'Afrique.

Le PIDA est basé sur une première liste de 51 programmes d'infrastructure majeurs, prévus de longue date, dont le développement accéléré fait l'objet d'un « plan d'actions prioritaires ». Quinze de ces projets concernent le secteur de l'énergie, dont neuf sont des programmes d'hydroélectricité qui figurent en bonne place sur l'agenda du PAEE. Le PIDA est dirigé par trois institutions continentales : la Commission de l'UA (CUA), le Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique (NEPAD) et la Banque africaine de développement.

Quelques-uns des plus grands projets énergétiques du PIDA sont présentés sur la carte ci-contre, d'autres sur la carte de la page 23.

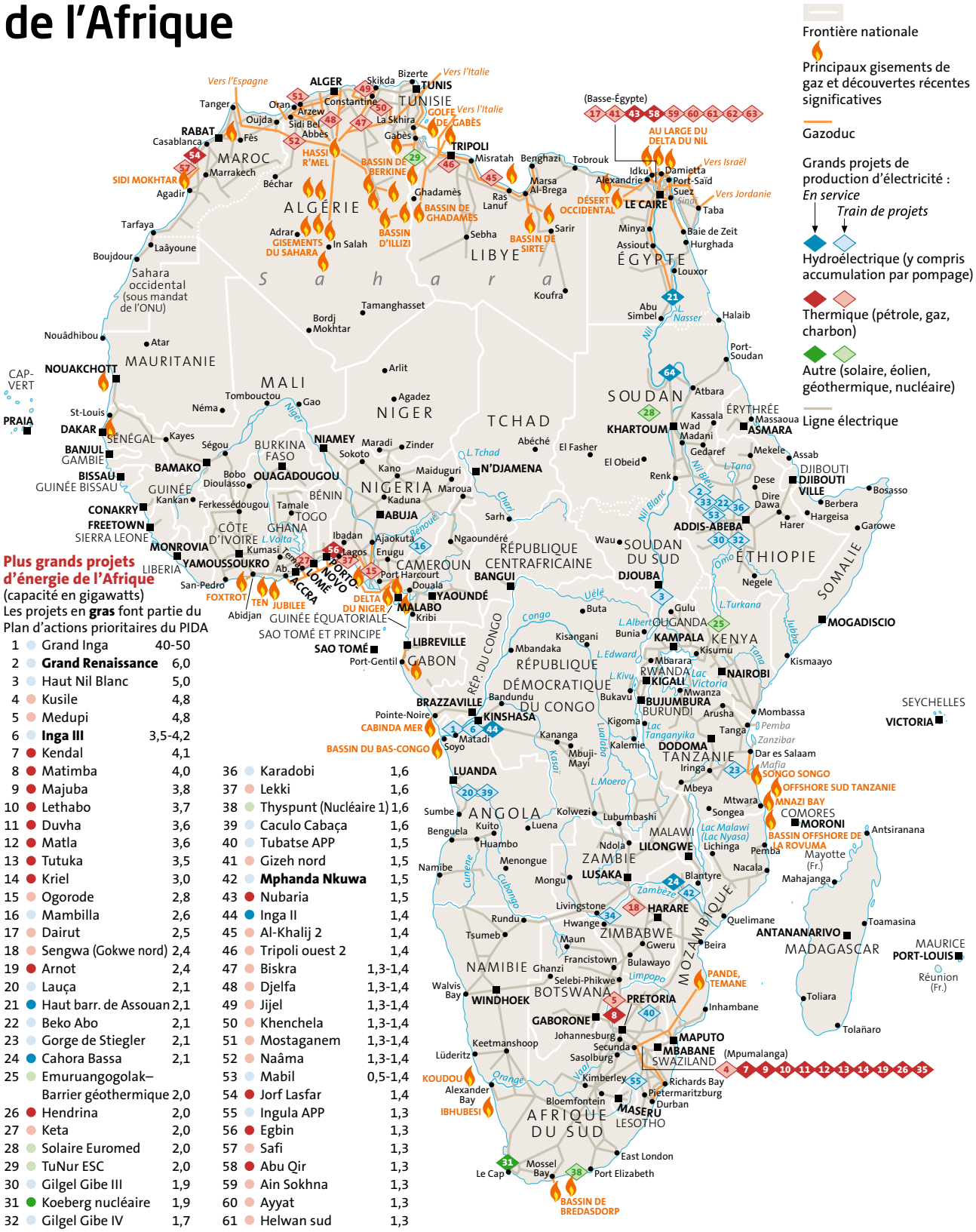
Plusieurs grands projets du PIDA sont à la recherche d'un soutien, notamment Inga III, dorénavant considéré comme la première phase d'un développement potentiel de 40 GW destiné à exploiter les ressources hydroélectriques du fleuve Congo ; les barrages hydroélectriques de Kaléta et Sambangalou, qui alimenteront le réseau de l'Organisation pour la mise en valeur du fleuve Gambie et desserviront la Gambie, la Guinée, la Guinée-Bissau et le Sénégal ; l'interconnexion Zambie-Tanzanie-Kenya ; et les programmes hydroélectriques de Ruzizi III et des chutes Rusomo. Le développement de ces projets complexes impliquera de multiples sources de financement, consultants et entreprises en Europe, en Afrique et dans d'autres régions.

Mme Nkosazana Dlamini-Zuma, présidente de la CUA, estime que le développement des infrastructures est indispensable à une intégration efficace, qui est l'objectif de l'« Agenda 2063 » de l'Afrique. « Pour pouvoir nous intégrer économiquement, nous devons commencer par nous intégrer physiquement », explique-t-elle. Mme Dlamini-Zuma insiste sur l'importance de la définition d'objectifs intermédiaires pour jalonner la progression vers l'objectif ultime de l'Agenda 2063, un processus auquel le PAEE pourrait contribuer.

D'après les données compilées par le Consortium pour les infrastructures en Afrique, rien que pour 2012, les projets énergétiques du PIDA ont bénéficié de subventions, qui font partie des plus généreuses, de la part de donateurs européens, dont la Banque européenne d'investissement (BEI) qui a, par exemple, octroyé une subvention de 96,8 millions de dollars pour le gazoduc de l'Afrique de l'Ouest.

La BEI et les autres agences concernées devraient se montrer encore plus prolixes à l'avenir avec la montée en puissance du PIDA sur la période 2014 – 2020.

# Infrastructures énergétiques de l'Afrique




## Plus grands projets d'énergie de l'Afrique

(capacité en gigawatts)
Les projets en **gras** font partie du Plan d'actions prioritaires du PIDA

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Grand Inga | 40-50 |
| 2 | **Grand Renaissance** | 6,0 |
| 3 | Haut Nil Blanc | 5,0 |
| 4 | Kusile | 4,8 |
| 5 | Medupi | 4,8 |
| 6 | **Inga III** | 3,5-4,2 |
| 7 | Kendal | 4,1 |
| 8 | Matimba | 4,0 |
| 9 | Majuba | 3,8 |
| 10 | Lethabo | 3,7 |
| 11 | Duvha | 3,6 |
| 12 | Matla | 3,6 |
| 13 | Tutuka | 3,5 |
| 14 | Kriel | 3,0 |
| 15 | Ogorode | 2,8 |
| 16 | Mambilla | 2,6 |
| 17 | Dairut | 2,5 |
| 18 | Sengwa (Gokwe nord) | 2,4 |
| 19 | Arnot | 2,4 |
| 20 | Lauça | 2,1 |
| 21 | Haut barr. de Assouan | 2,1 |
| 22 | Beko Abo | 2,1 |
| 23 | Gorge de Stiegler | 2,1 |
| 24 | Cahora Bassa | 2,1 |
| 25 | Emuruangogolak–Barrier géothermique | 2,0 |
| 26 | Hendrina | 2,0 |
| 27 | Keta | 2,0 |
| 28 | Solaire Euromed | 2,0 |
| 29 | TuNur ESC | 2,0 |
| 30 | Gilgel Gibe III | 1,9 |
| 31 | Koeberg nucléaire | 1,9 |
| 32 | Gilgel Gibe IV | 1,7 |
| 33 | Mandaya | 1,7 |
| 34 | **Gorge de Batoka** | 1,6 |
| 35 | Camden | 1,6 |
| 36 | Karadobi | 1,6 |
| 37 | Lekki | 1,6 |
| 38 | Thyspunt (Nucléaire 1) | 1,6 |
| 39 | Caculo Cabaça | 1,6 |
| 40 | Tubatse APP | 1,5 |
| 41 | Gizeh nord | 1,5 |
| 42 | **Mphanda Nkuwa** | 1,5 |
| 43 | Nubaria | 1,5 |
| 44 | Inga II | 1,4 |
| 45 | Al-Khalij 2 | 1,4 |
| 46 | Tripoli ouest 2 | 1,4 |
| 47 | Biskra | 1,3-1,4 |
| 48 | Djelfa | 1,3-1,4 |
| 49 | Jijel | 1,3-1,4 |
| 50 | Khenchela | 1,3-1,4 |
| 51 | Mostaganem | 1,3-1,4 |
| 52 | Naâma | 1,3-1,4 |
| 53 | Mabil | 0,5-1,4 |
| 54 | Jorf Lasfar | 1,4 |
| 55 | Ingula APP | 1,3 |
| 56 | Egbin | 1,3 |
| 57 | Safi | 1,3 |
| 58 | Abu Qir | 1,3 |
| 59 | Ain Sokhna | 1,3 |
| 60 | Ayyat | 1,3 |
| 61 | Helwan sud | 1,3 |
| 62 | Qena | 1,3 |
| 63 | Safaga | 1,3 |
| 64 | Méroé | 1,3 |

Sources: Outil de suivi du PAEE ; Base de Données du PAEE sur les projets ; Programme de Développement des Infrastructures en Afrique (PIDA)

# Accès à l'énergie

L'accès à des services énergétiques modernes et durables va bien au-delà du simple raccordement électrique. Le concept englobe en effet la qualité, la sécurité et l'accessibilité économique du raccordement, ainsi que d'autres composantes de la consommation domestique telles que la cuisson et l'éclairage. Réussir à mesurer l'« accès » constitue un enjeu majeur qui nécessite la mise à disposition de ressources importantes pour réaliser des enquêtes nationales et soutenir les bureaux des statistiques. Depuis sa conception, le PAEE soutient divers projets et études qui œuvrent à l'élargissement de l'accès sur le continent, notamment au niveau de l'électrification rurale et de l'introduction de foyers améliorés (voir l'étude de cas à la page 19).

Le lancement, en 2013, de l'initiative Énergie durable pour tous (SE4All) a donné un nouvel élan à cette action. La SE4All a opté pour une conception de l'accès similaire à celle du PAEE et d'autres initiatives antérieures. Dans les pays qui adhèrent à l'initiative, cette dernière met en place de nouveaux programmes de suivi et d'études statistiques. Il s'agit d'un pas de plus vers une meilleure compréhension du taux d'accès (et de l'absence de services énergétiques modernes et durables pour une large part de la population mondiale).

## Les statistiques ne disent pas tout

Dans le même temps, les données sur l'accès en Afrique restent morcelées (voir les pages 4, 5 et 10 ci-dessus) et le débat perdure sur la définition de l'« accès », par exemple, entre le modèle de l'initiative SE4All et le « modèle à plusieurs niveaux » adopté par le programme Energising Development (EnDev) du partenariat allemand-néerlandais-norvégien. De fait, tant qu'aucun ensemble de données vraiment complet ne sera disponible, les statistiques auront pour seul effet d'obscurcir les enjeux au lieu de les éclaircir.

Les données issues de l'initiative SE4All, de l'Agence internationale pour l'énergie et d'autres sources qui sont compilées par le PAEE montrent que les niveaux d'accès se sont améliorés en Afrique subsaharienne et qu'ils continueront à le faire. Ces résultats laissent à penser que l'objectif du PAEE, qui veut offrir l'accès à l'électricité à 100 millions de personnes supplémentaires d'ici à 2020, peut être atteint. L'accélération de la mise en œuvre des initiatives politiques nationales et de l'action internationale concertée devrait améliorer l'accès pour des dizaines de millions de personnes.

Toutefois, la démographie galopante du continent signifie que, même si les objectifs du PAEE, de la SE4All et autres sont atteints pour 2020 et 2030, le nombre d'Africains qui n'auront toujours pas accès à l'électricité pourrait être plus important qu'il ne l'est aujourd'hui.

## Suivi de l'accès à l'énergie

L'action internationale est dorénavant centrée sur le suivi de l'accès. Elle utilise, pour cela, des cadres à plusieurs niveaux pour la cuisson et l'électricité. Pour la cuisson, le cadre mesurera le niveau technique du foyer et évaluera la manière dont il est utilisé. SE4All propose de mesurer le niveau d'accès à l'électricité au moyen de six caractéristiques d'approvisionnement et de cinq niveaux d'utilisation qui dépendront des appareils électriques que l'approvisionnement permet de faire fonctionner.

Cette approche devrait prendre plusieurs années à mettre en œuvre. À court terme, le Global Tracking Framework de l'initiative SE4All utilise deux ensembles de données existants (la base de données mondiale de la Banque mondiale sur l'accès à l'électricité et la base de données de l'OMS sur les énergies domestiques) pour calculer des estimations de l'accès à l'électricité et à des combustibles de cuisson non solides, en pourcentage de la population totale, pour les années 1990, 2000 et 2010. L'exercice sera répété tous les deux ans afin d'évaluer la progression.

Pour les années et les pays pour lesquels il n'existe actuellement aucune donnée, les bases de données de la Banque mondiale et de l'OMS utilisent pour leurs estimations des données provenant d'enquêtes réalisées conformément à des normes internationales. Cette approche a permis d'améliorer de manière substantielle l'évaluation de l'accès en Afrique. Des données sur l'accès à l'électricité et à des combustibles de cuisson non solides sont disponibles pour respectivement 54 et 53 pays africains, ce qui est nettement mieux qu'au moment de la publication du rapport de référence du PAEE, Monitoring Progress in the Africa-EU Energy Partnership, pour lequel les seules données disponibles étaient souvent obsolètes ou indisponibles.

Le PAEE a donc décidé de se baser sur le Global Tracking Framework de l'initiative SE4All pour assurer le suivi de l'accès. SE4All utilise l'accès à des combustibles de cuisson non solides comme indicateur du taux d'accès. Les combustibles solides comprennent la biomasse traditionnelle (bois, charbon, etc.) et la biomasse transformée (granules, briquettes, etc.), ainsi que le charbon et le lignite. L'accès à des combustibles de cuisson non solides a été choisi comme mesure à court terme car il s'agit d'une question posée, sous différents formats, dans bon nombre d'enquêtes de réputation internationale telles que la base de données de l'OMS sur les énergies domestiques.

Les données démographiques, quant à elles, proviennent des Perspectives de population des Nations unies.

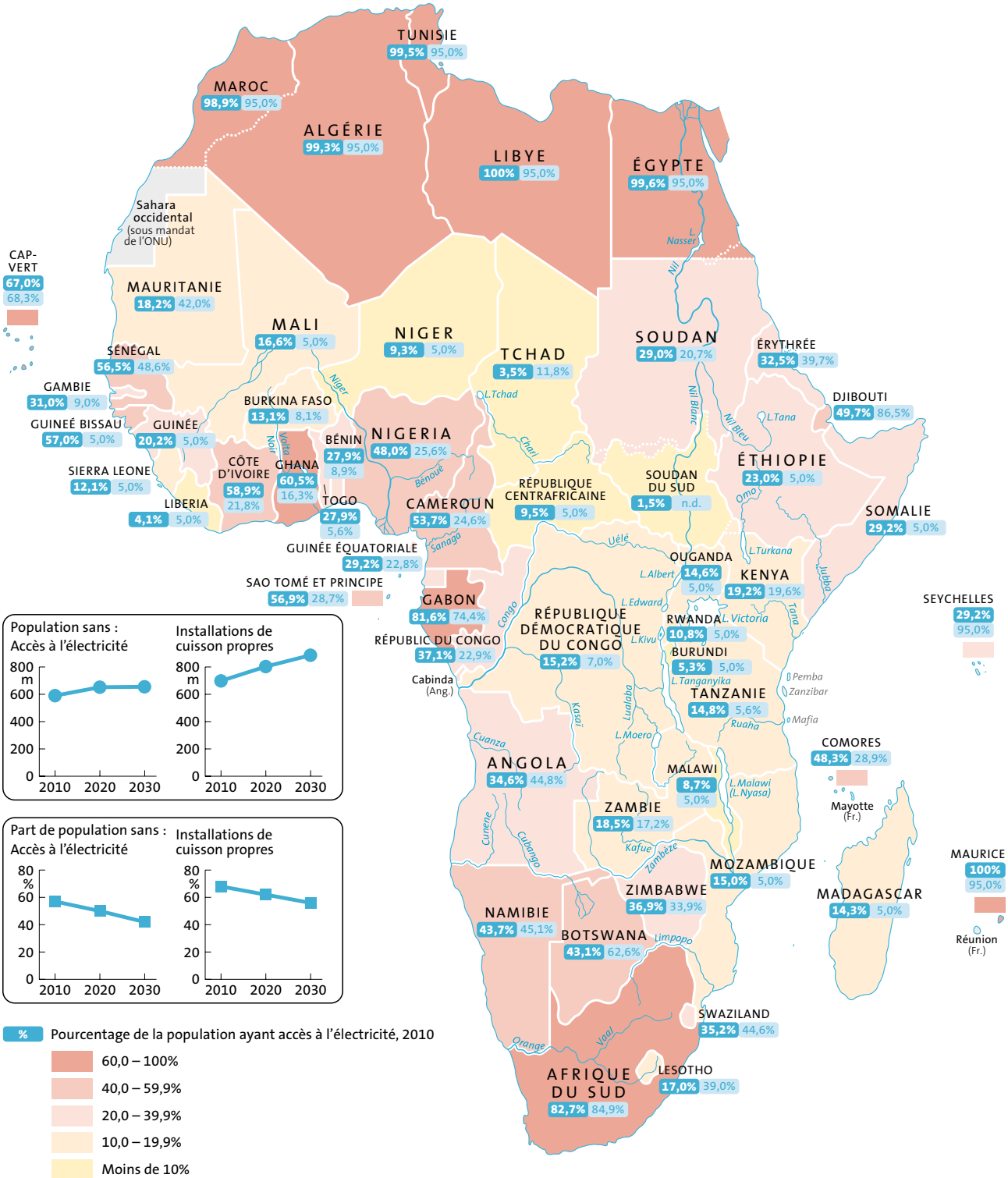
## Importance des facteurs politiques

L'amélioration de l'accès résulte généralement de l'évolution des politiques, de la création de nouveaux circuits de financement et de l'attribution de la responsabilité du processus à une entité clairement définie, par exemple, l'autorité chargée de l'électrification rurale. En termes de prévision des développements futurs, les estimations basées sur des moyennes pondérées et des données historiques peuvent s'avérer largement inexactes.

Ce problème est plus marqué au niveau national qu'au niveau régional ou continental. Toutefois, SE4All note que les comparaisons entre les données issues de la modélisation et les données d'enquête affichent un taux d'alignement de 83 %.

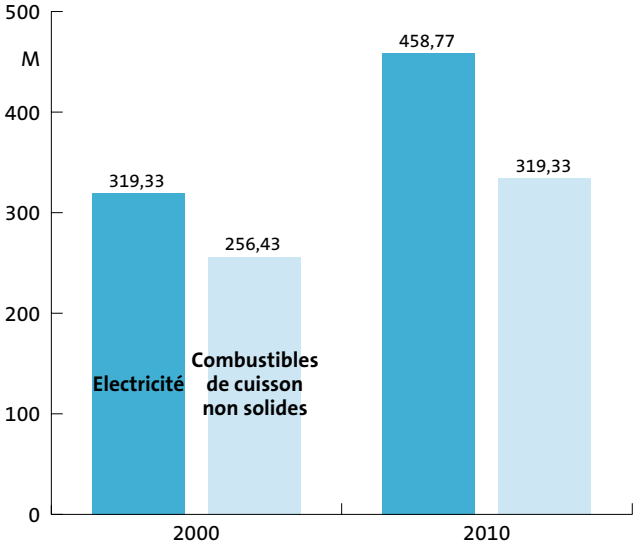

à suivre sur la p. 16

# Accès à l'électricité et aux combustibles non solides




Source : Cadre de suivi mondial de l'initiative SE4All

**Accès à l'électricité et aux combustibles de cuisson non solides, 2000 et 2010**




Sources : Cadre de suivi mondial de l'initiative SE4All ; Perspectives de la population mondiale des Nations unies

L'énergie renouvelable peut jouer un rôle important dans l'amélioration des niveaux d'accès de l'Afrique subsaharienne dont les vastes espaces, parfois à très faible densité de population, sont plus faciles à électrifier au moyen de réseaux isolés alimentés principalement par des technologies durables.

Libérées des coûts environnementaux et des coûts de transport associés aux générateurs diesel ou des fluctuations du prix des carburants (particulièrement nocives pour l'économie), les énergies renouvelables constituent une solution attractive.

## Surmonter la dépendance aux subventions

Dans la lutte permanente qui se joue depuis toujours pour attirer des ressources financières ou autres, l'accès a souvent perdu la bataille face à l'industrialisation. En fournissant de l'électricité bon marché aux grands consommateurs des secteurs de l'industrie et de l'exploitation minière, les gouvernements tentaient d'améliorer leurs avantages comparatifs dans le but d'attirer les investisseurs. Mais cette approche présente l'inconvénient de négliger les bénéfices économiques dont pourrait profiter une population ayant accès à des sources d'énergie modernes et durables.

Sur le long terme, les politiques qui ont canalisé l'électricité subventionnée vers l'économie ont laissé les populations dans le noir et entravé le développement des petites et moyennes entreprises, sachant, dans le même temps, que le secteur de l'électricité est souvent dans l'incapacité de se développer de lui-même, car les services publics inefficaces et peu rentables ont du mal à joindre les deux bouts.

Depuis une dizaine d'années, la volonté d'électrification pour tous a commencé à porter ses fruits en Afrique subsaharienne, comme l'atteste le nombre croissant de personnes qui bénéficient d'un accès à l'électricité et à des combustibles de cuisson non solides, même s'il reste encore beaucoup à faire.

## Variations régionales

Comme le montre le tableau de la page 18, l'accès à des services énergétiques modernes et durables varie de manière substantielle selon les régions. L'évolution de l'Afrique du Nord diffère sensiblement de celle de l'Afrique subsaharienne. Résultat, une part nettement plus importante de la population qui vit au nord du Sahara a accès à l'électricité et à des combustibles de cuisson non solides.

On estime, en outre, que l'Afrique de l'Ouest perd environ 84 % de l'électricité produite contre seulement 17,9 % en Afrique de l'Est.

Les données montrent que l'Afrique de l'Ouest, qui est la région la plus peuplée du continent, a raccordé près de 50 millions de personnes au réseau entre 2000 et 2010 sur une population estimée à 345 millions d'habitants. Ces bons résultats sont notamment à mettre au crédit des programmes d'électrification à grande échelle menés au Ghana (voir l'étude de cas à la page 17) et dans d'autres pays. En améliorant le suivi de la qualité de l'approvisionnement, il sera possible de voir si ces initiatives sont pérennes.

Les problèmes tels que les divergences régionales quant aux pertes de transmission et de distribution doivent également être résolus.

En 2000, le taux d'accès à l'électricité n'était que de 13,9 % en Afrique de l'Est ; 29 millions de personnes ont été raccordées au réseau entre 2000 et 2010, mais avec une population estimée à 312 millions d'habitants en 2010, le taux d'accès à l'électricité n'a pas beaucoup progressé, atteignant seulement 19,7 %.

Les données montrent que l'équivalent d'un tiers de la population d'Afrique australe a été électrifié entre 2000 et 2010, ce qui équivaut à un taux d'accès de 44 %, le niveau d'électrification le plus élevé de l'Afrique subsaharienne. Toutefois, lorsque l'on retire l'Afrique du Sud de ces statistiques, le taux d'accès à l'électricité de l'Afrique australe n'atteint plus que 23,3 % en 2010, contre 19,3 % en 2000, 7,5 millions de personnes ayant été raccordées à l'électricité entre temps. Pendant ce temps, en Afrique centrale, 8,7 millions de personnes ont pu accéder à l'électricité sur la même période, soit un total d'environ 21,1 millions de personnes ayant accès à l'électricité en 2010, ce qui équivaut à un taux d'électrification d'environ 34 %, un chiffre qui mériterait également d'être analysé.

## Combustibles de cuisson plus durables

Au total, 86,6 millions d'Africains ont pu accéder à des combustibles de cuisson non solides entre 2000 et 2010, contre 146,9 millions pour l'électricité. Dans certains pays, ce chiffre reflète une amélioration de la demande, qui se traduit également par l'adoption de combustibles plus durables. Malheureusement, l'accès à des combustibles de cuisson plus propres reste une question secondaire pour de nombreux décideurs politiques.

Seule l'Afrique australe (Afrique du Sud comprise ou non) affiche un taux d'accès à des combustibles de cuisson non solides proche du taux d'accès à l'électricité.

Les divergences les plus substantielles concernent l'Afrique de l'Ouest où la part de la population ayant accès à des combustibles de cuisson non solides n'a pratiquement pas augmenté. Alors que 43,6 % des Africains de l'Ouest étaient raccordés à l'électricité en 2010, seuls 20,4 % avaient



à suivre sur la p. 18

Étude de cas

# Le programme d'électrification du Ghana tire parti de sa réussite

Le programme d'accès universel à l'électricité du Ghana a pris tellement d'avance ces deux dernières décennies que le gouvernement a décidé d'avancer la date prévue pour la réalisation de l'objectif. Un rapport publié en mars 2012 par les chercheurs de l'université des Sciences et Technologies de Kwame Nkrumah sous l'égide de la Facilité de dialogue et de partenariat de l'Initiative de l'Union européenne pour l'énergie (EUEI PDF) a conclu que : « Le Ghana a fait des progrès significatifs en matière d'accès à l'électricité grâce à une planification énergétique à long terme assortie d'objectifs clairs, à la présence de financements externes, à une forte demande politique/populaire et au rôle actif joué par le gouvernement central dans la mise en œuvre des politiques énergétiques ».

Les officiels ghanéens et les observateurs extérieurs conviennent qu'il s'agit de facteurs clés, mais ajoutent un autre élément essentiel à cette liste : le Ghana est une démocratie prospère (le genre de pays que l'UE s'est fortement engagée à soutenir) et ses hommes politiques savent que pour être élus, ils doivent montrer qu'ils ont œuvré à l'élargissement de l'accès.

Lancé en 1990, le Programme national d'électrification avait pour objectif de mettre en place un accès universel à l'électricité d'ici à 2020 par le biais de six phases quinquennales. La priorité a été donnée à l'éclairage des capitales de district qui sont dorénavant au nombre de 215. En 1996, le gouvernement a mis en place un Programme d'électrification autonome pour apporter l'électricité à d'autres villes « économiquement viables ». L'aide est venue du Fond nordique de développement (46,88 millions de dollars), du gouvernement néerlandais via ORET (31 millions de dollars) et de Danida (24,35 millions de dollars). La Banque mondiale, quant à elle, a contribué à hauteur de 35,3 millions de dollars et de 42,5 millions de dollars dans le cadre du Projet ghanéen de développement et d'accès à l'énergie.

En juillet 2013, le ministre de l'Énergie, Emmanuel Armah-Kofi Buah, a redéfini les objectifs du programme d'électrification en avançant à 2016 la date de réalisation de l'objectif d'accès universel. Plus de 5 300 communautés devraient être raccordées au réseau d'ici à 2016, le taux d'accès devant passer de tout juste un peu plus de 60 % en 2010 (un taux avec lequel seuls le Cap-Vert et l'Afrique du Sud peuvent rivaliser en Afrique subsaharienne) à 93 % (contre seulement 15 % en 1990).

M. Buah a présenté d'autres objectifs, notamment le doublement de la capacité de production qui devrait passer de 2,71 GW actuellement à 5 GW d'ici à 2016 ; l'augmentation de la part des énergies renouvelables dans la production qui doit atteindre 10 % d'ici à 2020 (dont environ 100 MW de programmes d'hydroélectricité) ; l'alimentation de 80 % des centrales électriques au gaz d'ici à 2015 ; la mise en place d'un système de transmission non saturé d'ici à 2015 ; la promotion des investissements du secteur privé, de l'efficacité énergétique et de la conservation ; et la mise en place d'un bon réseau d'interconnectivité dans la sous-région.

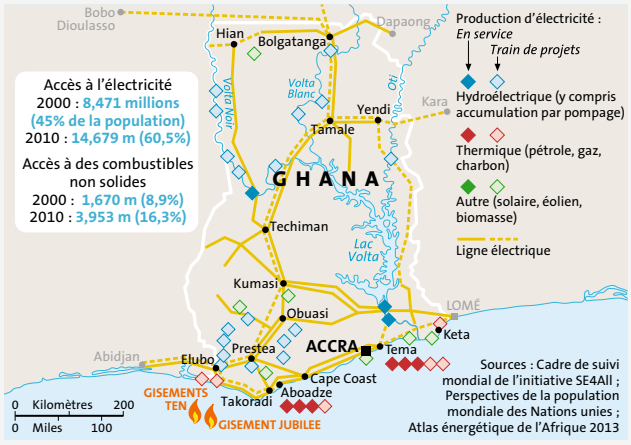
D'après Delali Abochie, ingénieur en chef au ministère de l'Énergie et du Pétrole, pour mener à bien le Programme national d'électrification, il va maintenant falloir choisir les villes « économiquement viables » en y ajoutant les communautés qui se trouvent sur la route des capitales de district et qui n'avaient pas été identifiées dans les premières études. « Le Programme national d'électrification met davantage l'accent sur l'accès que sur l'intensification. Nous ne pouvons donc pas recueillir de données détaillées sur le nombre réel de nouveaux utilisateurs tant que nous n'avons pas transféré les nouveaux réseaux aux compagnies de distribution (Electricity Company of Ghana dans le sud et Northern Electrification Department) », explique-t-il.

Alors que les systèmes de transmission sont globalement conformes aux normes internationales, la qualité du réseau de distribution reste problématique avec des pertes techniques et commerciales (y compris les raccordements illégaux) qui atteignaient 26 % fin 2012. Certains prétendent que la situation s'est améliorée depuis, mais des investissements substantiels sont néanmoins nécessaires, ainsi que des mesures de lutte contre le vol, par exemple, l'installation de compteurs prépayés.

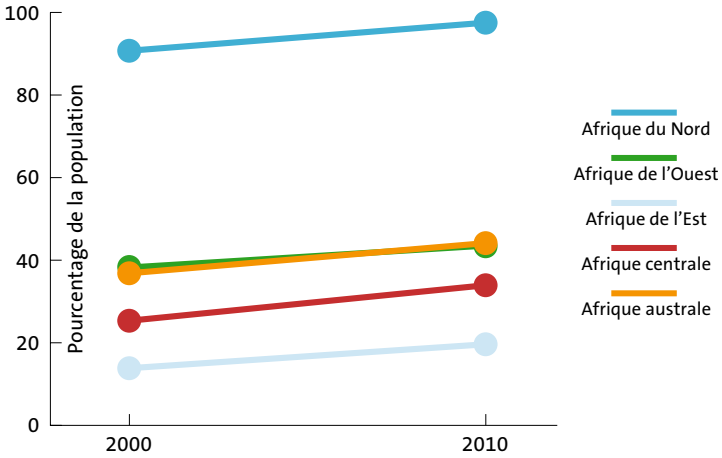
Suite à une crise de l'approvisionnement électrique à la mi-année 2012, qui a perduré pendant la majeure partie de l'année suivante, des réponses politiques solides ont été mises en œuvre, notamment une hausse du tarif de 78 %, qui rend le prix de l'électricité plus proche de son coût réel et les énergies renouvelables plus attractives. En outre, un tarif d'achat et des obligations d'achat d'énergie renouvelable ont été instaurés pour les clients les plus importants. D'autres initiatives sont prévues, par exemple, la facturation nette qui permettra aux clients qui produisent eux-mêmes de l'électricité de la livrer aux compagnies locales de distribution, le prix de vente obtenu venant en déduction de leurs achats d'électricité auprès des compagnies nationales.

La récente hausse des tarifs permettra aux compagnies d'électricité d'investir dans de nouvelles infrastructures, dont le pays a grandement besoin. Le Ghana bénéficie également de financements de l'UE pour la promotion des énergies renouvelables. En dehors de l'hydroélectricité, le pays n'a pas encore développé d'autres sources d'énergie renouvelable, la seule installation d'envergure étant un parc solaire de 2 MW situé à Navrongo. Trois nouveaux programmes de mini-centrales hydrauliques sont restés au stade de projet pendant plusieurs années.

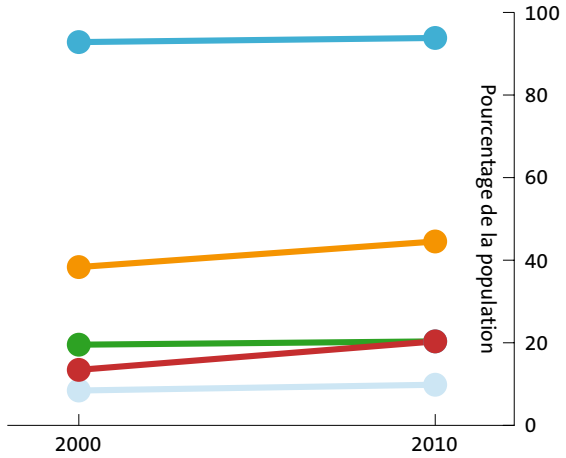
Une nouvelle Direction des énergies renouvelables a été créée au sein du ministère de l'Énergie, mais les progrès restent lents à ce jour, explique John-Peter Amewu, analyse au Centre africain de recherche sur les politiques énergétiques, qui estime que l'objectif de 10 % d'énergie renouvelable d'ici à 2020 sera difficile à atteindre. D'après lui, le gouvernement devra encourager davantage les producteurs d'électricité indépendants. Sachant que le Ghana s'est montré très ouvert à l'investissement privé, cette hypothèse est tout à fait réalisable.



**Accès à l'électricité par région, 2000 et 2010**




**Accès à des combustibles de cuisson non solides par région, 2000 et 2010**




Sources : Cadre de suivi mondial de l'initiative SE4All ; Perspectives de la population mondiale des Nations unies

accès à des combustibles de cuisson non solides. Avec une démographie en hausse, cela correspond à 19 millions de personnes supplémentaires, ce qui montre le niveau d'investissement nécessaire ne serait-ce que pour maintenir le « statu quo ».

En Afrique de l'Est, le taux d'accès à des combustibles de cuisson non solides ne dépassait pas 10 % en 2010, malgré une augmentation de près de 11 millions du nombre de personnes utilisant ces combustibles.

## Répartition régionale de l'accès à l'électricité et à des combustibles de cuisson non solides

| | Afrique du Nord | Afrique de l'Ouest | Afrique de l'Est | Afrique centrale | Afrique australe | Afrique australe (moins la RSA) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Population | | | | | | |
| Population totale en 2010 | 166 980 017 | 344 689 073 | 311 972 109 | 62 213 965 | 142 165 723 | 92 174 423 |
| Population totale en 2000 | 144 013 942 | 261 907 593 | 234 646 825 | 49 007 850 | 116 699 945 | 72 699 945 |
| Électricité | | | | | | |
| Nb de personne avec accès 2010 | 163 054 957 | 150 342 020 | 61 393 964 | 21 136 671 | 62 841 129 | 21 498 324 |
| Nb de personne avec accès 2000 | 130 761 458 | 100 412 009 | 32 596 933 | 12 458 735 | 43 099 971 | 14 015 971 |
| Nb de personne ajoutées 2000–2010 | 32 293 500 | 49 930 011 | 28 797 031 | 8 677 936 | 19 741 158 | 7 482 353 |
| Taux d'accès régional en 2010 (%) | 97,6 | 43,6 | 19,7 | 34,0 | 44,2 | 23,3 |
| Taux d'accès régional en 2000 (%) | 90,8 | 38,3 | 13,9 | 25,4 | 36,9 | 19,3 |
| Combustibles de cuisson non solides | | | | | | |
| Nb de personne avec accès 2010 | 156 719 007 | 70 309 619 | 30 998 437 | 12 672 052 | 63 399 832 | 20 938 861 |
| Nb de personne avec accès 2000 | 133 733 696 | 51 221 181 | 20 042 533 | 6 612 872 | 44 814 965 | 12 012 688 |
| Nb de personne ajoutées 2000–2010 | 22 985 311 | 19 088 437 | 10 955 905 | 6 059 179 | 18 584 867 | 8 926 174 |
| Taux d'accès régional en 2010 (%) | 93,9 | 20,4 | 9,9 | 20,4 | 44,6 | 22,7 |
| Taux d'accès régional en 2000 (%) | 92,9 | 19,6 | 8,5 | 13,5 | 38,4 | 16,5 |

Étude de cas

# Impact positif des foyers améliorés en Afrique de l'Est

La vitesse à laquelle les foyers améliorés viennent remplacer les foyers métalliques traditionnels au charbon (particulièrement inefficaces) et les foyers ouverts est en train de devenir une véritable « success story » au Kenya et dans toute l'Afrique de l'Est, reflétant une évolution positive de la demande ainsi qu'une amélioration de l'approvisionnement en combustible.

Les « foyers améliorés » sont des foyers moulés en terre ou en argile qui fonctionnent à la biomasse (principalement charbon et bois), mais qui sont beaucoup plus efficaces que les techniques traditionnelles. Au Kenya, la prolifération de cette technologie trouve sa source dans le Projet kényan de développement des énergies renouvelables qui, dès le début des années 1980, a décidé d'adapter le concept thaïlandais du foyer « seau » aux besoins locaux en raison de sa conception simple et des larges économies de combustible qu'il permet de réaliser.

Consommant environ 40 % de charbon de moins que les solutions traditionnelles, le foyer Jiko en céramique a rencontré un succès foudroyant à Nairobi, créant un marché prospère pour un nombre croissant de producteurs locaux. Les habitants des villes ont complètement abandonné le foyer métallique au charbon au profit du Jiko qui est devenu le modèle le plus utilisé dans les zones urbaines d'Afrique de l'Est.

L'efficacité des versions les plus récentes, comme le foyer Rocket, est jusqu'à 60 % supérieure à celle des foyers traditionnels à trois pierres.

L'objectif est maintenant de promouvoir l'utilisation de ce foyer dans les zones rurales où l'approvisionnement en énergie dépend toujours presque exclusivement de la combustion de biomasse, particulièrement en l'absence d'électricité. En zone rurale, la biomasse (principalement le bois de chauffe et le charbon) représente toujours plus de 90 % de l'énergie de cuisson. La majorité des Kenyans ruraux continuent d'utiliser le foyer traditionnel à trois pierres qui décuple la demande de bois.

Dans le pays, la demande de bois de feu est ainsi estimée à 3,5 mt/an alors que l'offre atteint à peine 1,5 mt/an, un écart qui, d'après le gouvernement, se creuse d'année en année. Ce phénomène a conduit à une accélération de la déforestation, un phénomène particulièrement préjudiciable pour l'environnement, mais aussi pour l'économie. Le temps que les femmes et les filles passent à ramasser du bois pourrait être utilisé de manière plus productive à l'éducation ou à des activités rémunératrices.

Le problème est similaire dans toute la région, ce qui a conduit à la mise en place d'actions massives de promotion des foyers améliorés, particulièrement dans les zones arides et semi-arides, actions soutenues par de multiples donateurs, notamment des agences des Nations unies, la Banque mondiale, la GIZ, GVEP International, le Département pour le développement international (DFiD) du Royaume-Uni et SNV. D'après Francis Muchiri, de Practical Action Eastern Africa, pas moins de huit modèles de foyers améliorés ont évolué au fil des années, des modèles dont la reproduction se poursuit dans toute la région.

Au Kenya, Energising Development (EnDev) indique avoir lancé un marché dynamique pour les appareils de cuisson améliorés, avec plus de 1,3 million de foyers distribués. EnDev est une initiative lancée par les Pays-Bas et l'Allemagne, mise en œuvre par la GIZ et dorénavant soutenue par plusieurs autres donateurs dont la Norvège, le Royaume-Uni, l'Irlande, l'Australie et la Suisse. EnDev Kenya assure la promotion des technologies JikoKisasa et Rocket dans une vingtaine de comtés de l'ouest, du centre et du sud-est du Kenya.

D'après Reimund Hoffmann, directeur de programme chez EnDev Kenya, un foyer amélioré permet d'économiser 1,09 t/an de bois de chauffe, soit l'équivalent de 0,06 ha de forêt primaire, ainsi que 0,72 t/an d'émissions de dioxyde de carbone. Ces bénéfices environnementaux permettent aux projets de fabrication et de distribution de foyers améliorés de bénéficier de crédits d'unités de réduction certifiée des émissions (URCE) dans le cadre du mécanisme pour un développement « propre » (MPD).

« Les efforts entrepris pour promouvoir les foyers améliorés en Afrique sont très positifs du point de vue du développement durable. Leur intérêt économique dépend des prix des URCE et des caractéristiques financières de chaque projet », explique Mette Annelie Rasmussen du Centre Risø sur l'énergie, l'environnement et le développement durable du PNUE au Danemark.

Jusqu'à présent, l'Afrique n'avait pratiquement pas bénéficié du MPD, mais des efforts sont maintenant engagés pour faciliter l'accès des petites et micro-activités (notamment les programmes de promotion des foyers améliorés) aux crédits URCE en vertu du concept des mécanismes de projet programmatiques (Programme of Activities – PoA). Le PoA permet de coordonner de multiples petits projets de réduction des émissions sous forme d'un programme unique géré par une entité publique ou privée, ce qui limite les frais administratifs et les frais généraux. À la mi-année 2013, l'Afrique de l'Est comptait 18 PoA (Burundi, Éthiopie, Kenya, Madagascar, Malawi, Rwanda et Ouganda) et trois projets MPD (deux au Malawi et un au Mozambique) consacrés aux foyers améliorés. Au niveau mondial, il existe 49 projets MPD et 50 PoA consacrés aux foyers améliorés.

# Rendre l'électrification rurale plus productive

Jusqu'alors, les communautés rurales qui n'étaient pas raccordées au réseau électrique pouvaient soit se passer d'électricité, soit recourir à des générateurs diesel coûteux et très polluants. Dorénavant, la coopération accrue entre le secteur public, le secteur privé, les donateurs et les ONG, associée à la baisse du coût des technologies renouvelables, donne aux solutions hors réseau le statut d'alternatives viables pour l'électrification des communautés isolées.

Il ne fait aucun doute que l'électricité hors réseau sera amenée à jouer un rôle croissant dans les années à venir. En effet, l'Agence internationale de l'énergie estime que plus de 80 % des 1,3 milliard d'habitants de la planète qui n'ont pas accès à l'électricité vivent dans des zones rurales, ce qui signifie que, pour garantir un accès universel à l'électricité d'ici à 2030, près de 60 % des nouvelles capacités de production mondiale construites d'ici-là devront provenir de sources hors réseau.

L'industrie s'appuiera sur des fondements solides. En effet, certaines parties de l'Afrique rurale utilisent déjà, depuis de nombreuses années, les petites installations hydroélectriques pour s'alimenter en électricité hors réseau, installations qui ont prouvé qu'elles peuvent jouer un rôle essentiel dans la lutte contre la pauvreté et l'atténuation des impacts du changement climatique. Les mines d'or d'Afrique du Sud ont commencé à utiliser l'hydroélectricité dès la fin du XIXe siècle, suivies par les agriculteurs du Zimbabwe dans les années 1930. Quant aux petites installations hydroélectriques construites par les églises de Tanzanie il y a plus de 40 ans, elles fonctionnent toujours. Depuis, le développement de l'électricité hors réseau a souffert de l'absence de politiques claires en faveur de l'énergie renouvelable dans certains pays et de possibilités de financement limitées.

Heureusement, tout ceci est en train de changer. La rentabilité de l'énergie solaire et de l'énergie éolienne s'améliore, offrant des solutions d'approvisionnement hors réseau propres et relativement bon marché à des régions dont le relief ne permet pas le recours à l'hydroélectricité, et dans un délai qui ne peut pas être concurrencé par les services publics, ces derniers mettant généralement l'accent sur le développement des réseaux électriques urbains plutôt que sur le raccordement onéreux des régions rurales et peu peuplées.

De nouveaux projets hors réseau voient régulièrement le jour en Afrique dans des pays tels que le Sénégal, le Ghana, le Mali, le Kenya, le Rwanda, le Malawi, la Namibie, l'Afrique du Sud, l'Ouganda, la Tanzanie et le Zimbabwe. De nos jours, les projets hors réseau (particulièrement ceux qui font appel à l'énergie solaire ou éolienne) se composent d'un système hybride utilisant de l'énergie renouvelable, du diesel comme solution de secours et des batteries pour le stockage. D'après l'Alliance pour l'électrification rurale (ARE), une association professionnelle internationale qui sert de point focal du PAEE pour le secteur privé, ces systèmes hybrides peuvent, malgré l'intermittence de la source d'énergie, assurer entre 75 % et 99 % de l'approvisionnement total.

Leur attrait est clair : les énergies renouvelables hors réseau apportent l'électricité à des populations qui n'en ont jamais bénéficié et constituent une alternative écologique aux générateurs diesel, alternative qui s'avère également moins onéreuse à long terme. D'après l'ARE, le coût moyen de l'électricité produite par les systèmes photovoltaïques ruraux les plus efficaces est pratiquement inférieur de moitié à celui de l'électricité basée sur le diesel. Dans certains pays, l'électricité hors réseau produite localement constitue même une source d'énergie plus fiable que le réseau national souvent saturé et sous-financé.

Les ONG et la communauté des donateurs jouent un rôle crucial dans le lancement des projets hors réseau, particulièrement lorsque le secteur public et le secteur privé ne sont pas en mesure d'assumer les coûts d'investissement initiaux ou de collaborer avec la communauté locale.

## Action concrète au Kenya

Au Kenya, par exemple, l'ONG Practical Action s'est associée à l'université Trent de Nottingham et au gouvernement kenyan pour réaliser deux projets communautaires d'hydroélectricité dans les régions isolées de Kathama et de Thima près du Mont Kenya. L'électricité ainsi produite alimente 200 foyers, leur permettant de charger des batteries et stimulant la productivité des élevages de poulets grâce à la chaleur fournie par les lampes électriques. Selon Practical Action (point focal du PAEE dans la société civile), le remplacement des lampes à kérosène par des lampes électriques a également permis d'économiser l'équivalent de 42 tonnes de carbone.

L'implication précoce des utilisateurs finaux des communautés rurales est considérée comme cruciale, particulièrement lorsque les projets impliquent le transfert de la propriété et de la gestion des installations à la communauté.

C'est ce qui s'est produit dans le cas des projets d'hydroélectricité kenyans, pour lesquels la population locale a fourni les matériaux de construction, les terrains, la main-d'œuvre et une partie du financement du programme. Dorénavant, les communautés gèrent, exploitent et entretiennent les installations, et paient des charges mensuelles pour l'électricité produite afin de garantir l'autonomie des projets. Et surtout, les programmes ont servi de base à l'élaboration de normes et de codes de pratique pour d'autres projets hors réseau, ainsi qu'à l'infléchissement de la politique gouvernementale en faveur de l'ouverture du secteur de l'énergie aux petits opérateurs indépendants.

D'après Marcus Wiemann, secrétaire général d'ARE, lorsque la communauté locale est aussi fortement impliquée dans le projet, la phase de préparation doit être particulièrement longue et les mesures de renforcement des capacités soigneusement mises en œuvre afin de doter la population des compétences techniques et administratives nécessaires.

## Initiative du secteur privé

Lorsque le modèle implique un opérateur du secteur privé disposant d'une concession à long terme et motivé par des incitations financières, la période de préparation peut être plus courte.

Selon Wiemann, pour encourager la participation du secteur privé, les gouvernements vont devoir se charger de l'ensemble du travail préparatoire, en se dotant d'un schéma directeur à long terme et de cadres institutionnels, juridiques et réglementaires clairement définis, le tout assorti de programmes d'aide pour faciliter le financement (par exemple, sous forme de prêts à faible taux d'intérêt), de

Étude de cas

# L'électricité hors réseau s'apprête à transformer l'Afrique rurale

Le raccordement d'une communauté rurale à une source d'approvisionnement en électricité ne constitue pas, à lui seul, une garantie de développement économique local. Pour que la population locale en tire des bénéfices, il faut que cette nouvelle source d'énergie soit utilisée de manière productive afin de créer des emplois et de consolider les revenus des entreprises locales tout en améliorant le niveau de vie des populations en leur fournissant l'électricité dont elles ont besoin pour l'éclairage, le refroidissement, le chargement des téléphones, etc.

Étant donné le coût que représente l'acquisition d'équipements fonctionnant à l'électricité, il est essentiel de mettre en place une aide financière adéquate pour permettre aux entreprises de se mettre à niveau, faute de quoi l'économie des communautés les plus pauvres ne pourra pas prospérer. Les écueils potentiels ont été illustrés par des études menées pour le compte de l'initiative Productive Use of Energy (PRODUSE) au Bénin. Elles ont conclu que la charge financière que représente, pour les entreprises, l'investissement nécessaire à la modernisation de leurs équipements et au raccordement à la nouvelle source d'approvisionnement, ainsi qu'au paiement des factures d'électricité, risque de limiter la rentabilité des entreprises à court terme avant que les bénéfices de l'électrification ne commencent à se faire sentir.

Fruit d'une collaboration entre l'ESMAP (Energy Sector Management Assistance Programme), l'Initiative d'électrification de l'Afrique (IEA), l'EUEI PDF et la GIZ, PRODUSE a pour objectif de publier des directives pratiques basées sur des preuves systématiques de la relation existant entre l'accès à l'énergie moderne et la lutte contre la pauvreté, ainsi que des évaluations détaillées des programmes d'accès à l'énergie, informations qui sont actuellement pratiquement inexistantes en Afrique. L'initiative a déjà publié le « Manuel PRODUSE », qui offre aux acteurs des programmes d'électrification des conseils précis sur la conception et la mise en œuvre d'activités destinées à favoriser l'utilisation productive de l'énergie.

PRODUSE met l'accent sur les progrès réalisés au Zimbabwe, où le soutien à l'utilisation productive de l'électricité est devenu une des priorités de l'Agence d'électrification rurale du pays au-delà de son rôle plus traditionnel de raccordement des infrastructures publiques comme les écoles, les cliniques et les bâtiments administratifs. Un des piliers de ces mesures concerne la promotion de l'irrigation et du meulage du maïs grâce à un fonds renouvelable qui, depuis 2009, propose des prêts aux petites et moyennes entreprises pour leur permettre d'acheter des appareils électriques.

Le fonds est maintenant géré par une banque commerciale, qui utilise l'expérience acquise dans d'autres secteurs de l'économie pour évaluer la viabilité des demandes de crédit et des taux de recouvrement des prêts. Les emprunteurs potentiels soumettent leurs projets à un des huit bureaux provinciaux de l'Agence d'électrification rurale qui les transmet à l'agence locale de la banque. C'est ensuite la banque qui se charge d'évaluer le dossier, de verser l'argent et de recouvrer les mensualités. Des centaines de prêts ont été traités de cette manière à ce jour.

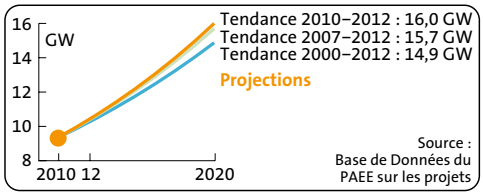
Généralement, les conditions de l'emprunt incluent une caution de 10 % de la part de l'emprunteur, une durée de deux ans et un taux d'intérêt annuel de 7,5 %, suivi d'un délai de grâce de trois mois. D'après PRODUSE, la réussite d'un tel programme, que ce soit en nombre de demandes ou en taux de recouvrement des prêts, passe par une définition extrêmement soigneuse de ces conditions.

programmes de crédit pour permettre aux utilisateurs finaux de payer l'électricité et l'équipement et de garanties pour les prêts bancaires. M. Wiemann appelle également à une réduction des droits à l'importation et à des exemptions de taxes pour encourager l'investissement privé.

Que le projet soit pris en main par la communauté locale ou par le secteur privé, la formation aux compétences techniques et commerciales nécessaires pour gérer les installations est cruciale, de même que l'utilisation d'une approche intégrée permettant de s'assurer que les programmes d'électrification hors réseau sont intégrés à d'autres secteurs vitaux (comme l'eau, l'alimentation et les télécommunications) afin de maximiser leur efficacité.

**Centrale photovoltaïque destinée à un centre de soins en Éthiopie**

# Sécurité énergétique




**Plans d'interconnexions transfrontalières**

L'approvisionnement en services énergétiques durables, abordables et de qualité est plus essentiel que jamais au vu de la croissance rapide des économies africaines, qui tentent, dans le même temps, de trouver des réponses politiques adaptées tenant compte de la grande variété de leurs bases de ressources. Pour cela, les gouvernements tentent peu à peu d'améliorer l'efficacité de la gouvernance, de l'organisation et de la réglementation du secteur de l'énergie afin de se doter d'une industrie financièrement et techniquement compétente.

La coopération internationale est essentielle à ce niveau. En effet, les distances importantes qui séparent les principaux points de production d'électricité des centres de demande sont autant d'arguments en faveur d'une intégration régionale, source d'économies d'échelle et de baisses du prix de l'électricité.

Fortement encouragé par l'EPA, le développement des interconnexions d'électricité est une composante majeure de ce processus. Dans la même veine, la construction de gazoducs capables d'approvisionner les sous-régions africaines (p. ex., le gazoduc de l'Afrique de l'Ouest) et de transporter le gaz vers le marché européen est devenue une priorité pour l'action Afrique-UE.

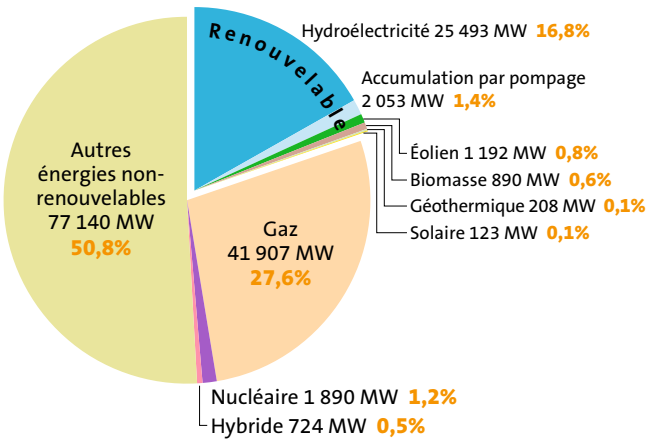
Le gaz et les énergies renouvelables sont des sources de combustibles propices au développement, qui limitent l'exposition aux augmentations et aux fluctuations du prix du pétrole. En Afrique, la hausse de la consommation de gaz naturel devrait diminuer la dépendance à des carburants à forte teneur en carbone comme le charbon, le diesel et le fioul lourd, tout en réduisant, dans de nombreux cas, le coût de la production d'électricité. L'introduction du gaz dans le mix énergétique permet de diversifier la dépendance en élargissant la gamme des combustibles disponibles, ce qui limite l'exposition aux fluctuations de prix sur un même marché. Le gaz africain permet également à l'Union européenne de diversifier ses sources d'approvisionnement, une diversification qui fait partie intégrante de la politique de plusieurs pays européens grands consommateurs d'hydrocarbures et qui pourrait donc s'avérer bénéfique pour toutes les parties concernées.

L'Afrique est confrontée à des enjeux de sécurité énergétique bien spécifiques tels que les difficultés politiques et sociales associées à la tarification basée sur les coûts de revient, l'insuffisance des investissements dans des infrastructures fragiles, la faiblesse des réglementations, un secteur dont l'organisation n'est toujours pas finalisée et la volatilité des prix des hydrocarbures.

Des deux côtés de la Méditerranée, la dépendance excessive vis-à-vis d'une source d'énergie constitue une menace majeure pour la sécurité énergétique. Les sécheresses ont obligé les pays trop dépendants de l'hydroélectricité à louer de l'énergie à un prix exorbitant, tandis que l'utilisation traditionnelle de la biomasse (qui, selon SE4All, représentait 66 % de la consommation finale d'énergie en Afrique subsaharienne en 2010) a souvent eu un impact dévastateur sur l'environnement en termes de déforestation et de désertification. Même les pays qui utilisent majoritairement du charbon pour produire de l'électricité commencent à être confrontés à des problèmes d'approvisionnement qui pourraient avoir des conséquences économiques très graves.

### Capacité installée par technologie, 2012

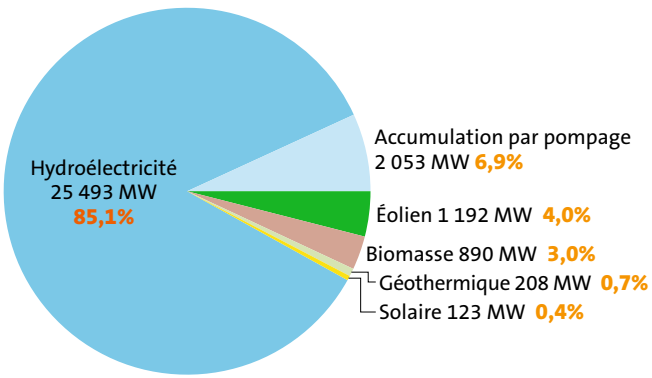
Capacité totale : **151 803 MW**




Source : Base de Données du PAEE sur les projets

### Capacité renouvelable installée par technologie, 2012

Capacité renouvelable totale : **29 962 MW**

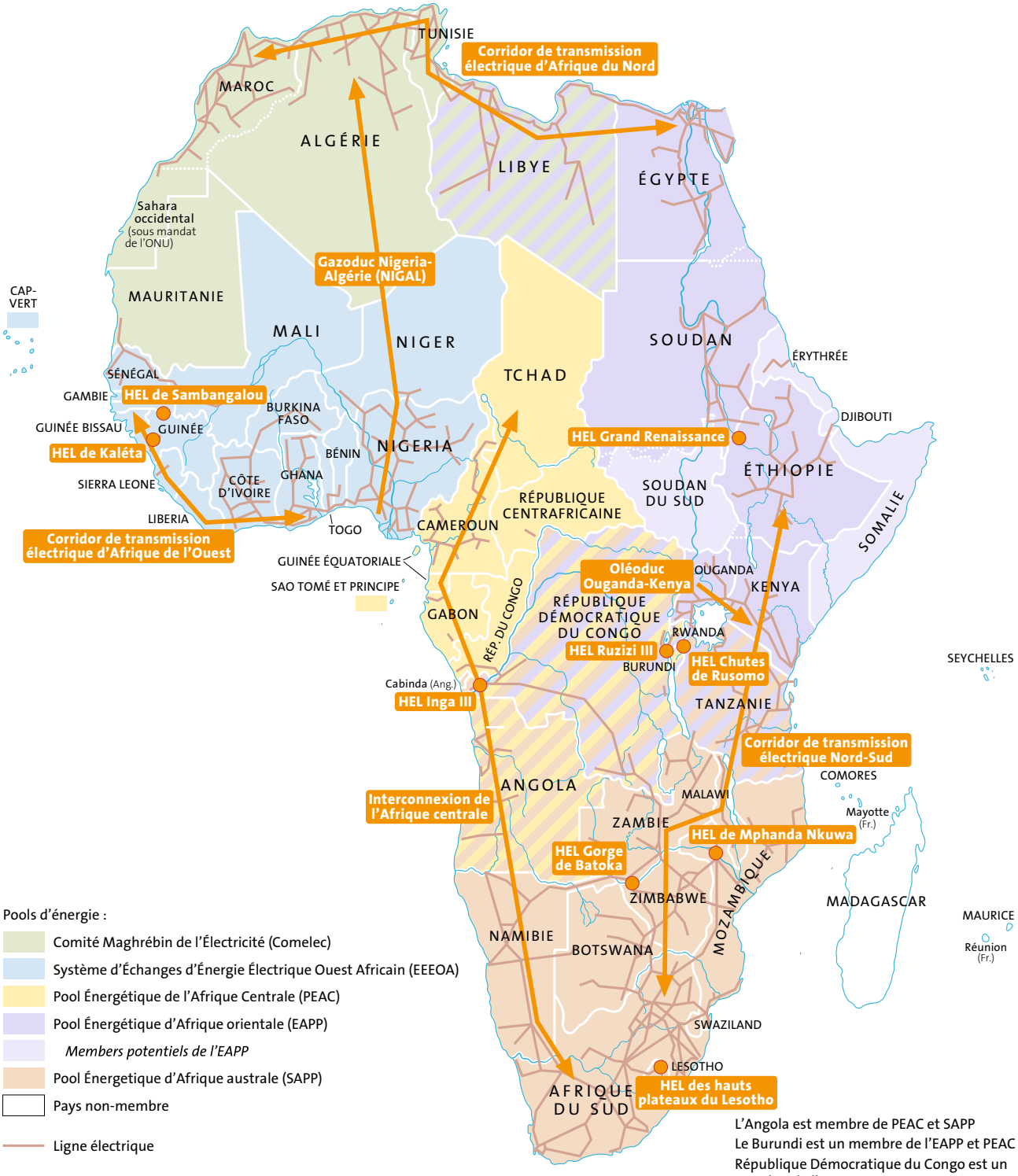



Source : Base de Données du PAEE sur les projets



à suivre sur la p. 24

# Réserves d'électricité, lignes électriques et projets du PDIA




Pools d'énergie :

- Comité Maghrébin de l'Électricité (Comelec)
- Système d'Échanges d'Énergie Électrique Ouest Africain (EEEOA)
- Pool Énergétique de l'Afrique Centrale (PEAC)
- Pool Énergétique d'Afrique orientale (EAPP)
- *Members potentiels de l'EAPP*
- Pool Énergetique d'Afrique australe (SAPP)
- Pays non-membre

Ligne électrique

Projets prévus dans le Plan d'actions prioritaires du PIDA (Programme de Développement des Infrastructures en Afrique). HEL : Projet hydroélectrique

Sources: Base de Données du PAEE sur les projets ; Atlas énergétique de l'Afrique 2013 ; Programme de Développement des Infrastructures en Afrique

L'Angola est membre de PEAC et SAPP
Le Burundi est un membre de l'EAPP et PEAC
République Démocratique du Congo est un membre de l'EAPP, PEAC et SAPP
La Libye est un membre de Comelec et EAPP
Le Rwanda est un membre de l'EAPP et un membre potentiel de PEAC
La Tanzanie est membre de l'EAPP et SAPP

La base de projets énergétiques du PAEE révèle que, dans sept pays africains, la part de l'hydroélectricité s'élève à plus de 80 % de la capacité de production d'électricité totale.

Un pays dépend du charbon pour plus de 80 % de sa production, tandis que trois pays dépendent de carburants fossiles non précisés. Dix pays sont tributaires des hydrocarbures pour au moins 80 % de leur production d'électricité. Ces chiffres ne tiennent pas compte des nombreux générateurs domestiques ou commerciaux de petite capacité (la base de projets énergétiques du PAEE n'enregistre que les générateurs d'une puissance supérieure à 50 kW et risque donc de sous-estimer la production basée sur le diesel).

La hausse des prix des hydrocarbures a largement dépassé les prévisions ces dernières années, une tendance qui risque de ne pas s'améliorer à moyen terme. Cette évolution a sérieusement affecté le secteur énergétique africain qui affiche une forte dépendance vis-à-vis des carburants fossiles. Avec plus de 80 % de sa production d'électricité basée sur ces derniers, l'Afrique a dû faire face à une baisse de ses revenus, à une irrésistible inflation des prix et une baisse dramatique de ses réserves de change.

Même si la plupart des pays ont prévu de diversifier leurs sources de production d'électricité, les investissements dans les énergies renouvelables ont mis beaucoup de temps à décoller. Le gaz naturel est largement sous-utilisé dans de nombreux pays qui continuent à dépendre de dérivés pétroliers coûteux et polluants.

Une meilleure intégration régionale permettrait aux pays disposant de ressources énergétiques substantielles d'exploiter leur potentiel sans devenir trop dépendants à une ressource en particulier et sans avoir besoin de vastes marchés nationaux, tout en offrant à leurs voisins l'accès à de nouvelles sources d'énergie potentiellement moins onéreuses.

## Interconnecter l'Afrique

L'Afrique est principalement composée de grands pays à faible densité de population. Cette réalité géographique entraîne une hausse significative des coûts de construction et de gestion des réseaux électriques. En effet, l'électricité doit souvent être transportée sur de longues distances et en grande quantité depuis les régions où elle peut être produite à moindre coût jusqu'aux endroits où elle sera utilisée. Le manque d'interconnexions électriques signifie que les régions qui disposent de ressources de production électrique abondantes n'ont souvent pas accès à une base de clientèle suffisamment importante pour justifier le coût de la construction et de la gestion d'une centrale électrique conventionnelle. Cette situation encourage également la dépendance excessive à la source de production d'électricité nationale la moins chère, ce qui augmente l'insécurité énergétique.

La synchronisation des réseaux électriques de deux pays à des fins de création d'une interconnexion est un processus complexe qui peut être rendu encore plus délicat par l'instabilité qu'affichent les réseaux électriques de nombreux pays africains.

Les bases des interconnexions futures sont en train de se mettre en place avec la création de réseaux haute tension et le renforcement des réseaux existants dans un certain nombre de pays africains. La plupart de ces projets sont néanmoins loin d'être achevés, ce qui signifie que le commerce transfrontalier de l'électricité en Afrique risque de rester relativement limité à court et à moyen terme.

La mesure de la capacité de transfert maximale est une science imprécise. En effet, la capacité de transfert dépend d'un certain nombre de facteurs tels que les niveaux de chargement dans les pays connectés, les centrales électriques et les lignes de transmission disponibles et l'équipement



à suivre sur la p. 26

Étude de cas

# L'interconnexion électrique entre l'Espagne et le Maroc renforce les liens transméditerranéens

Les pays d'Afrique du Nord et leurs voisins du nord de la Méditerranée sont de plus en plus interconnectés grâce à la création d'un réseau de gazoducs et d'interconnexions électriques. La carte ci-dessous montre l'implication des différents pays de la région, ainsi que les liaisons électriques et gazières, existantes et prévues, qui permettront de construire les autoroutes énergétiques transméditerranéennes du futur.

Le réseau interconnecté de l'anneau énergétique méditerranéen (Medring) est pratiquement achevé malgré la persistance de quelques problèmes délicats (p. ex., la synchronisation des réseaux tunisiens et libyens) qui ont limité à 400/500 kV le renforcement de l'interconnexion ELTAM entre l'Égypte, la Libye, la Tunisie, l'Algérie et le Maroc.

Parallèlement, plusieurs États nord-africains s'échangent de l'électricité entre eux et le Maroc fait également des échanges avec l'Europe. Ce commerce pourrait se développer de manière substantielle au cours des dix prochaines années, particulièrement si l'électricité d'origine solaire (ou autres sources renouvelables) produite au sud parvient, outre son utilisation par les consommateurs africains, à être transportée vers l'Europe via des lignes de courant continu à haute tension (CCHT).

Ne disposant pas de ressources majeures en hydrocarbures (sous réserve d'une découverte future), le Maroc s'est doté d'une industrie de l'électricité durable basée sur des interconnexions internationales. Depuis plus d'une dizaine d'années, l'Office National de l'Électricité et de l'Eau (ONEE) du Maroc et la Red Eléctrica de España (REE) en Espagne disposent, dans le détroit de Gibraltar, d'une connexion d'une puissance actuelle de 700 MW qui devrait bientôt doubler pour atteindre 1 400 MW. Comme l'indiquent les dirigeants de la REE dans un document, la liaison de 400 kV « est l'une des meilleures vitrines de la politique de coopération [euro-méditerranéenne] ». Elle « contribue à la stabilité de fréquence et de tension du réseau marocain… » et elle « améliore les capacités de production et de transport [des deux pays] ». L'ONEE partage également de l'électricité avec sa contrepartie algérienne, Sonelgaz, ce qui aide les deux pays à gérer les pics de demande.

Une ligne CCHT devrait bientôt être installée parallèlement à l'interconnexion ONEE/REE existante, afin de prolonger la liaison jusqu'en Espagne. L'électricité générée par le vaste programme d'énergie renouvelable du Maroc pourrait ainsi être exportée vers l'Europe, ce qui est un des objectifs du projet industriel DESERTEC et d'autres programmes qui cherchent à développer le potentiel solaire de l'Afrique au bénéfice de tous. Le plan Medring de l'UE, qui vise à connecter les réseaux mitoyens de la mer Méditerranée, envisage également la construction de corridors de lignes électriques sous-marines CCHT afin de relier les pays du sud de la Méditerranée à l'UE des 27 par le moyen le plus direct possible.

L'ONEE consomme également du gaz naturel algérien grâce au Gazoduc Maghreb-Europe (GME), qui expédie le gaz sur une distance de 1 620 km depuis l'Algérie jusqu'en Espagne et au Portugal, via un réseau de 2 200 km de gazoducs. Propriété d'Europe-Maghreb Pipeline Ltd, le GME affiche un débit maximum de 11,5 mmc/an, dont une partie est utilisée par une centrale électrique à cycle combiné de 384 MW située dans le nord du Maroc. Cette centrale appartient à la joint-venture Energie Electrique de Tahaddart (EET) et est gérée par Siemens Project Ventures (Allemagne) en consortium avec l'ONEE et l'Endesa (Espagne). Elle vend de l'électricité à l'ONEE en vertu d'un contrat de 20 ans.

En attribuant la certification ISO 14001 à la centrale de Tahaddart, Bureau Veritas a indiqué que la production de cette installation « couvre 12 % des besoins en électricité du Maroc et émet six fois moins d'oxyde d'azote (NOx) et trois fois moins de dioxyde de carbone (CO2) qu'une centrale conventionnelle, illustrant clairement l'engagement du Maroc en faveur de l'environnement. »

utilisé. Les chiffres obtenus en termes de capacité de transfert sont donc généralement au mieux des approximations.

Dans l'idéal, il faudrait que le système de suivi enregistre le volume d'électricité échangé entre les pays ainsi que la capacité de transfert physique des interconnexions. Les informations sur le commerce transfrontalier étant particulièrement limitées, ce document se contente d'estimations pour indiquer la capacité de transfert des interconnexions.

## Des progrès lents, mais prometteurs

Environ 50 lignes de transmission transfrontalières sont en exploitation en Afrique, la capacité de transfert maximal s'élevant à environ 10 167 MW. À cela il faut ajouter les deux lignes de transmission d'une capacité combinée de 1 400 MW qui relient le Maroc et l'Espagne. La tension de ces lignes est indiquée dans le tableau ci-contre.

Seules trois lignes de transmission transfrontalières ont été mises en service depuis la fin de l'année 2010. La ligne de 230 kV qui relie l'Éthiopie et Djibouti a été mise en service en mai 2011 ; elle dispose d'une capacité de transfert d'environ 100 MW même si elle ne transportait, au départ, que 30 MW entre l'Éthiopie et Djibouti. La ligne de transmission de 225 kV qui relie Ferkéssédougou en Côte d'Ivoire et Ségou au Mali est capable de transférer entre 50 MW et 90 MW. Elle a été mise en service en novembre 2012, mais son exploitation a été compliquée par des problèmes de fluctuation de la tension.

La dernière ligne avoir été mise en service est un réseau de 34,5 kV qui facilite l'électrification rurale du Burkina Faso à partir du Ghana. Ce réseau a été mis en service en mai 2012 avant d'être transféré à la compagnie nationale du Burkina Faso, Sonabel.

Les lignes de transmission de 230 kV qui relient le réseau éthiopien et le réseau soudanais ont été achevées en mars 2012, mais des retards dans l'installation d'équipements de télécommunications et de deux bobines en dérivation à la sous-station de Shehedi n'ont pas permis de la mettre en exploitation avant la fin de l'année.

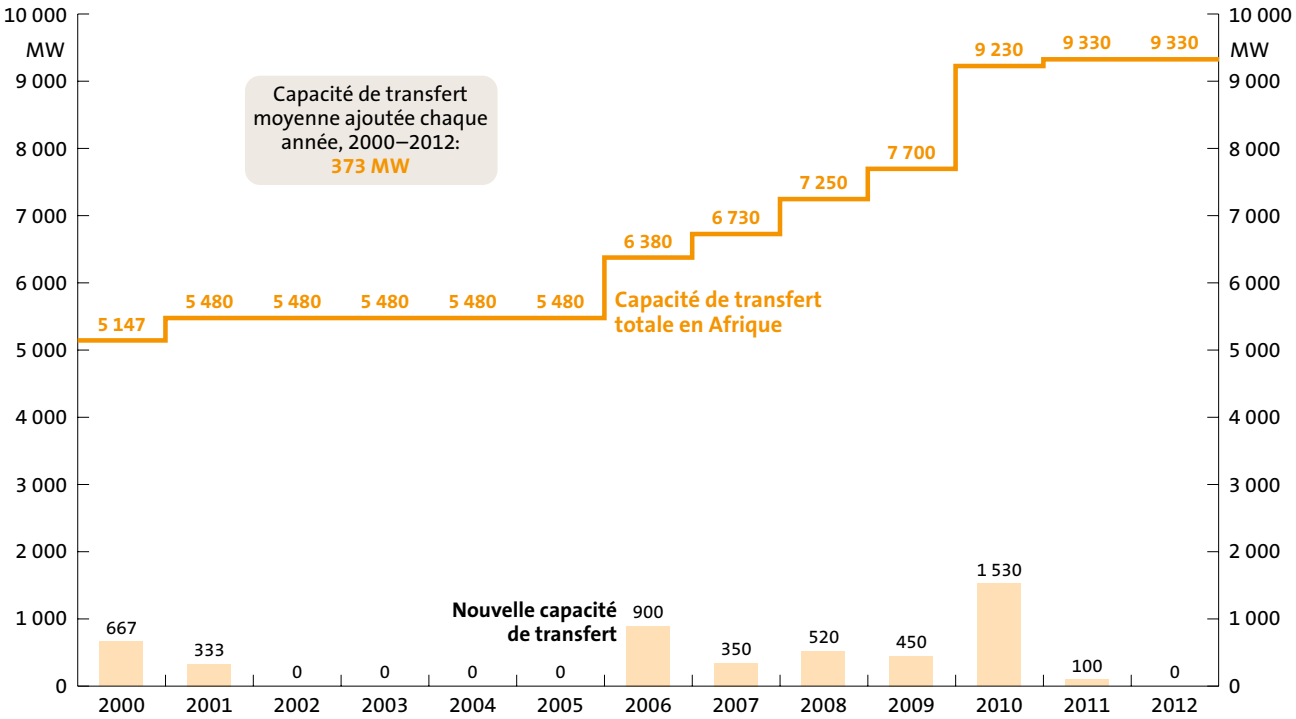
Plusieurs grands projets d'interconnexion devraient être mis en œuvre pour venir compléter ces infrastructures.

### Interconnexions électriques en Afrique

| Tension de la ligne (kV) | Nombre d'interconnexions |
|---|---|
| < 50 | 4 |
| 51–100 | 3 |
| 101–150 | 9 |
| 151–200 | 2 |
| 201–300 | 16 |
| 301–400* | 16 |
| > 400 | 2 |

* y compris l'interconnexion Maroc-Espagne

### Capacité de transfert, 2000-2012




Source : Base de Données du PAEE sur les projets

Étude de cas

# Les réseaux d'électricité transfrontaliers d'Afrique de l'Est prennent forme

Le projet qui vise à établir un commerce transfrontalier de l'électricité en Afrique de l'Est vient de faire un bond en avant avec l'approbation du financement d'une « autoroute de l'électricité » haute tension de plus de 1 000 km entre l'Éthiopie et le Kenya.

Le projet de 1,26 milliard de dollars a été accepté par les deux pays en 2009, sachant que l'aide nécessaire à la réalisation des études de faisabilité et de l'évaluation de l'impact environnemental et social est assurée par le Fonds fiduciaire UE-Afrique pour les infrastructures.

Le projet a été officiellement lancé en mai 2013, une fois reçus les accords de financement de la Banque africaine de développement (BAD, 338 millions de dollars), du gouvernement kenyan (88 millions de dollars), du gouvernement éthiopien (32 millions de dollars), de l'Agence française de développement (118 millions de dollars) et de la Banque mondiale (684 millions de dollars).

L'interconnexion nécessite la construction de 437 km de lignes de transmission en Éthiopie et de quelques 631 km au Kenya, ainsi que la création de stations de transformation CA/CC à Wolayta-Sodo en Éthiopie et à Suswa au Kenya. Doté d'une capacité de transfert de 2 GW dans chaque sens, le système devrait être achevé d'ici à cinq ans. Il constitue la première étape d'un programme d'intégration électrique est-africain qui concernera également le Burundi, la Tanzanie, l'Ouganda et le Rwanda.

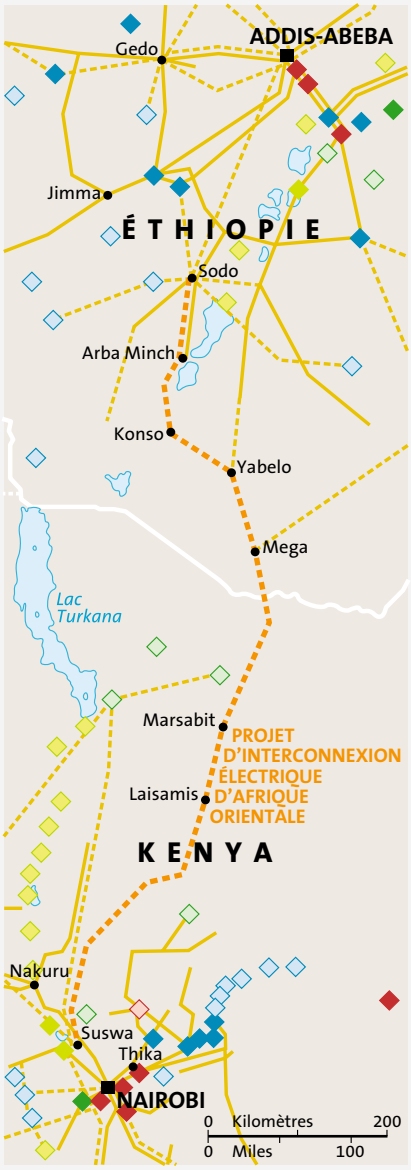
Le jour du lancement du projet, Gabriel Negatu, directeur régional de la BAD, a expliqué que l'interconnexion « garantirait l'accès à une énergie fiable et abordable pour environ 870 000 foyers d'ici à 2018 ». Les deux pays affichent toujours des taux d'électrification globaux inférieurs à 25 % de la population.

L'interconnexion aura l'avantage de permettre à l'Éthiopie de vendre l'électricité provenant de ses innombrables ressources en hydroélectricité (dont le potentiel s'élève, d'après certaines estimations, à 45 GW) au Kenya, le plus grand pays et le plus grand consommateur d'électricité de la région.

Mais pour pouvoir exploiter pleinement tous les bénéfices de cette interconnexion, des investissements substantiels devront être réalisés des deux côtés de la frontière. L'Éthiopie a déjà décidé d'investir largement dans la construction de nouvelles capacités hydroélectriques, notamment le projet du Barrage de la Renaissance sur le Nil Bleu, qui sera équipé de la plus grande centrale électrique jamais construite en Afrique, et le projet Gigel Gibe III sur la rivière Omo (voir page 35).

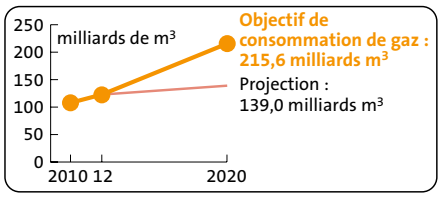
L'Éthiopie espère que le projet d'interconnexion pourra lui servir de tremplin pour réaliser ses ambitions et devenir un hub régional de l'électricité. Elle prévoit également de développer des connexions avec des pays comme Djibouti, le Soudan et l'Égypte.

Le Kenya, quant à lui, dépend largement de l'électricité produite par des centrales thermiques particulièrement polluantes. Le pays a prévu de dépenser 50 milliards de dollars sur 20 ans pour satisfaire la demande d'électricité, qui devrait augmenter à raison de 14 %/an d'ici à 2031, date à laquelle les prévisions indiquent que le Kenya devra disposer d'une capacité électrique de près de 17 GW, contre environ 1,5 GW à l'heure actuelle. Le Kenya va également profiter de cette campagne pour développer ses ressources géothermiques (voir page 43).



**Alimenter le réseau : le barrage Gibe III en cours de construction dans la vallée Omo en Éthiopie.**

# Doubler l'utilisation du gaz naturel




**Consommation de gaz – Projections et objectifs**

L'accroissement de l'utilisation du gaz naturel en Afrique est un objectif important du PAEE. Ainsi, le doublement de la consommation améliorera la sécurité énergétique et le niveau de vie et, dans bien des cas, contribuera à atteindre les objectifs associés au changement climatique.

Les données fournies par l'étude statistique de BP sur l'énergie mondiale (BP Statistical Review of World Energy 2013) montrent que, malgré des ruptures d'approvisionnement en Afrique du Nord et un arrêt général du gazoduc ouest-africain pendant la majeure partie de l'année, les progrès ont été notables. La consommation a été de 122,8 mmc en 2012, contre 107,8 en 2010 et seulement 58,4 en 2000. Ce taux d'accroissement montre que l'objectif ambitieux du le PAEE est réalisable.

Les prix élevés du pétrole ont mis en évidence la nécessité de diversifier l'approvisionnement énergétique. Les subventions à un moment versées par les gouvernements pour stabiliser les prix à un niveau abordable ont atteint des sommets exorbitants et ont entraîné une aggravation des déficits budgétaires, des pénuries de combustible et des transactions au marché noir.

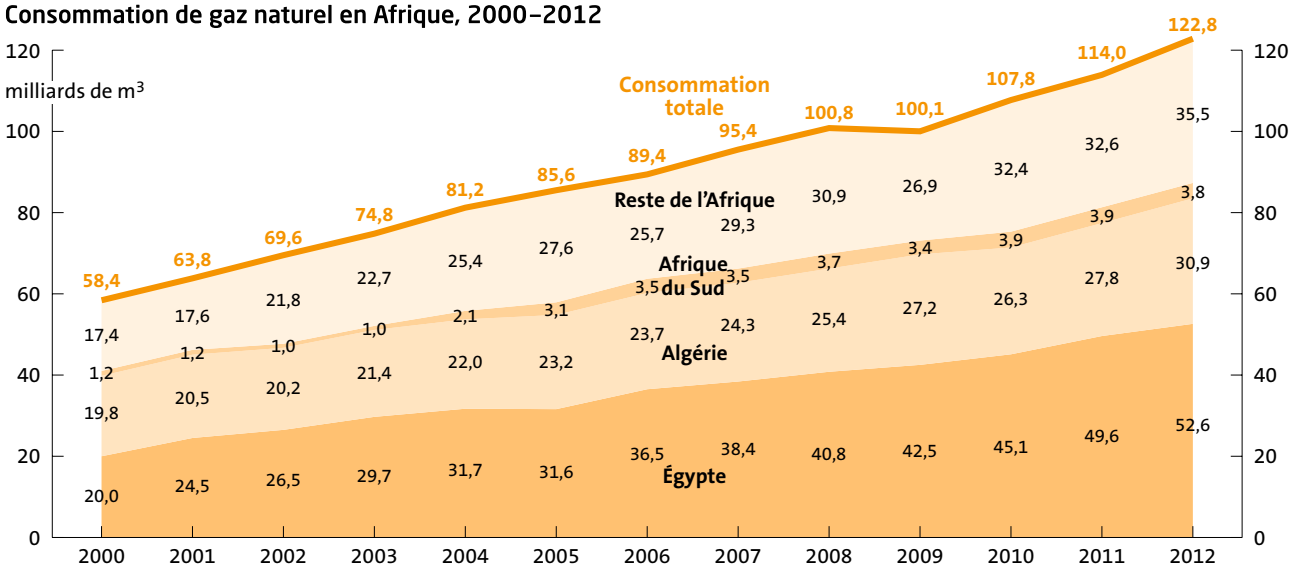
La réglementation efficace du secteur du gaz naturel par les gouvernements des pays producteurs et une meilleure gestion des services de distribution du gaz sont des objectifs à atteindre pour permettre une baisse des prix. En attendant, de nouvelles techniques de financement telles que les garanties partielles des risques sont appliquées pour répartir plus efficacement les risques, réduire les coûts et encourager un accroissement des investissements dans les infrastructures de gaz naturel.

## Un combustible offrant une grande souplesse d'emploi

Le gaz naturel peut être utilisé pour produire de l'électricité (production de base ou pour les heures de pointe) et la découverte de nouveaux gisements a pour effet d'accroître les réserves et de réduire les prix. Selon le rapport de la Banque mondiale intitulé Toward a Sustainable Energy Future for All: Directions for the World Bank Group's Energy Sector et publié en juillet 2013, le gaz peut jouer un rôle important dans la transition vers des formes d'électricité plus durables. Ce rapport indique que le gaz naturel, dont l'empreinte carbone est moitié moindre que celle du charbon au point de combustion, peut être le moyen le moins coûteux d'assurer un approvisionnement électrique souple capable de faire face aux fluctuations de la demande et de l'offre et que cette souplesse devient de plus en plus importante dans la mesure où la part de l'électricité solaire et éolienne intégrée dans les réseaux augmente.

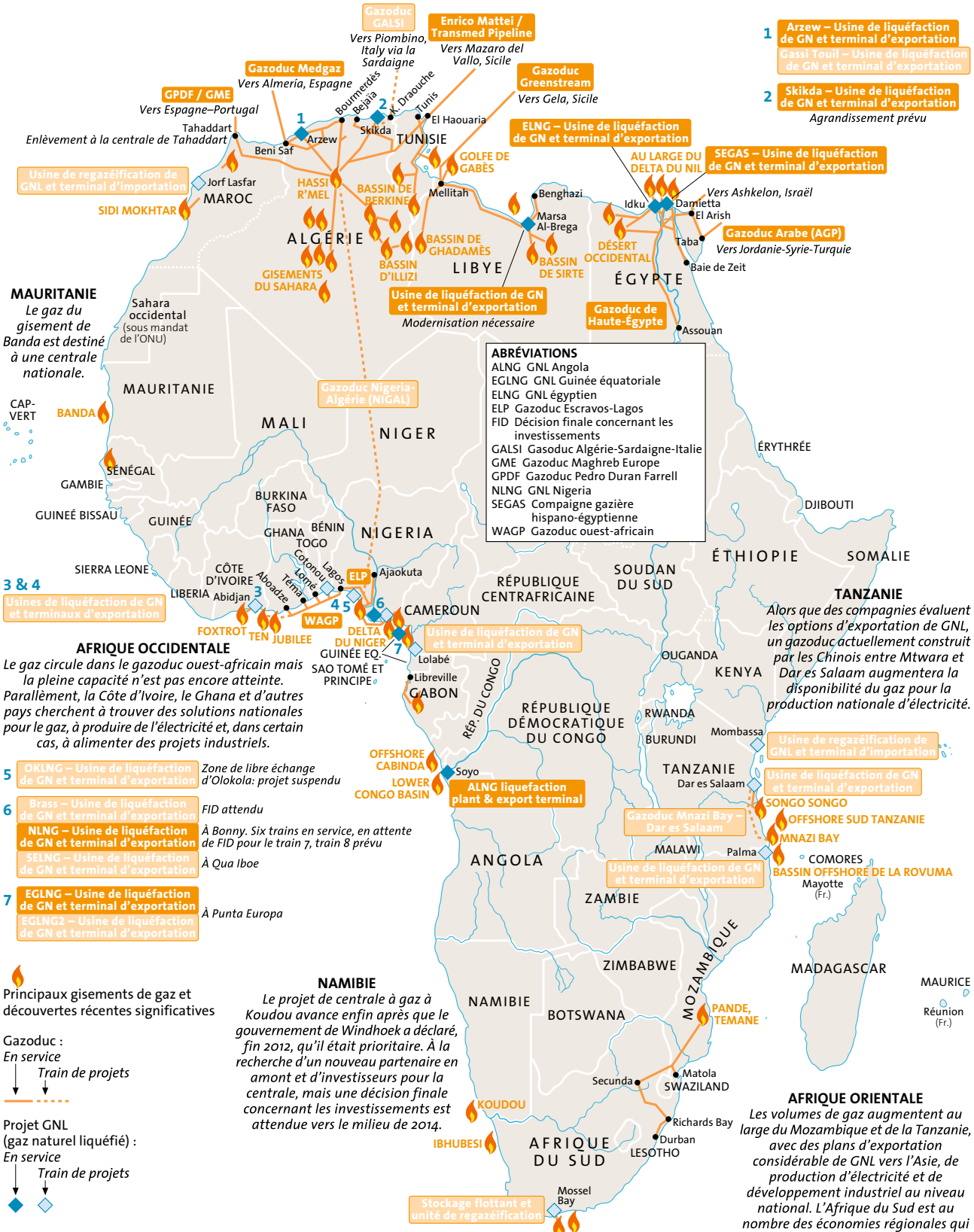
Depuis longtemps, l'Afrique du Nord est un important fournisseur de gaz naturel à l'Europe alors que le Nigeria est également un fournisseur confirmé de GNL, devant la Guinée équatoriale et, plus récemment, l'Angola. Grâce aux importantes découvertes effectuées au large des côtes du Mozambique, de la Tanzanie et d'autres pays, cette importante relation commerciale est appelée à se renforcer au cours des années à venir.

**Consommation de gaz naturel en Afrique, 2000–2012**



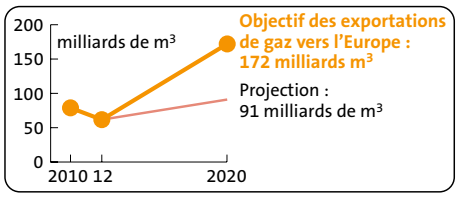

Source : Étude statistique de BP sur l'énergie mondiale – 2013

# Gaz naturel – Infrastructure et routes commerciales




Sources : Base de Données du PAEE sur les projets ; Atlas énergétique de l'Afrique 2013

# Exportations de gaz de l'Afrique vers l'Europe




**Exportations de gaz vers l'Europe : projections et objectifs**

L'Afrique du Nord produit depuis longtemps du gaz naturel dont elle alimente l'Europe au moyen de méthaniers et de quatre gazoducs. Ces liaisons transméditerranéennes sont représentées sur la carte page 24.

L'Algérie a été la première source d'approvisionnement de l'Europe en GNL (le premier méthanier est arrivé à Canvey Island, au Royaume-Uni, en 1982). La Sonatrach, société nationale algérienne, livre également du gaz par gazoduc, tout comme la Lybie (grâce au gazoduc Greenstream reliant la Lybie à l'Italie et à de petits méthaniers). L'Égypte, qui dispose de deux usines de liquéfaction de gaz sur la côte méditerranéenne et prévoit d'en installer d'autres lorsque les objectifs d'alimentation du marché intérieur auront été atteints, est une autre source d'importation de GNL en Europe.

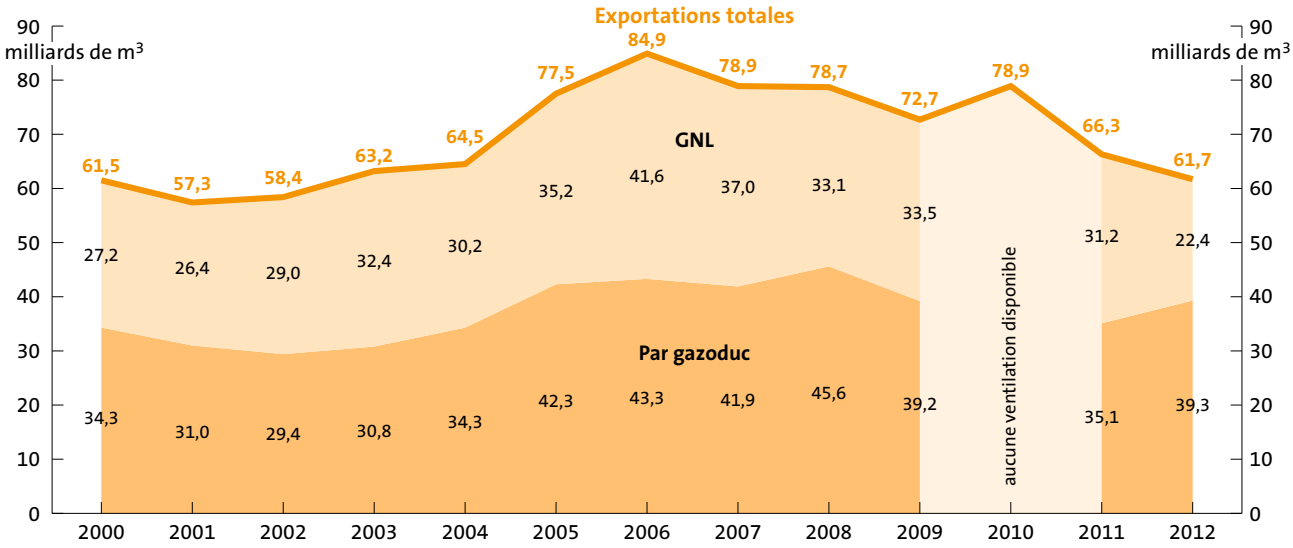
L'Europe n'est plus le seul marché important pour le gaz africain – fait reconnu par les gouvernements européens qui cherchent à consolider leurs liens avec les fournisseurs africains. Dans le reste de l'Afrique, les secteurs pétroliers et gaziers émergents promettent de nouvelles sources d'approvisionnement suscitant un intérêt à l'échelle mondiale. L'Angola a expédié sa première cargaison de GNL au Brésil en 2013.

Les gisements découverts en Afrique orientale sont très prometteurs. Le groupe britannique BG et la compagnie

pétrolière norvégienne Statoil prévoient la construction d'installations d'exportation de GNL en Tanzanie. Au Mozambique, à la suite de découvertes d'importants gisements par diverses entreprises, dont la multinationale italienne ENI, la Chine et le Japon souhaitent assurer l'approvisionnement de leurs propres marchés de gaz. En octobre 2012, le Japon a signé un protocole d'accord pour l'importation de gaz mozambicain alors que la production de GNL ne devrait commencer que vers 2018.

Malgré l'orientation positive du secteur sur le long terme, les exportations de l'Afrique à destination de l'Europe ont gravement souffert de la récession européenne et du « Printemps arabe », comme en témoignent les chiffres de l'étude statistique de BP sur l'énergie mondiale dont il ressort que les exportations ont reculé pour passer de 78,9 mmc en 2010 à 61,7 en 2012, après avoir atteint un niveau maximum de 84,9 mmc en 2006. Les exportations de GNL ont été particulièrement touchées et ont chuté de 28 % par rapport à 2011 (22,4 mmc en 2012) après avoir atteint un niveau record de 41,6 mmc en 2006.

## Exportations de gaz africain vers l'Europe, 2000-2012




Source : Étude statistique de BP sur l'énergie mondiale – 2013

Étude de cas

# Stimuler la consommation intérieure de gaz : Songas en Tanzanie

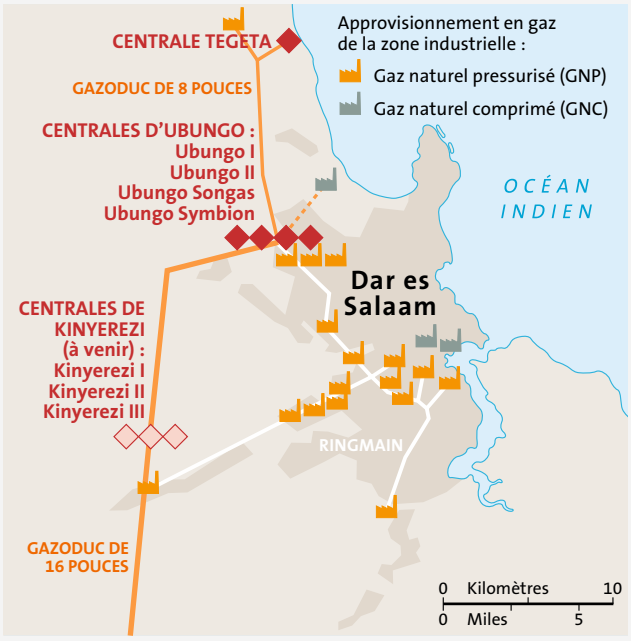
Face à une augmentation annuelle de 15 à 20 % de la demande, le gouvernement de Tanzanie est poussé à exploiter les énormes gisements de gaz naturel du bassin offshore de Rovuma Basin (réserves estimées à environ 150 bpc) pour développer l'industrie, créer des emplois et fournir de l'électricité à bon marché. La plupart des compagnies internationales de pétrole préfèrent monétiser leur gaz naturel grâce à l'exportation. Toutefois, ceux qui sont en faveur de l'utilisation accrue du gaz dans le pays de production soulignent la réussite du projet Songas de centrale électrique au gaz pour démontrer que de telles richesses peuvent, et doivent, être utilisées au niveau national.

Le projet Songas est géré par un consortium privé contrôlé par Globeleq, compagnie d'électricité qui appartenait à la Commonwealth Development Corporation du gouvernement britannique au moment de la mise en service, en 2004, et qui est aujourd'hui un promoteur privé.

Actuellement, Songas produit environ 20 % des besoins de la Tanzanie en électricité et réduit considérablement sa dépendance aux importations coûteuses de pétrole lourd et à l'électricité produite par des centrales hydroélectriques dont la fiabilité est aléatoire selon la saison, tout en fournissant du gaz naturel à une trentaine de clients industriels de Dar es Salaam au moyen de canalisations.

En 2013, les responsables de Steel Masters, entreprise de relaminage de l'acier installée à Dar es Salaam et achetant 4 000 gigajoules (GJ) d'électricité par mois à Songas, ont déclaré que depuis qu'elle traite avec Songas, soit trois ans, l'entreprise n'a connu aucune interruption d'approvisionnement. Auparavant elle devait s'en remettre à de coûteuses importations de mazout.

Le projet est alimenté en gaz naturel provenant du gisement de l'île Songo Songo au large de la côte sud de la Tanzanie, où l'eau et des condensats d'hydrocarbures sont éliminés du gaz dans une unité de traitement. Le gaz est ensuite acheminé à Dar es Salaam par un gazoduc long de 225km. À son arrivée à la centrale d'Ubungo, le gaz passe dans six turbines dérivées de l'aéronautique pour produire 180 MW d'électricité.




Songas est souvent cité comme un modèle de projet indépendant de production d'électricité mais sa création n'en a pas moins été difficile. Après s'être initialement engagée à soutenir Songas, la Banque mondiale s'est retirée du projet lorsque le gouvernement a signé un accord controversé avec des investisseurs de Malaisie pour construire la centrale thermique Independent Power Tanzania (IPTL) de 100 MW près de Tegeta, Dar es Salaam, qui utilise du combustible importé, déclarant que le pays ne pouvait se permettre de supporter les deux projets. Cela a entraîné un retard de quatre ans. En fin de compte, TransCanada Pipelines a vendu les intérêts qu'elle détenait dans Songas au groupe américain AES et Globeleq a pris le contrôle de Songas en 2003.

En juillet 2004, Songas a signé un contrat d'achat d'électricité de 20 ans avec Tanesco, société d'État tanzanienne de production d'électricité. La société Songas déclare que, grâce à l'utilisation du gaz tanzanien, elle peut vendre l'électricité au tarif très intéressant de 0,055 $/kWh, ce qui a permis au secteur industriel tanzanien d'économiser 1,8 milliard de dollars depuis le lancement de ses activités.

Lors d'une inspection prévue de l'installation de traitement du gaz de Songo Songo en mars 2011, Tanesco a été forcée de procéder à des coupures quotidiennes de courant (15 heures) en raison du déficit d'approvisionnement, témoignant ainsi de l'importance du projet pour l'économie du pays.

# Énergies renouvelables

Les technologies utilisant des sources d'énergie renouvelables (ER) constituent une solution durable et concurrentielle pouvant jouer un rôle prépondérant dans la diversification de la production d'électricité. La promotion de l'énergie solaire, de l'énergie éolienne et d'autres installations d'énergies renouvelables a été un élément essentiel de la vision du PAEE depuis sa création, étant entendu qu'en libérant les consommateurs de la complexité des filières d'approvisionnement en combustible, les énergies renouvelables proposent une solution crédible pour l'électrification des zones rurales. Grâce à la diminution rapide des prix de l'électricité éolienne et solaire, il est possible d'offrir des solutions concurrentielles à celles qui sont offertes par les combustibles fossiles pour alimenter les réseaux nationaux. Les solutions offertes par les énergies renouvelables réduisent également l'exposition aux risques liés au prix des combustibles et au change.

L'Afrique peut faire appel à l'expérience de l'Europe en matière de gestion de réseaux électriques faisant largement appel aux énergies renouvelables et soutenus par un système de plus en plus complexe de négoce transfrontalier d'électricité issue d'énergies renouvelables. Le PAEE est un vecteur naturel qui contribue à faciliter le transfert de ces connaissances et technologies, par exemple dans la mise au point de réseaux intelligents.

La promotion des énergie renouvelables utilisées pour produire de l'électricité est un élément essentiel du PAEE qui tire parti du potentiel considérable du continent pour répondre aux besoins énergétiques de demain en Afrique et en Europe. La part croissante des énergies renouvelables dans les solutions énergétiques réduira l'assujettissement aux combustibles fossiles, améliorera la sécurité énergétique et constituera l'ossature d'un futur système énergétique à faibles émissions de carbone.

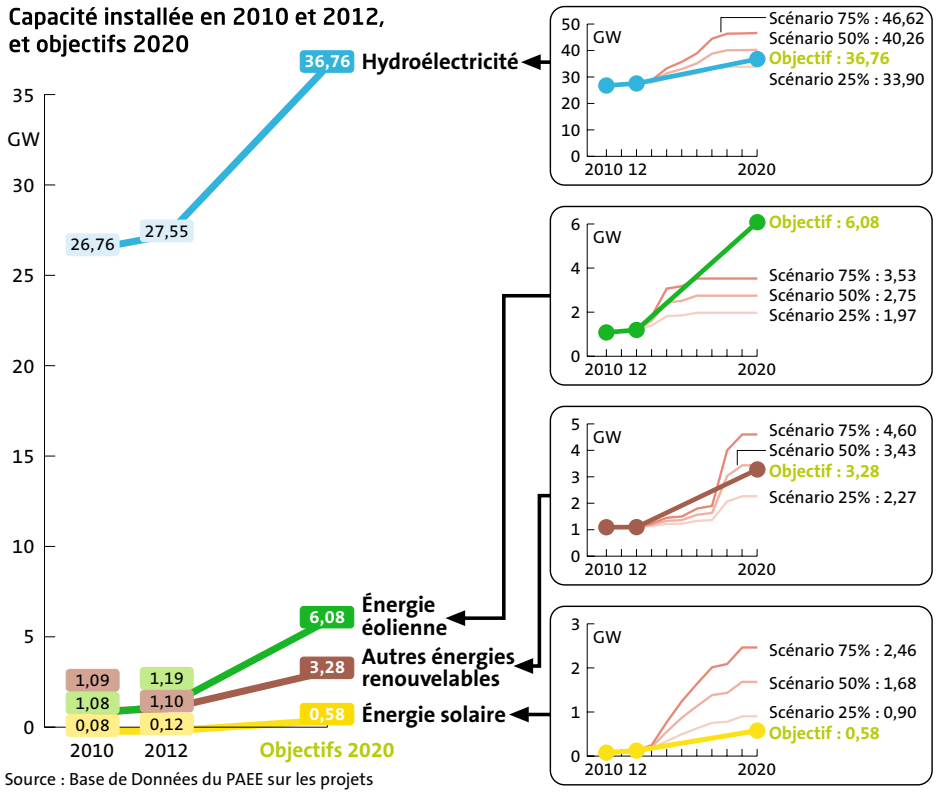
Le développement des capacités offertes par les énergies renouvelables peut aider l'Afrique à répondre à la croissance rapide de ses besoins d'élargissement de l'accès à l'électricité, de promotion du progrès social et de stimulation de la croissance économique. Compte tenu de la vaste expérience scientifique et industrielle qui a fait d'elle un des leaders mondiaux du développement des technologies d'énergies renouvelables, l'Union européenne est idéalement placée pour travailler en partenariat avec l'Afrique dans ce domaine.

C'est dans ce contexte que les leaders africains et européens ont lancé le Programme de coopération Afrique-UE dans le domaine des énergies renouvelables (Africa-EU Renewable Energy Cooperation Programme – RECP) lors de la première conférence de haut niveau du PAEE en septembre 2010. Le RECP engage l'Afrique et l'Europe à créer et développer des marchés des énergies renouvelables sur le continent et à faciliter les investissements dans les énergies renouvelables, à renforcer la coopération Afrique-UE existante et à soutenir la croissance d'un nouveau secteur industriel sur le continent.

## Nouvelles politiques, approches innovantess

En Afrique, l'énergie hydroélectrique est exploitée depuis longtemps alors que d'autres technologies d'énergies renouvelables n'en sont encore qu'à leurs débuts. En 2000, la capacité totale de toutes les centrales éoliennes, solaires et géothermiques n'était que de 122 MW. Elle est passée à 1 362 MW en 2010 et 1 523 MW en 2012. Avec de tels niveaux de croissance, la plupart des objectifs du PAEE ne seraient certes pas atteints, mais selon certains indices, de réelles améliorations sont en vue.

Au Maroc et en Afrique du Sud, des appels d'offres visant à exploiter l'énergie solaire et l'énergie éolienne promettent d'accroître de plusieurs milliers de mégawatts la capacité de production à partir de sources d'énergie renouvelables d'ici



Source : Base de Données du PAEE sur les projets



à suivre sur la p. 34

Étude de cas

# Le Cap-Vert joue un rôle de pionnier dans son action en faveur des énergies renouvelables

Il y a dix ans, le Cap-Vert était une petite nation composée d'îles confrontées à un problème majeur : en raison de l'assujettissement quasi-total aux importations de diesel coûteux pour assurer la production de l'électricité, sa population, déjà pauvre, devait faire face à un manque de fiabilité de l'approvisionnement et à des notes d'électricité de plus en plus élevées. De nombreux Cap-verdiens devaient sérieusement réduire leur consommation d'électricité ou apprendre à s'en passer. Aujourd'hui, plus d'un quart de l'électricité produite au Cap-Vert provient d'énergies renouvelables, ce qui permet au gouvernement d'envisager de porter ce pourcentage à 50 % d'ici à 2020, dans le cadre d'un programme dans lequel l'énergie éolienne, l'énergie solaire et éventuellement l'énergie houlomotrice pourraient toutes jouer un rôle.

Le gouvernement s'est attaqué à ses problèmes d'approvisionnement énergétique en mobilisant des ressources financières de l'Europe et d'ailleurs pour donner la priorité à la production d'électricité solaire et éolienne (ces îles de l'Atlantique ne manquant ni de soleil ni de vent). La réussite de cette approche a fait du Cap-Vert un modèle pour les petites économies à la recherche d'une solution pour mener à bien d'importants projets.

Le projet éolien Cabeólica représente aujourd'hui environ un cinquième de la production d'électricité du pays sur une année. Il comprend quatre parcs éoliens implantés sur différentes îles, avec un total de 30 éoliennes d'une capacité globale de 25,5 MW. Si ces installations représentent peu de choses par rapport aux parcs éoliens des grands marchés de l'Amérique du Nord, de l'Europe et de l'Asie, le projet Cabeólica est le premier projet éolien commercial significatif en Afrique occidentale et constitue par conséquent une avancée majeure à cet égard.

Selon Anna Monteiro, responsable du service administratif, social et environnemental du projet Cabeólica, la volonté politique est déterminante. « Les ingrédients secrets sont le soutien et la stabilité du gouvernement. C'est lui qui nous a permis d'obtenir les investissements dont nous avions besoin. La compagnie d'électricité [Electra] – notre seul client – était en faillite, c'est pourquoi nous avons eu besoin d'un gouvernement dont les garanties étaient acceptées par les banques. »

La société danoise Vestas, qui a commencé les travaux de construction en 2010, a dû résoudre le problème lié à l'importation d'importants éléments d'éoliennes dans ces îles relativement éloignées de l'Atlantique et à leur transport sur un terrain souvent difficile. Les quatre parcs éoliens ont été mis en service entre septembre 2011 et juillet 2012.

Electra, la compagnie d'électricité nationale, a ensuite été chargée d'intégrer ces ressources éoliennes très variables dans le réseau national. Les promoteurs estiment que le projet a déjà permis au Cap-Vert d'économiser 22 000 tonnes de pétrole importé, et à Electra de réduire les coûts de production, le nombre des coupures de courant et les émissions de gaz à effet de serre (réduction de 68 000 tonnes de $CO_2$).

La création d'un partenariat public-privé (PPP) a également été déterminante pour faire des parcs éoliens le premier projet indépendant de production d'électricité du pays. L'insuffisance d'expertise locale, le manque de ressources et l'accès limité aux marchés financiers internationaux dans un État aussi petit que le Cap-Vert, qui compte une population d'environ 450 000 personnes seulement, avaient fait échouer deux tentatives antérieures d'exploitation commerciale de l'énergie éolienne dans les îles. La participation d'InfraCo Africa, importante société de promotion britannique, à partir de 2006, et la décision prise par le gouvernement d'élargir le projet de manière à bénéficier de plus importantes économies d'échelle, ont modifié le contexte financier.

En 2009, la société InfraCo Africa – financée par le groupe de développement des infrastructures privées (Private Infrastructure Development Group – PIDG) des agences de développement – a pu constituer le consortium Cabeólica composé d'InfraCo Africa, de l'Africa Finance Corporation, de FinnFund, d'Electra et du gouvernement du Cap-Vert. Leur réputation, ainsi que la mise en place d'une structure financière innovante et la consultation approfondie des parties prenante, a permis à Cabeólica de lever 78 millions de dollars de financement par emprunt et émission d'actions auprès de la Banque européenne d'investissement, de la Banque africaine de développement et des membres du consortium pour lancer le projet en 2010.

Les compétences acquises par les travailleurs locaux ayant participé à la réalisation du projet et à son intégration dans le réseau électrique – tout le personnel de Cabeólica vient du Cap-Vert – ont donné au pays un avantage dans un secteur susceptible de se développer en Afrique.

Le prochain défi d'envergure à relever concerne la meilleure exploitation de l'important potentiel d'énergie solaire des îles où le soleil brille intensément pratiquement toute l'année. Le Cap-Vert dispose déjà d'une des plus importantes centrales solaires photovoltaïques de l'Afrique subsaharienne près de sa capitale, Praia, dans l'île de Santiago. L'installation couvre 13 hectares et a une capacité de 5 MW. Dans l'île de Sal, une autre centrale photovoltaïque a une capacité de 2,5 MW. Ces deux installations ont été construites par Martifer, une multinationale portugaise, avec un budget total de 19 millions d'euros. Le financement a tiré parti d'une ligne de crédit de 100 millions d'euros fournie par le gouvernement portugais.

à 2020 et ont suscité un intérêt considérable dans le secteur privé. Un certain nombre de gouvernements appliquent des tarifs de rachat pour les projets de production d'électricité exploitant les énergies renouvelables, et les donateurs, encouragés par l'Union européenne et les gouvernements des États membres, offrent un large éventail de solutions de financement de projets qui devraient entraîner une forte augmentation de la production d'électricité à partir de sources renouvelables. La réalisation de projets innovants, tels que les vastes complexes géothermiques au Kenya, montrent que l'Afrique peut être en première ligne en matière de technologies d'exploitation des énergies renouvelables.

## Suivi des énergies renouvelables

LE PAEE vise une augmentation de 10 000 MW de la production d'énergie hydroélectrique, de 5 000 MW de la production d'électricité éolienne, de 500 MW de la production d'électricité solaire et le triplement de la production d'électricité à partir d'autres sources d'énergie renouvelables. La base de données du PAEE sur les projets de production d'électricité est utilisée pour suivre les progrès réalisés quant à la réalisation de ces objectifs et elle permet de suivre les évolutions en temps réel et d'établir un lien entre elles et les centrales entrant en service. Il est également possible d'établir des liens entre des facteurs tels que les changements de financement et de réglementation et leur effet sur les statistiques agrégées.

La base de données du PAEE vise à inclure toutes les installations d'une capacité supérieure à 50 kW opérant en Afrique – qu'elles alimentent le réseau, un mini-réseau ou une entreprise privée. Elle indique qu'en 2012, l'Afrique comptait 1 468 centrales électriques en activité, dont 580 exploitaient des sources d'énergie renouvelables. Cette même année, ces dernières représentaient 19,7 % de la production totale d'électricité, soit un pourcentage quasi identique aux 19,9 % enregistrés par Eurostat dans l'Europe des 27. L'énergie hydroélectrique et l'accumulation par pompage représentent une part très considérable de la capacité de production à partir des énergies renouvelables, soit 85,1 % et 6,9 %, respectivement.

La base de données du PAEE contient des informations (vérifiées, lorsque cela est possible) sur la capacité totale installée des projets en cours en Afrique. Les résultats du PAEE supportent avantageusement la comparaison avec les données de l'initiative SE4All concernant la capacité de production, données compilées selon des critères différents. Les deux ne différaient guère que de 1 % pour évaluer la capacité totale installée en 2010.

Les données utilisées à ce stade des travaux du PAEE concernent la capacité installée. La réserve de projets contient des plans pour lesquels un calendrier de développement crédible a été annoncé et pour lesquels les préparatifs de passation de marchés sont en cours. La capacité d'exploitation donnerait une image encore meilleure de la situation, mais nécessiterait l'exploitation de ressources plus importantes : on dispose de trop peu d'informations sur la capacité d'exploitation pour l'utiliser dans des statistiques agrégées.

On ne s'attend pas à ce que tous les projets inclus dans la réserve soient réalisés ou qu'ils le soient tous à temps. Par contre, la réserve donne une indication du nombre et de l'importance des projets envisagés et à partir desquels des estimations de la production d'électricité à court et moyen terme peuvent être effectuées selon divers scénarios.

### Les membres de la CEDEAO harmonisent leur politique

La fourniture de services énergétiques suffisants est un défi pour l'ensemble des 15 États membres de la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO). Le fort potentiel de la région en énergies renouvelables pourrait être exploité pour résoudre les problèmes posés par la croissance démographique et la volatilité des prix mondiaux des combustibles.

Avec l'aide du Programme Afrique-UE de coopération dans le domaine des énergies renouvelables (RECP), le Centre pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique (CEREEC) de la CEDEAO, institution basée au Cap-Vert et soutenue par un certain nombre de partenaires de l'UE – notamment par l'Autriche, l'Espagne, l'Allemagne, ainsi que par l'Organisation des Nations unies pour le développement industriel (UNIDO) – a élaboré le Programme régional de la CEDEAO pour les énergies renouvelables (Ecowas Regional Renewable Energy Programme – EREP).

L'EREP est au service de la région en tant que plateforme politique adoptée par les ministres de l'Énergie des pays membres de la CEDEAO lors de leur réunion de haut niveau à Accra, Ghana, en octobre 2012, et signée et approuvée par les chefs d'État de la CEDEAO à Abuja, Nigeria, en juillet 2013. Elle est actuellement suivie au niveau national avec le soutien du CEREEC à ses États membres et est accompagnée de plusieurs initiatives de donateurs de l'UE.

L'EREP a été conçu pour lutter contre les déficits énergétiques croissants, l'extrême disparité des prestations de services énergétiques entre les milieux urbains et ruraux, les pressions dues au changement climatique et l'assujettissement excessif de la région au bois de chauffe. Il relève de la deuxième composante du RECP et soutient l'élaboration de politiques favorables aux énergies renouvelables.

L'EREP facilite la standardisation des technologies d'énergies renouvelables, favorise la mise en place d'un marché régional pour les investissements et complète les politiques nationales existantes et prévues.

L'EREP a plusieurs objectifs. Pour l'électricité produite à partir d'énergies renouvelables et raccordée au réseau, les options de l'EREP visent à couvrir 10 % de la demande aux heures de pointe d'ici à 2020 et 19 % d'ici à 2030. Avec les systèmes d'énergies renouvelables hors réseau et autonomes, l'EREP a pour objectif de fournir de l'électricité à 22 % des populations rurales d'ici à 2020, et à 25 % d'ici à 2030.

Parmi les objectifs concernant les applications des énergies renouvelables, il y a l'accroissement de la part de la production efficace de charbon de bois à 60 % en 2020 et 100 % en 2030 ; la garantie que les maisons individuelles neuves (coûtant 75 000 € et plus) comportent au moins un système solaire de production d'eau chaude ; et l'accroissement de la consommation de biocombustible et de biodiesel à 5 % en 2020 puis à 15 % et 10 %, respectivement, en 2030.

L'importance de la réserve de projets peut également indiquer si le niveau prévu de mise en œuvre est suffisant pour atteindre les objectifs fixés et peut également, de ce fait, éclairer l'élaboration des politiques.

Étude de cas

# Le plan de l'Afrique du Sud concernant les énergies renouvelables constitue un modèle de développement

Les décideurs sud-africains cherchent à promouvoir les technologies applicables au solaire, à l'éolien et autres sources d'énergie renouvelables comme alternative aux centrales à faible coût alimentées au charbon qui constituent encore la source principale de production d'Eskom, la compagnie nationale d'électricité. Les investissements dans l'exploitation des énergies renouvelables devraient permettre de produire de l'électricité, de manière durable et non polluante, à des prix concurrentiels. Ils sont soutenus par un financement privé et contribueront à créer des emplois et acquérir un savoir-faire.

La taille du programme dynamise la création de projets d'exploitation des énergies renouvelables susceptibles d'aider l'Afrique et l'Europe à atteindre les objectifs 2020 du PAEE.

Le plan intégré des ressources (Integrated Resource Plan – IRP) de 2010 donnait les grandes lignes d'une stratégie d'installation d'une nouvelle capacité de 18 955 MW, dont 9 100 devaient être fournis par l'éolien, 8 400 par le photovoltaïque solaire, 1 200 par l'énergie solaire concentrée, 125 par les gaz de décharge et de petites installations hydroélectriques, et 130 par la biomasse et le biogaz. L'unité Partenariat public-privé (Public Private Partnership – PPP – Unit) du Trésor public a joué un rôle majeur en aidant les projets à atteindre la phase des appels d'offres, et les résultats ont été spectaculaires.

L'unité PPP a supervisé le Programme relatif aux achats d'électricité renouvelable auprès de producteurs indépendants (Renewable Energy Independent Power Producer Procurement Programme – REIPPP), qui est un processus d'appels d'offres très structuré dans le cadre duquel des projets sont sélectionnés par des conseillers en transactions indépendants en fonction du prix de l'électricité (70 %) et de critères socioéconomiques tenant compte du contenu local, de la création d'emplois, des avantages pour les collectivités et de la visibilité technique (30 %). Le processus inclut des éléments d'un tarif de rachat (TdR), avec plafonnement des tarifs pour maîtriser les coûts.

En attirant des investissements privés et en permettant d'atteindre les objectifs socioéconomiques, les premiers appels d'offres du REIPPP ont connu une réussite remarquable. Une forte proportion des offres retenues est venue d'entreprises européennes en association avec des partenaires locaux.

Le gouvernement envisageait initialement un système de tarif de rachat traditionnel, mais la chute spectaculaire du coût des panneaux PV et des éoliennes en 2010–2011 a entraîné la création d'un processus « hybride » qui a plu aux investisseurs. Après l'attribution de 3 725 MW aux trois premiers appels d'offres du REIPPP (2011–2016), 3 200 MW ont été ajoutés en décembre 2012 pour répondre à l'exceptionnelle demande des promoteurs.

À l'issue du premier appel d'offres, 28 projets ont été sélectionnés (sur 53 offres). Ils ont une capacité cumulée d'environ 1 400 MW et représentent un investissement fixe d'environ 5,6 milliards de dollars. Lors du second appel d'offres, l'appétit des investisseurs s'est accru et 19 offres (sur 79) d'une valeur totale de 3,4 milliards de dollars ont été acceptées. La capacité combinée est d'environ 1 000 MW. Dans le cadre du REIPPP2, les prix ont considérablement baissé et le coût de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables est devenu plus concurrentiel.

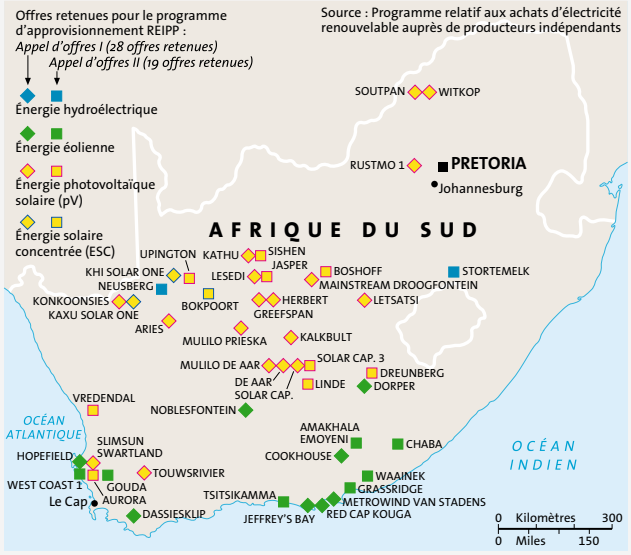
Le soutien et les investissements internationaux jouent déjà un rôle clé. Les marchés conclus au titre du REIPPP sont en partie financés par les donateurs, ainsi que par des hausses de tarif et un important financement commercial. La Banque européenne d'investissement a investi dans plusieurs projets et des sociétés européennes telles que les entreprises espagnoles Abengoa (énergie solaire concentrée) et Gestamp Wind ont déjà entrepris le développement de projets.

D'importantes sociétés internationales ont soumis des offres lors d'un troisième appel d'offres, avec un soutien financier de grandes institutions sud-africaines et d'un mécanisme révolutionnaire d'obligations d'une valeur de 100 millions de dollars pour l'exploitation des énergies renouvelables.

Pour mettre en exergue le plus vaste impact socioéconomique de programmes bien planifiés d'exploitation des énergies renouvelables, le gouvernement sud-africain a intégré les exigences d'une politique de contenu local dans le REIPPP. Les niveaux de contenu local ont augmenté d'un appel d'offres à l'autre et des installations de production ont été créées dans toute l'Afrique du Sud. La moyenne du contenu local est passée de 28,5 % pour le photovoltaïque solaire dans le REIPPP1 à 47,5 % dans le REIPPP2, ces pourcentages étant respectivement de 21,7 % et 36,7 % pour l'éolien.

Les développeurs ont adapté leurs pratiques de manière à encourager l'utilisation et la production d'éléments clés fabriqués localement. Christian Lie Hansen, responsable du développement de projets chez Scatec Solar, déclare que, pour les appels d'offres au titre du REIPPP, le ratio 70/30 entre prix et développement socioéconomique constitue un « bon équilibre » donnant véritablement la possibilité de promouvoir les résultats économiques et sociaux à l'échelle locale.

Ian Curry, directeur du service Énergie chez Basil Read, conclut que le REIPPP est « révolutionnaire compte tenu de ce qu'il a fait pour le secteur des énergies renouvelables à l'échelle mondiale. Il a réellement montré que les énergies renouvelables constituent une source d'énergie concurrente capable, très rapidement, d'être concurrentielle et d'approcher la parité réseau. »



# Rôle de l'Europe dans le développement des énergies renouvelables

De nombreux fournisseurs contribuent considérablement au développement des énergies renouvelables en Afrique en offrant un financement, des équipements et une expertise technique, mais la contribution la plus importante est celle des institutions européennes. L'Europe et l'Afrique ont créé un partenariat mutuellement bénéfique pour l'élaboration de solutions exploitant les énergies renouvelables. Ces solutions vont de projets éoliens et solaires à grande échelle à des projets innovants hors réseau susceptibles d'améliorer l'accès à une énergie sûre, fiable, abordable et durable. LE PAEE est un élément déterminant de ce partenariat.

Comme indiqué ci-après, la Banque européenne d'investissement (BEI) est un acteur majeur qui finance, dans tout le continent, des projets d'exploitation des énergies renouvelables ayant une importance vitale. Rien qu'en 2013, la BEI – qui assure souvent un cofinancement avec des partenaires africains tels que la Banque africaine de développement (BAD) – a financé à hauteur de 50 millions d'euros la centrale hydroélectrique d'Itezhi-Tezhi (capacité de 120 MW) et une ligne de transport en Zambie ; elle a fourni 75 millions d'euros à la Sierra Leone pour l'interconnexion entre la Côte d'Ivoire, le Liberia, la Sierra Leone et la Guinée. La BEI, dont le siège est au Luxembourg, a également engagé 250 millions d'euros pour la deuxième tranche (capacité de 200 MW) de la centrale à énergie solaire concentrée de Ouarzazate, au Maroc.

Elle s'est également engagée à prêter 3,65 milliards d'euros aux États d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique (pays ACP) entre 2014 et 2020. Les projets d'exploitation des énergies renouvelables en Afrique seront de grands bénéficiaires de ce prêt. L'ouverture de l'Afrique du Sud aux énergies renouvelables (voir page 35) a donné un profil particulier au soutien, la BEI approuvant un prêt de 210 millions d'euros au projet 2 KaXu Solar One CSP d'Abengoa qui devrait entrer en service en juin 2014. En 2012, la BEI a accepté de fournir 50 millions d'euros pour financer la centrale électrique Khi Solar One d'Abengoa. Elle envisage également de financer trois parcs éoliens au Maroc (coût total du projet : 704 millions d'euros) et on s'attend généralement à ce qu'elle soutienne le projet Grand Inga de construction d'un barrage hydroélectrique en République démocratique du Congo.

La Commission européenne (CE) participe activement au financement de projets ER. Les récents mécanismes de financement comprennent une subvention de 25 millions d'euros pour la construction d'une centrale photovoltaïque de 30 MW à Zagtouli, au Burkina Faso (voir page 45). La CE et la BEI ont envisagé d'accorder un soutien supplémentaire à Zagtouli ; en plus des 19 millions d'euros fournis par l'Agence Française de Développement (AFD), cela pourrait couvrir l'intégralité du coût du projet.

Les banques nationales de développement assurent un soutien indispensable. En Allemagne, la banque KfW, s'appuyant sur ses réussites en matière de soutien de projets nationaux d'exploitation des énergies renouvelables, fournit 100 millions d'euros pour le financement des parcs éoliens d'Essaouira et de Tanger au Maroc, pays dans lequel, en novembre 2013, elle a consenti un prêt de 654 millions d'euros pour la construction de deux unités solaires à Ouarzazate.

L'expertise européenne a été exportée pour stimuler les capacités techniques – par exemple pour le développement du géothermique au Kenya (voir page 49). Cela a encouragé l'Éthiopie, la Tanzanie, l'Ouganda et d'autres pays à exploiter l'énorme potentiel géothermique du grand rift est-africain. Le projet est très coûteux et confronté à de nombreux défis par manque d'une exploration géothermique, de capacités techniques et de financement. L'Europe a cherché à résoudre ces problèmes en stimulant les capacités techniques et en fournissant des instruments financiers atténuant les risques

## Encourager les partenariats : le RECP

Expression des ambitions du PAEE, le programme de coopération Afrique-UE dans le domaine des énergies renouvelables (RECP) a la réputation d'encourager l'expertise technique et la coopération commerciale. Créé en 2010, le RECP complète l'action des institutions internationales de financement du développement, de SE4All et d'autres initiatives, et travaille sur une stratégie 2014–2020 agréée par les partenaires africains et européens. Cette stratégie s'articule autour de quatre axes prioritaires qui cherchent avant tout à faciliter la création d'un environnement favorable aux projets de développement des énergies renouvelables en soutenant l'amélioration des cadres réglementaires et en renforçant les institutions grâce à des services consultatifs en matière d'orientation politique.

Le RECP prépare également le travail en réseau et les réunions d'affaires du secteur privé. Il vise à abaisser les coûts initiaux de développement et à assurer la faisabilité bancaire des projets en assurant une assistance technique en matière de financement. Par ailleurs, tirant parti de l'expérience de ses membres européens, le RECP a mis en place des ateliers et des programmes de formation visant à stimuler les connaissances et les capacités techniques locales dont l'insuffisance constitue un blocage pour la mise en œuvre de projets.

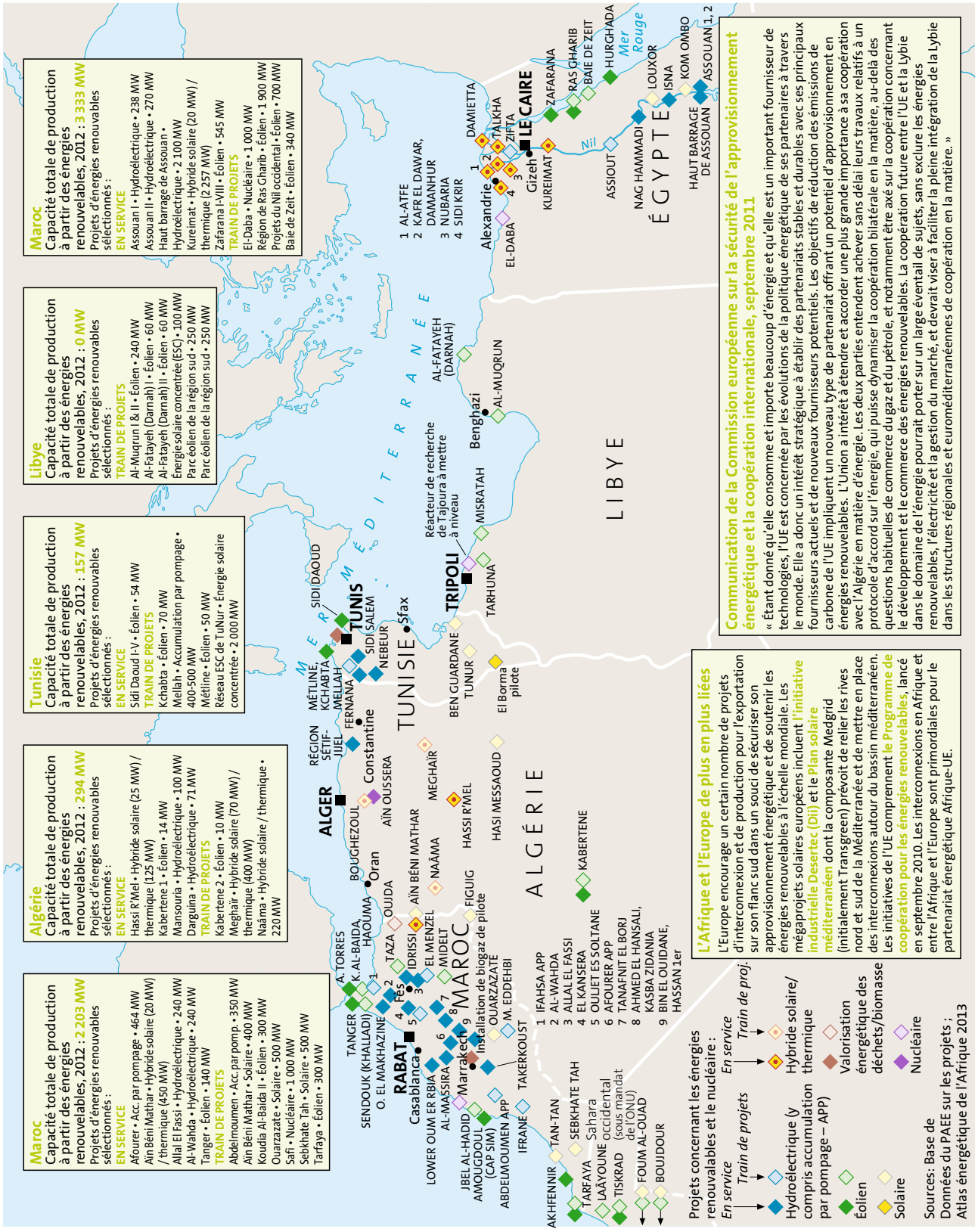
Les études de pays du RECP (d'autres sont à venir) incluent une stratégie Électricité pour Djibouti et une loi sur les énergies renouvelables pour la Gambie, des conseils sur la réglementation au Kenya, la mise en application de la nouvelle loi sénégalaise sur l'électricité et le soutien du secteur géothermique émergeant au Rwanda. Ce programme a aidé la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest à élaborer sa politique régionale en matière d'énergies renouvelables (voir page 32), collabore avec la Communauté de développement de l'Afrique australe (CDAA) pour créer un centre régional des énergies renouvelables et avec l'association régionale des organes de réglementation de l'électricité d'Afrique australe (Regional Electricity Regulators Association of Southern Africa) et la CDAA pour élaborer une politique concernant les mini-réseaux et la production hybride, initialement pour le Zimbabwe et la Namibie.

Le RECP a également organisé des ateliers sur le développement des énergies renouvelables à Nairobi, Ouagadougou et Maputo, et organisera ensuite une conférence sur les énergies renouvelables et l'électrification du milieu rural, ainsi que d'autres manifestations.



à suivre sur la p. 38

# Projets d'énergies renouvelables en Afrique du Nord



Construction, à Casablanca, de turbines pour les projets marocains

des projets et assurant leur mise en œuvre. Le mécanisme d'atténuation des risques liés à la prospection des ressources géothermiques (Geothermal Risk Mitigation Facility) est une initiative de la Commission de l'Union africaine, du ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement, de la CE et du Fonds fiduciaire du partenariat euro-africain pour les infrastructures, par l'intermédiaire de la KfW. Cette initiative cherche à réduire les risques des développeurs privés.

L'Islande a également contribué à améliorer les capacités techniques. Le nombre d'étudiants est-africains participant au programme de formation géothermique de l'université des Nations unies basée à Reykjavik a rapidement augmenté.

En octobre 2013, le gouvernement éthiopien a signé avec la compagnie islandaise de développement des ressources géothermiques (Reykjavik Geothermal) un accord de développement d'un projet de 1 GW dans la région de Corbetti Caldera. Le mois précédent, l'agence islandaise de développement international, en collaboration avec le Fonds nordique de développement, a signé un accord de partenariat avec le gouvernement éthiopien pour la prospection géothermique en surface et le renforcement des capacités.

Les entreprises européennes de construction et d'ingénierie profitent du fait que les institutions financières européennes cherchent à soutenir les projets africains d'exploitation des énergies renouvelables. L'entreprise espagnole Isolux Corsán a signé un contrat de génie civil, de fourniture et de construction d'une valeur de 145 millions d'euros pour la réalisation de la ligne de transport Loiyangalani-Suswa de 400 kV, longue de 428 km, qui reliera au réseau le projet du parc éolien (capacité de 300 MW) du lac Turkana. Le groupe allemand Lahmeyer et le bureau d'études portugais Coba ont récemment signé des contrats lucratifs selon les termes desquels ils doivent aider la compagnie d'électricité angolaise Empresa Nacional de Electricidade (fourniture d'une assistance technique, conception des équipements et gestion du processus d'appel d'offres) pour la réalisation de la centrale hydroélectrique Luca (capacité de 2 070 MW) sur le fleuve Kwanza. Parmi les sociétés françaises actives dans ce secteur, GDF Suez construit le parc éolien de Tarfaya d'une capacité de 300 MW en partenariat avec le développeur local Nareva Holdings, au Maroc. De son côté, Theolia réalise la première tranche de l'expansion de 100 MW du parc éolien révolutionnaire d'Al Koudia Al-Baïda, sur la côte méditerranéenne du Maroc.

Les entreprises européennes ont activement participé aux appels d'offres REIPPP en Afrique du Sud. La société danoise Vestas et la société allemande SMA Solar Technology ont signé d'importants contrats. SMA Solar Technology fournit des onduleurs pour les centrales solaires photovoltaïques de Linde (40 MW) et de Dreunberg (75 MW) construites par l'entreprise norvégienne Scatec Solar. Compte tenu de l'importance du programme sud-africain, de nombreux autres contrats – liés aux accords de contenu local pour le développement des industries autochtones et concernant des groupes de parties prenantes encore plus nombreux – sont à venir.

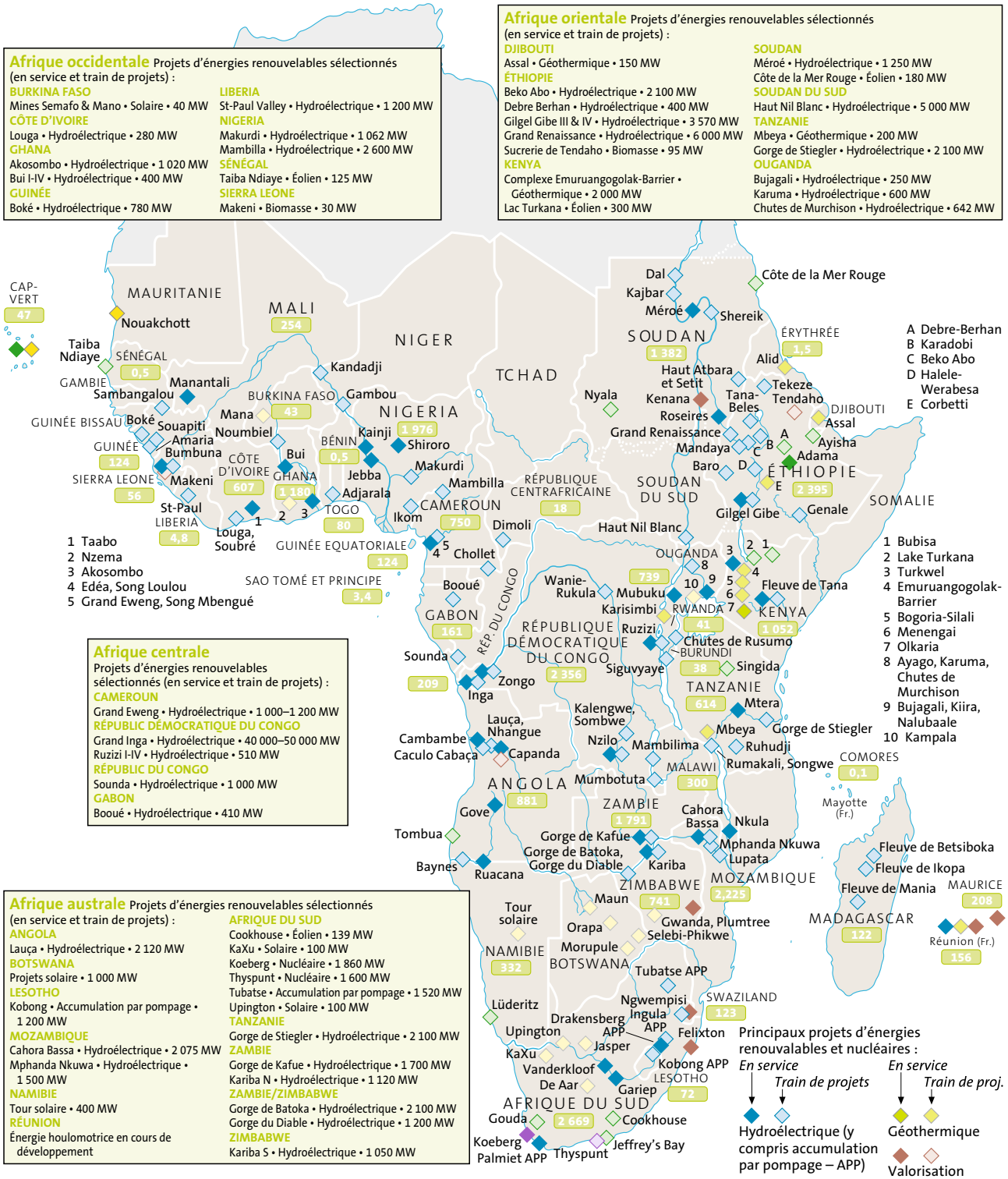
# Projets d'énergies renouvelables en Afrique subsaharienne

**Afrique occidentale** Projets d'énergies renouvelables sélectionnés (en service et train de projets) :

**BURKINA FASO**
Mines Semafo & Mano • Solaire • 40 MW
**CÔTE D'IVOIRE**
Louga • Hydroélectrique • 280 MW
**GHANA**
Akosombo • Hydroélectrique • 1 020 MW
Bui I-IV • Hydroélectrique • 400 MW
**GUINÉE**
Boké • Hydroélectrique • 780 MW
**LIBERIA**
St-Paul Valley • Hydroélectrique • 1 200 MW
**NIGERIA**
Makurdi • Hydroélectrique • 1 062 MW
Mambilla • Hydroélectrique • 2 600 MW
**SÉNÉGAL**
Taiba Ndiaye • Éolien • 125 MW
**SIERRA LEONE**
Makeni • Biomasse • 30 MW

**Afrique orientale** Projets d'énergies renouvelables sélectionnés (en service et train de projets) :

**DJIBOUTI**
Assal • Géothermique • 150 MW
**ÉTHIOPIE**
Beko Abo • Hydroélectrique • 2 100 MW
Debre Berhan • Hydroélectrique • 400 MW
Gilgel Gibe III & IV • Hydroélectrique • 3 570 MW
Grand Renaissance • Hydroélectrique • 6 000 MW
Sucrerie de Tendaho • Biomasse • 95 MW
**KENYA**
Complexe Emuruangogolak-Barrier • Géothermique • 2 000 MW
Lac Turkana • Éolien • 300 MW
**SOUDAN**
Méroé • Hydroélectrique • 1 250 MW
Côte de la Mer Rouge • Éolien • 180 MW
**SOUDAN DU SUD**
Haut Nil Blanc • Hydroélectrique • 5 000 MW
**TANZANIE**
Mbeya • Géothermique • 200 MW
Gorge de Stiegler • Hydroélectrique • 2 100 MW
**OUGANDA**
Bujagali • Hydroélectrique • 250 MW
Karuma • Hydroélectrique • 600 MW
Chutes de Murchison • Hydroélectrique • 642 MW




**Afrique centrale**
Projets d'énergies renouvelables sélectionnés (en service et train de projets) :

**CAMEROUN**
Grand Eweng • Hydroélectrique • 1 000–1 200 MW
**RÉPUBLIC DÉMOCRATIQUE DU CONGO**
Grand Inga • Hydroélectrique • 40 000–50 000 MW
Ruzizi I-IV • Hydroélectrique • 510 MW
**RÉPUBLIC DU CONGO**
Sounda • Hydroélectrique • 1 000 MW
**GABON**
Booué • Hydroélectrique • 410 MW

**Afrique australe** Projets d'énergies renouvelables sélectionnés (en service et train de projets) :

**ANGOLA**
Lauça • Hydroélectrique • 2 120 MW
**BOTSWANA**
Projets solaire • 1 000 MW
**LESOTHO**
Kobong • Accumulation par pompage • 1 200 MW
**MOZAMBIQUE**
Cahora Bassa • Hydroélectrique • 2 075 MW
Mphanda Nkuwa • Hydroélectrique • 1 500 MW
**NAMIBIE**
Tour solaire • 400 MW
**RÉUNION**
Énergie houlomotrice en cours de développement
**AFRIQUE DU SUD**
Cookhouse • Éolien • 139 MW
KaXu • Solaire • 100 MW
Koeberg • Nucléaire • 1 860 MW
Thyspunt • Nucléaire • 1 600 MW
Tubatse • Accumulation par pompage • 1 520 MW
Upington • Solaire • 100 MW
**TANZANIE**
Gorge de Stiegler • Hydroélectrique • 2 100 MW
**ZAMBIE**
Gorge de Kafue • Hydroélectrique • 1 700 MW
Kariba N • Hydroélectrique • 1 120 MW
**ZAMBIE/ZIMBABWE**
Gorge de Batoka • Hydroélectrique • 2 100 MW
Gorge du Diable • Hydroélectrique • 1 200 MW
**ZIMBABWE**
Kariba S • Hydroélectrique • 1 050 MW

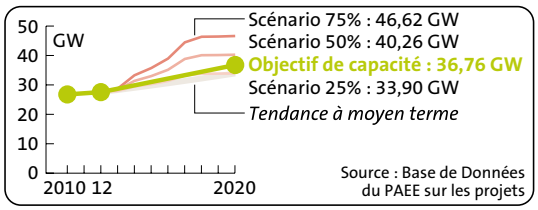
Principaux projets d'énergies renouvelables et nucléaires :

| | *En service* | *Train de projets* | *En service* | *Train de proj.* |
|---|---|---|---|---|
| | Hydroélectrique (y compris accumulation par pompage – APP) | | Géothermique | |
| | Éolien | | Valorisation énergétique des déchets/biomasse | |
| | Solaire | | Nucléaire | |

00 Capacité totale de production à partir des énergies renouvelables, 2012 (MW)

Sources : Base de Données du PAEE sur les projets ; Atlas énergétique de l'Afrique 2013

# Énergie hydroélectrique




**Énergie hydroélectrique – projections et objectifs**

Les turbines hydrauliques ont été une des premières solutions techniques utilisées pour produire de l'électricité en Afrique. Cette solution reste de loin la plus importante technologie d'exploitation des sources d'énergie renouvelables sur le continent et le potentiel d'exploitation de l'énergie hydraulique dans un certain nombre de bassins hydrologiques qu'on appelle les « châteaux d'eau » est considérable (voir la carte de la page 42). L'énergie hydroélectrique, une des sources d'électricité les moins chères, capable d'assurer une charge de base lorsque les conditions sont bonnes, est particulièrement séduisante pour les décideurs politiques.

Des problèmes environnementaux et sociaux ainsi que les fluctuations de production dues à la sécheresse, aux saisons et aux changements climatiques, ont amené à se poser des questions légitimes sur la sagesse de s'en remettre trop fortement à l'hydroélectricité. Mais parallèlement à l'arrivée d'une nouvelle génération de centrales hydroélectriques, des mesures de protection environnementale et sociale plus rigoureuses font partie intégrante du processus de développement des projets.

De nombreuses centrales hydroélectriques de nouvelle génération seront construites en Afrique en s'appuyant sur la longue expérience qu'a le continent de ce type d'installations, comme indiqué ci-dessous. Ce diagramme ne fait état que des centrales encore en service, en indiquant l'âge de bon nombre de ces installations. Les dates de mise en service n'étaient disponibles que pour 52 % des centrales hydroélectriques, mais celles-ci représentent 96,7 % de la capacité de production, ce qui donne à penser que la figure est très représentative de la tendance historique.

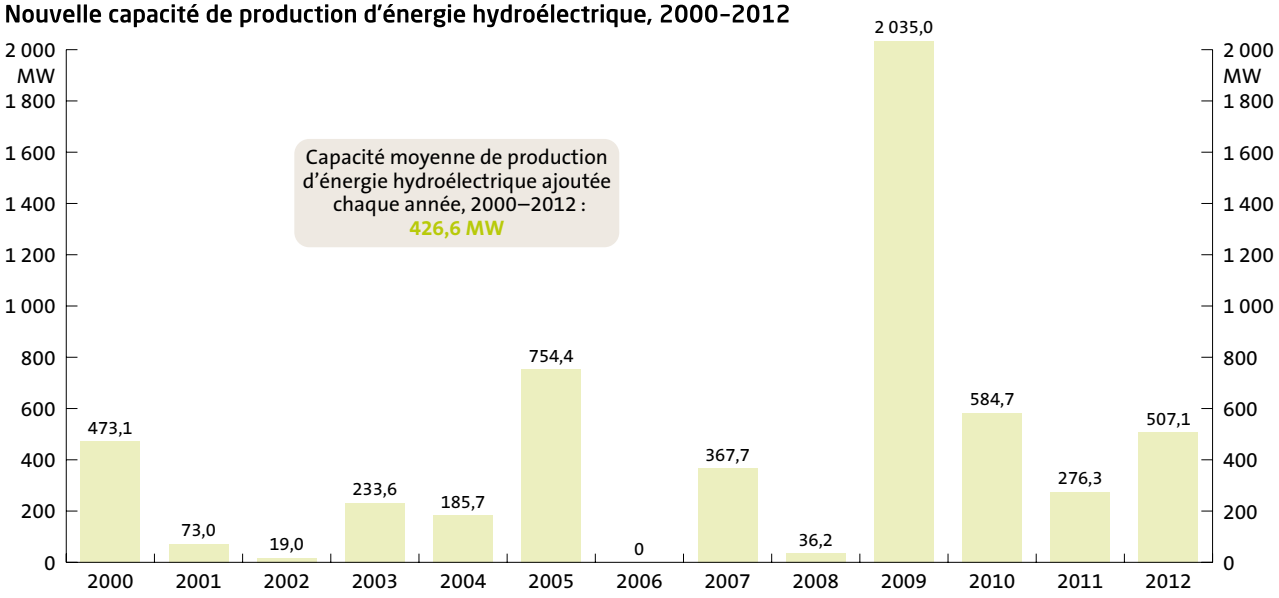
Les institutions de développement internationales, y compris la Banque européenne d'investissement (BEI) et la Banque mondiale, ont publiquement fait connaître leur intention de reprendre le financement de grands projets hydroélectriques – moyen le moins coûteux et le plus efficace d'accroître la capacité de production tout en limitant les émissions de carbone. D'importants projets tels que celui de Grand Inga en République démocratique du Congo et de Mphanda Nkuwa, au Mozambique, sont présentés comme des solutions possibles au déficit d'approvisionnement préoccupant la majeure partie de l'Afrique.

## Performances du secteur

La base de données du PAEE sur les projets de production d'électricité montre qu'en matière d'accroissement de la capacité de production hydroélectrique les progrès sont limités depuis 2010 : seulement 783,4 MW de capacité de production ont été ajoutés entre la fin de 2010 et la fin de 2012. 27 536 MW de capacité hydroélectrique étaient installés au total en 2012.

Toutefois, beaucoup plus de projets hydroélectriques sont prévus, avec une réserve considérable de projets s'élevant à 26 730 MW. Cela donne à penser que l'objectif du PAEE, qui est d'installer 10 000 MW supplémentaires de capacité de production hydroélectrique, peut être atteint, à condition que la moitié des projets enregistrés dans la base de données du PAEE et devant entrer en service d'ici à 2020 soient réalisés en temps voulu. L'exploitation de six projets hydroélectriques de plus de 1 000 MW doit commencer d'ici à 2020 : trois en

**Nouvelle capacité de production d'énergie hydroélectrique, 2000–2012**




Source : Base de Données du PAEE sur les projets



à suivre sur la p. 42

Étude de cas

# Éthiopie : d'importants projets hydroélectriques pourraient dynamiser la région

De grands projets hydroélectriques constituent un élément primordial de l'ambition qu'a l'Éthiopie de devenir un fournisseur d'électricité dans la région et de faire face à l'accroissement de la demande intérieure. Le pays se positionne ainsi comme un important fournisseur d'électricité à ses voisins qui mettent en place l'infrastructure nécessaire à la réalisation de cet objectif (voir page 27).

Les taux d'accès à l'électricité sont actuellement très faibles et, selon la source, oscillent entre 15 % et 20 %. Or, ces dernières années, l'accroissement de la demande a été considérable. Il a été, en moyenne, de 15 % en 2005–2010, 25 % en 2011 et a atteint 32 % en 2012.

En conséquence, le programme quinquennal de croissance et de transformation (Growth and Transformation Programme – GTP) 2010–2015 de l'Éthiopie cherche à faire passer la capacité de production de 2 gigawatts (GW) à 10 GW, à doubler le nombre de clients (actuellement de 2 millions) et à raccorder 75 % des villages reculés au réseau national.

Selon certaines sources, le potentiel hydroélectrique de l'Éthiopie est de 46 GW et les projets existants en produisent déjà une partie. Le barrage Gilgel Gibe II, d'une capacité de 420 MW, en partie financé par la Banque européenne d'investissement (50 millions d'euros) et par le gouvernement italien (180 millions d'euros) a été mis en service en 2009, alors que le barrage Gilgel Gibe I, d'une capacité de 184 MW, également construit sur la rivière Omo, produit de l'électricité depuis 2004. Le projet Teheze 1 (300 MW) est entré en service en 2009 et la centrale de Tana Beles, entrée en service l'année suivante, a ajouté 460 MW de capacité au réseau national.

Deux très importants projets sont actuellement en cours de réalisation : le barrage Gilgel Gibe III (1,7 milliard de dollars et 1,87 GW de capacité) est le troisième d'une série prévue de quatre barrages destinés à produire 4,174 GW d'électricité au total. Le barrage Grand Renaissance (4,7 milliards de dollars et 6 GW de capacité), construit sur le Nil bleu, est encore plus gigantesque. Le gouvernement prévoit la réalisation de 15 autres projets.

Grâce à la mise en place de cette infrastructure, la Banque mondiale prévoit que les ventes d'électricité de l'Éthiopie passeront de 4 000 GWh en 2011 à 8 300 GWh en 2015 et 17,211 GWh en 2020, plus de 60 % de cette électricité étant vendus à Djibouti, au Soudan et au Kenya.

Les grands projets hydroélectriques, où qu'ils se situent, peuvent prêter à controverse. Après les premières évaluations environnementales et sociales, le projet Gilgel Gibe III a été critiqué et déclaré « inapproprié ».

Le projet Grand Renaissance, dont la réalisation coûte 800 millions de dollars par an au gouvernement éthiopien, soit environ un dixième du budget annuel de l'État, est à l'origine d'une polémique largement médiatisée avec les pays situés en aval qui craignent qu'il perturbe le débit du Nil.

Le choix du gouvernement de négocier directement avec les entrepreneurs, sans passer par des appels d'offres, a incité de nombreux donateurs à ne pas soutenir le projet, ce qui a porté le pourcentage du financement supporté par l'État éthiopien pour les récents grands projets de barrages au-delà de la norme régionale. Mais les travaux continuent, le gouvernement ayant pris des mesures pour accroître son financement en lançant notamment une série « d'obligations diaspora » destinée à attirer la participation d'investisseurs patriotiques, ainsi qu'une campagne de collecte de dons auprès des fonctionnaires. Une première souscription d'obligations effectuée en 2009 s'est avérée insuffisante et, en 2011, le gouvernement en a lancé une deuxième pour lever des fonds destinés à financer la construction du barrage Grand Renaissance.

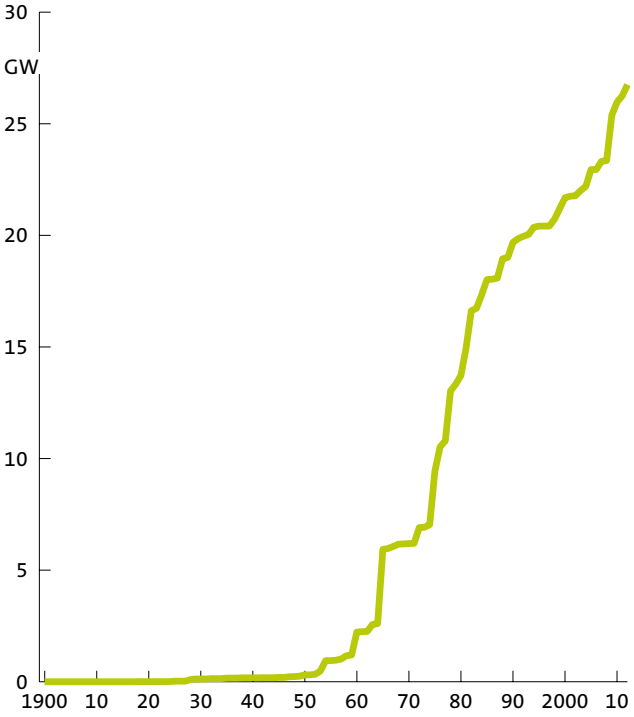
C'est un modèle dont ceux qui le soutiennent considèrent qu'il peut être reproduit ailleurs, les projets africains se tournant de plus en plus vers les ressources financières et humaines du continent et de la diaspora pour leur mise en œuvre.

**Barrage Gibe III**

Éthiopie, deux en Angola et un au Mozambique. Ils représentent 56 % de la réserve de projets et jouent un rôle important dans les efforts visant à atteindre l'objectif de 10 000 MW supplémentaires de capacité de production hydroélectrique.

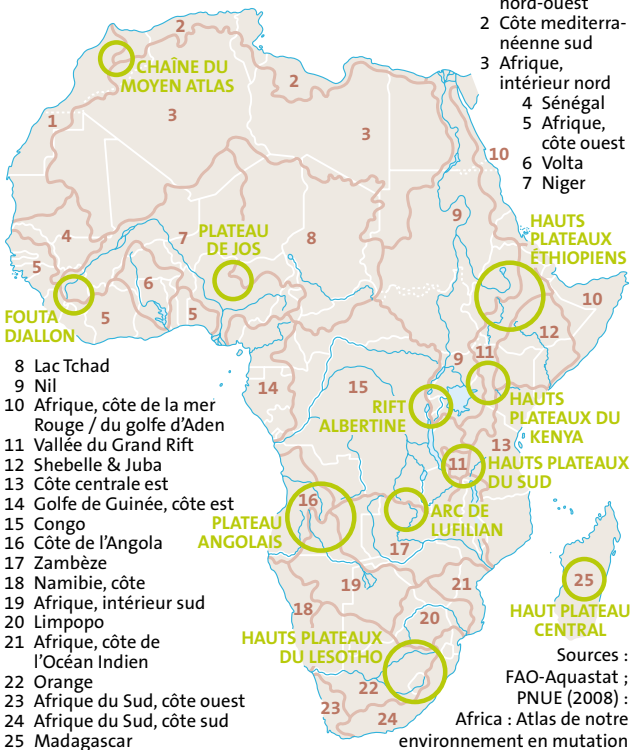
En ce qui concerne la tendance historique, les projections sont moins positives. Si la tendance 2000–2012 devait se poursuivre, la capacité totale de production ne serait que de 31 753 MW en 2020, soit une augmentation de 4 991 MW seulement. La tendance 2007–2012 est plus favorable, mais elle ne permettrait toujours pas d'atteindre l'objectif du PAEE, la capacité hydroélectrique totale atteignant alors 33 900 MW en 2020, soit une augmentation de 7 138 MW depuis 2010. La tendance 2010–2012 est pratiquement identique à celle de 2000–2012. Il est donc indispensable d'accélérer la mise en œuvre des projets hydroélectriques enregistrés dans la base de données du PAEE pour que l'objectif soit atteint.

**Capacité installée d'énergie hydroélectrique, 1900-2012**




Source : Base de Données du PAEE sur les projets

**Bassins hydrologiques et châteaux d'eau**




1 Afrique, côte nord-ouest
2 Côte mediterranéenne sud
3 Afrique, intérieur nord
4 Sénégal
5 Afrique, côte ouest
6 Volta
7 Niger
8 Lac Tchad
9 Nil
10 Afrique, côte de la mer Rouge / du golfe d'Aden
11 Vallée du Grand Rift
12 Shebelle & Juba
13 Côte centrale est
14 Golfe de Guinée, côte est
15 Congo
16 Côte de l'Angola
17 Zambèze
18 Namibie, côte
19 Afrique, intérieur sud
20 Limpopo
21 Afrique, côte de l'Océan Indien
22 Orange
23 Afrique du Sud, côte ouest
24 Afrique du Sud, côte sud
25 Madagascar

Sources : FAO-Aquastat ; PNUE (2008) : Africa : Atlas de notre environnement en mutation

Étude de cas

# Encourager les investissements privés pour financer la réalisation de microprojets hydroélectriques au Rwanda

Au Rwanda, une approche innovante de construction de microcentrales hydroélectriques montre que le ciblage judicieux de l'aide à long terme des donateurs peut donner lieu à des partenariats public-privé dont l'efficacité jette les bases pour la réalisation future de projets du secteur privé.

Le partenariat sur l'accès à l'énergie (EnDev), mis en œuvre par la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH et financé par les Pays-Bas, l'Allemagne, la Norvège, l'Irlande, les Royaume-Uni, la Suisse et AusAID, a offert un soutien financier et une assistance technique à un programme géré par le ministère de l'Infrastructure (Ministry of Infrastructure – Mininfra) du Rwanda, qui a donné lieu à la construction de trois centrales hydroélectriques privées de 95, 440 et 500 kW. Ces promoteurs privés travaillent actuellement à la réalisation de centrales plus puissantes et trois autres centrales sont en cours de développement par d'autres entreprises.

« Le projet a eu un impact considérable dans la mesure où il a montré qu'une approche axée sur le secteur privé pouvait marcher, » a déclaré Robert van der Plas, directeur général de MARGE, cabinet de consultants européen qui a conseillé la GIZ pour ce projet.

Le projet a été préparé avec l'idée de partager à 50/50 le financement assuré par les promoteurs du projet et les subventions du secteur public. Le gouvernement avait envisagé de faire financer le projet par la Banque de développement du Rwanda, qui est essentiellement financée par des organes de l'État et des donateurs. Toutefois, face aux doutes quant à sa capacité à assurer le financement du projet, le gouvernement a encouragé les promoteurs à chercher un financement auprès de leurs propres banques.

Cette décision a eu des résultats positifs et a notamment accéléré le processus de financement. En raison du dépassement des coûts initialement envisagés, les projets ont été dans l'obligation de trouver des fonds supplémentaires que les promoteurs ont pu se procurer auprès du secteur privé. En fin de compte, les promoteurs et leurs soutiens privés ont assuré environ 65 % du financement des projets, les subventions publiques représentant les 35 % restants. Le coût moyen de l'énergie micro-hydroélectrique au Rwanda est d'environ 3 000 à 3 500 euros/kW.

Ces projets ont créé un précédent de recours au secteur privé qui sera sans doute ce qu'ils auront fait de plus important. Auparavant, le gouvernement assurait la totalité du risque financier des projets hydroélectriques à petite échelle, ce qui n'incitait guère les promoteurs à planifier avec tout le soin voulu. Lorsque Mininfra a fait son premier appel à propositions, aucun des six candidats initiaux (ce nombre étant ultérieurement passé à trois) n'avait de plan d'activité. Confrontés à la nécessité d'élaborer un plan viable, les entreprises ont dû aller à la rencontre de leurs clients et apprendre à les connaître, déterminer qui allait acheter et effectuer des évaluations fiables du marché, démarche peu courante dans ce secteur.

Le soutien assuré par la GIZ a été déterminant pour la création de ce qui est appelé à constituer un modèle de projet autonome. L'agence allemande a fourni ses conseils et a collaboré à l'ensemble du processus de développement. Elle a notamment travaillé sur les procédures d'évaluation de l'impact sur l'environnement, les contrats des producteurs indépendants, les contrats d'achat d'électricité, le mécanisme de tarif de rachat de l'électricité produite à partir de sources renouvelables, l'amélioration de la loi sur l'électricité, le renforcement des capacités, les négociations avec les banques et dans d'autres domaines clés.

Après une période de gestion pendant laquelle elles ont été aidées à développer leurs projets, les entreprises sont aujourd'hui en mesure d'exploiter leurs centrales en toute indépendance et de fournir de l'électricité au réseau national. Les contrats d'achat d'électricité à long terme conclus avec la compagnie rwandaise de l'électricité, de l'eau et de l'assainissement (Energy, Water and Sanitation Authority – EWSA) ont permis de rassurer les créanciers privés. En raison de l'adoption d'un nouveau cadre réglementaire pour ce secteur, aucune centrale supplémentaire ne peut être construite par le secteur public et toutes les microcentrales hydroélectriques existantes seront gérées par le privé et raccordées au réseau national en pleine expansion.

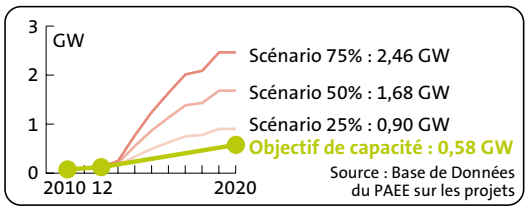
Pour faciliter et promouvoir la construction de nouvelles centrales hydroélectriques, le gouvernement a récemment adopté un mécanisme de rachat favorable selon lequel les tarifs accordés aux petites centrales sont supérieurs à ceux qui sont payés aux centrales plus importantes.

Entre la soumission des propositions, la préparation et la mise en œuvre des projets, les promoteurs ont inévitablement été confrontés à des difficultés (démarches pour l'obtention des autorisations et permis nécessaires, demandes de capitaux aux banques, recherche d'entrepreneurs et de travailleurs qualifiés). Toutefois, Van der Plas dit que ces problèmes ont été résolus par les participants. Les questions liées à la fraude, aux luttes intestines et au manque de compétences (autant de facteurs affectant aussi bien les projets publics que les projets privés) ont été résolues en interne.

Une meilleure coordination avec l'EWSA et l'existence de règlements plus clairs auraient certes accéléré la mise en service des centrales, mais le résultat a été une amélioration des capacités qu'il doit être possible de reproduire. Le passage de l'assujettissement aux fonds publics à un financement privé plus souple doit éliminer les engorgements dus aux contraintes budgétaires : pour les projets du secteur privé, la procédure est aujourd'hui bien définie.

**Visite du premier ministre rwandais à la centrale hydroélectrique de Mazimeru**

# Énergie solaire




**Énergie solaire – projections et objectifs**

En grande partie limité à des installations photovoltaïques à petite échelle jusqu'en 2010, le secteur solaire en Afrique vaut aujourd'hui des milliards de dollars et devrait continuer de se développer au cours des deux prochaines décennies. En 2010, la capacité totale de production d'électricité solaire en Afrique était d'environ 77 MW. En 2012, elle a augmenté de 60 % pour atteindre 123 MW. Le nombre considérable de projets solaires au Maroc et en Afrique du Sud promet de décupler la capacité de production (voir les études de cas aux pages 32 et 37). D'importantes centrales photovoltaïques et centrales solaires à concentration privées et souvent financées par des intérêts privés sont en cours de construction au Maroc et, à elle seule, l'Afrique du Sud va dépasser de loin l'objectif du PAEE (ajouter 500 MW d'électricité solaire d'ici à 2020).

Le marché des panneaux solaires de toiture installés sur les établissement commerciaux et les maisons individuelles devrait également décoller, notamment en Afrique du Sud où au moins 2 MW de tels systèmes étaient en place avant la fin de juillet 2013 et où de nombreux partenariats ont été signés par des entreprises cherchant à exploiter les nouvelles possibilités qui se présentent dans le pays (voir l'étude de cas de la page 43).

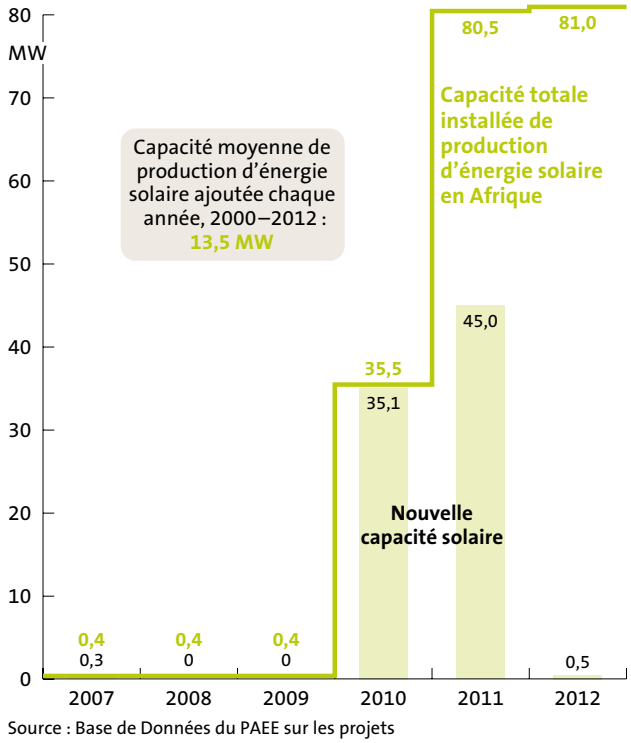
## Électrification hors réseau

L'énergie solaire est une des énergies les plus souples qui soient et, grâce à la chute rapide des prix constatée au cours des cinq dernières années, elle convient parfaitement pour une grande diversité d'applications. Un certain nombre d'exploitations minières isolées ont installé des centrales solaires et d'autres applications sont en préparation. En Afrique, des solutions hybrides solaire-diesel sont actuellement proposées aux gros consommateurs d'énergie par plusieurs sociétés européennes.

Les pays dans lesquels une infrastructure bien en place de livraison de combustibles fait défaut et ne possédant pas un vaste réseau national d'électricité envisagent également la solution solaire : par exemple, une centrale solaire de 15 MW a été installée à Nouakchott en avril 2013.

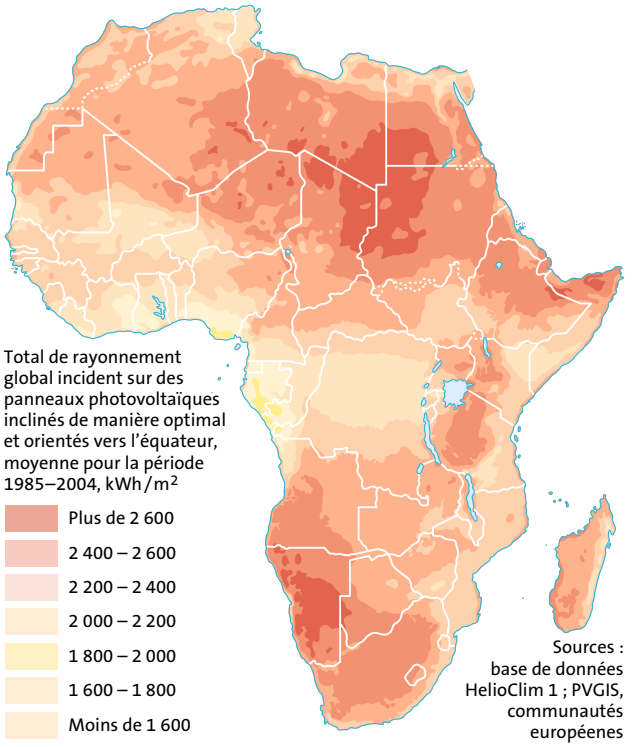
Le solaire est largement utilisé pour l'électrification des zones rurales. Les systèmes photovoltaïques solaires sont utilisés pour fournir de l'électricité aux centres de santé, aux écoles et aux bâtiments administratifs installés en milieu rural, et des centrales plus puissantes peuvent alimenter des mini-réseaux afin de réduire la dépendance aux générateurs diesel. La mauvaise conception et l'utilisation inadaptée de certains de ces systèmes ont été sources de problèmes : une récente étude réalisée par l'université de Durham, au Royaume-Uni, a attiré l'attention sur la faible durée de service et les coûts élevés de certains systèmes photovoltaïques alimentant des centres de santé au Rwanda. Toutefois, ces problèmes peuvent

**Capacité de production d'énergie solaire, 2007–2012**




Source : Base de Données du PAEE sur les projets

**Production potentielle d'électricité solaire photovoltaïque**



Étude de cas

## Développement du photovoltaïque au Burkina Faso

Une centrale solaire photovoltaïque d'une capacité de 33 MW – la plus importante d'Afrique de l'Ouest – dont la construction est prévue au Burkina Faso va aider ce pays aride et enclavé à diversifier ses besoins énergétiques en adoptant une solution écologique qui tourne le dos à l'exploitation de la biomasse et à l'importation de combustibles fossiles dont il dépend fortement.

Composée de 96 000 panneaux solaires, la centrale construite à Zagtouli, aux abords de la capitale Ouagadougou, produira 32 GWh d'électricité par an et améliorera la production nationale de 6 %.

Cette électricité suffira à répondre aux besoins d'environ 400 000 personnes dans un pays où, actuellement, seulement 15 % de la population a accès à l'électricité, situation qui freine le développement économique du pays.

Dans un pays disposant de peu de ressources financières, le soutien de la communauté internationale est primordial. Le financement de la centrale, dont le coût devrait se situer aux alentours de 41 milliards de francs CFA (63 millions d'euros), est soutenu par l'Union européenne qui fournit 25 millions d'euros, alors que la Banque européenne d'investissement (BEI) et l'Agence française de développement (AFD) offrent des prêts s'élevant à 38 millions d'euros au total.

Après la signature d'un accord de financement avec l'Union européenne, en avril 2013, les travaux de construction devraient commencer en 2014. Le ministère de l'Économie et des Finances du Burkina Faso, la Société nationale d'électricité du Burkina (Sonabel) et EDF, société d'électricité française, coordonnent les travaux préparatoires à la réalisation du projet.

## L'ambition du Maroc : 2 000 MW de capacité supplémentaire

Le Maroc a fait du développement des énergies renouvelables une pierre angulaire de sa politique énergétique qui prévoit l'installation d'une capacité de production d'électricité non polluante et durable, qui renforcera sa sécurité énergétique et contribuera à réduire sa dépendance aux importations coûteuses et polluantes de pétrole et de gaz. Il s'agit d'une politique à long terme dont la mise en œuvre se fera en plusieurs étapes et qui ambitionne notamment l'installation d'une capacité solaire de 2 000 MW d'ici à 2020. Des progrès considérables ont été réalisés relativement au lancement d'un complexe de 500 MW dans la région de Ouarzazate, complexe dont plusieurs tranches feront appel à la technologie de concentration de l'énergie solaire et à celle du photovoltaïque. La production de ce complexe alimentera le réseau de l'ONEE (Office national de l'électricité et de l'eau potable), mais à terme, l'électricité produite pourrait également être exportée vers l'Europe.

D'une capacité de 160 MW, la première tranche du projet, la centrale CSP Noor 1, est actuellement développée par la société saoudienne Acwa Power et les spécialistes espagnols que sont Aries Ingenieria y Sistemas et TSK Electronica y Electricidad. Noor 1 offrira trois heures de stockage thermique et, selon Acwa, sera la plus importante centrale cylindro-parabolique CSP du monde. La seconde phase d'une capacité de 300 MW est divisée en deux projets, la réalisation d'une centrale CSP à tour de 100 MW et d'une centrale cylindro-parabolique de 200 MW.

Le projet est supervisé par l'agence marocaine de l'énergie solaire (Moroccan Agency for Solar Energy – Masen), qui a été créée comme point focal de promotion des projets, avec le soutien d'un certain nombre d'institutions financières locales. Le premier projet Acwa Power, à Ouarzazate, a bénéficié d'un important soutien financier européen, notamment de la BEI, de la Commission européenne, de l'AFD et de la KfW.

être résolus et, en assurant une meilleure formation et en apportant plus de soins à la conception des systèmes et à la sélection des composants, ont améliorera considérablement les résultats.

### Des progrès considérables sont à venir

La réserve de projets de production d'électricité solaire dépasse de loin l'objectif du PAEE. Au total, 3 278 MW de capacité doivent être mis en service d'ici à 2020. Grâce à la brièveté des délais de mise en production, les projets solaires devraient se multiplier dans les années à venir dans la mesure où de plus en plus d'appels d'offres s'adressant aux producteurs indépendants d'électricité sont lancés au Maroc, en Afrique du Sud et dans d'autres pays et où de plus en plus de gouvernements et d'organes de réglementation se mettent à appliquer des tarifs de rachat pour les producteurs d'électricité renouvelable.

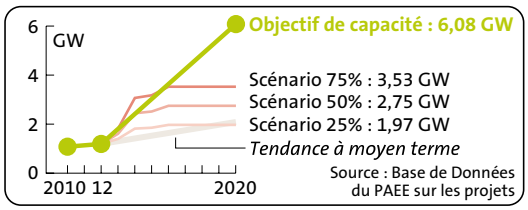
Il importe de mettre l'accent sur l'intégration de ces projets dans les réseaux d'électricité et sur le maintien de la dynamique dans les pays jouant les précurseurs dans ce secteur. Il est indispensable que des initiatives telles que GET FiT, en Ouganda, bénéficient du soutien des institutions européennes et africaines (ce programme est soutenu par les gouvernements de l'Ouganda, de l'Allemagne, de la Norvège et du Royaume-Uni, ainsi que par la Banque mondiale) pour mettre en place un système commercial de production d'électricité solaire en dehors des puissances continentales.

Comme pour l'éolien, les projets solaires sont essentiellement situés dans les pays d'Afrique du Nord et en Afrique du Sud. Jusqu'en 2020, 49,6 % des projets prévus devraient être construits en Afrique du Nord et 43,7 % en Afrique du Sud. Au 31 juin 2013, 73,1 % des capacités de production d'électricité solaire étaient assurés par l'Afrique du Nord, 12,2 % par l'Afrique de l'Ouest et 10,9 % par l'Afrique du Sud. Cela montre bien l'importance de collaborer avec les gouvernements, les organes de réglementation et les services publics pour développer les marchés ailleurs que dans ces régions.

### « Smaller is beautiful »

Les petites installations solaires deviennent également plus courantes. Les systèmes solaires de production d'eau chaude jouent un rôle important dans le domaine du chauffage des maisons africaines tout en atténuant la pression exercée sur le réseau électrique et en réduisant la dépendance aux combustibles non durables (voir, en page 51, un exemple sud-africain).

# Énergie éolienne




**Énergie éolienne – projections et objectifs**

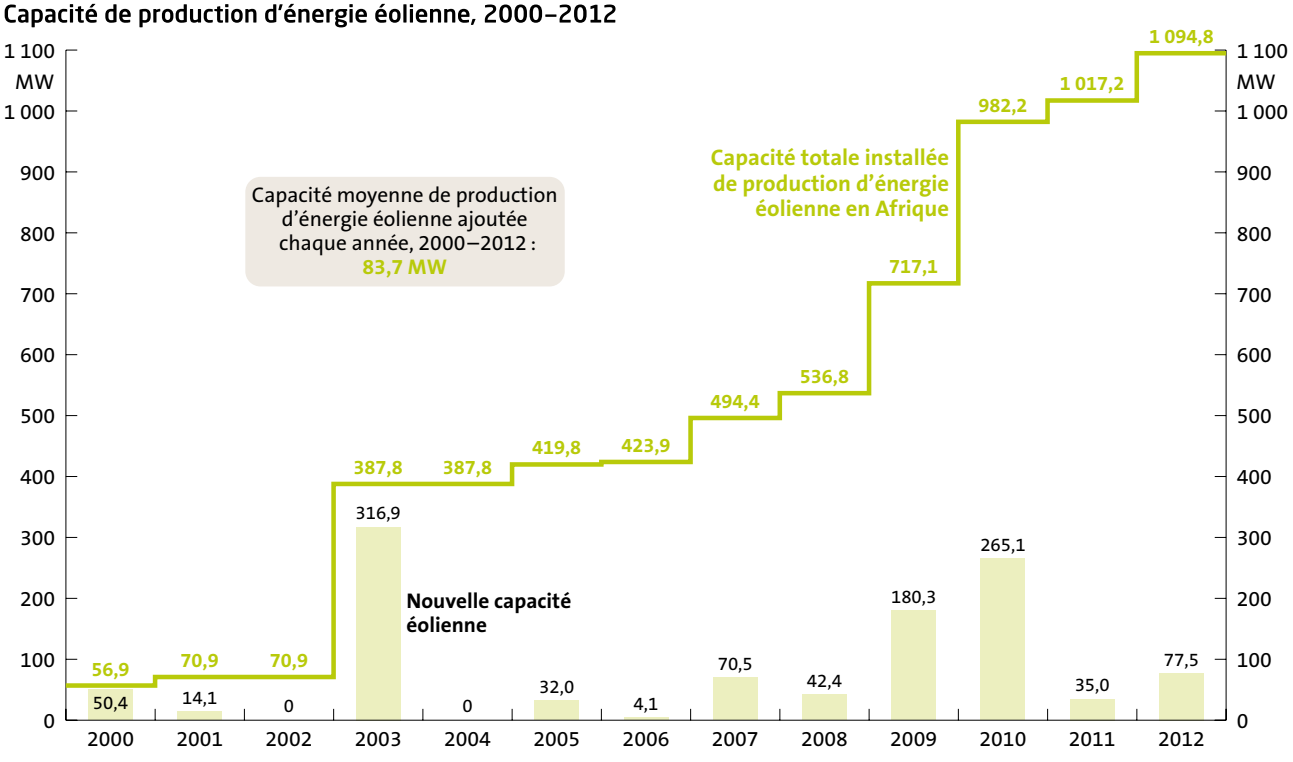
Après un démarrage laborieux, les énergies solaire et éolienne devraient devenir d'importants éléments du secteur africain de distribution d'électricité d'ici à 2020. L'énergie éolienne, notamment, peut jouer un rôle majeur en fournissant de l'électricité aux réseaux africains, mais aussi hors réseau, par exemple à des consommateurs industriels. La possibilité de construire d'importants parcs éoliens terrestres dans des régions peu peuplées, à des prix qui, en Afrique du Sud, sont presque à parité avec ceux des nouvelles centrales au charbon, fait de l'énergie éolienne une solution attrayante de diversification de l'offre et de réduction des émissions de carbone.

De nombreux pays africains ont encore du chemin à parcourir dans le répertoriage de leurs ressources éoliennes et dans la mise en place de stratégies tarifaires adaptées susceptibles d'attirer d'importants investissements internationaux. En passant de 1 080 MW à 1 192 MW, la capacité de production d'électricité éolienne a progressé de 10,4 % depuis 2010. Les pays ayant fait ce qu'il fallait à ce sujet commencent à recueillir les fruits de leur action. Les programmes d'approvisionnement à grande échelle auprès des producteurs d'électricité indépendants au Maroc et en Afrique du Sud, ainsi que de nouvelles installations en Égypte, en Éthiopie, au Kenya, en Tanzanie et en Tunisie, sont prometteurs d'une évolution significative du secteur.

Le délai relativement court de mise en service des projets éoliens fait que la réserve actuelle de projets va s'enrichir à mesure que nous avançons vers 2020. Cela est d'autant plus vrai que les projets faisant l'objet d'appels d'offres au Maroc et en Afrique du Sud ne sont pas pris en compte tant qu'ils n'ont pas le statut de soumissionnaires préférentiels. Ainsi, la taille de la réserve de projets dont la capacité est estimée à 3 490 MW n'est pas particulièrement préoccupante. Toutefois, elle souligne la nécessité de poursuivre la collaboration avec les pays cherchant à mettre en œuvre des tarifs de rachat acceptables pour l'électricité produite à partir d'énergies renouvelables et à répertorier les ressources éoliennes, et de poursuivre le soutien financier au premier stade de préparation des projets.

Les disparités régionales posent un problème et elles peuvent empirer à court et moyen terme. L'Afrique du Nord représente actuellement 86 % de la capacité de production éolienne et 73,1 % de la capacité de production solaire. En ce qui concerne la production éolienne, le reste est concentré en Afrique orientale (10,4 %). Cette disparité risque d'être exacerbée par une réserve de projets se situant très majoritairement en Afrique du Nord et en Afrique du Sud. Environ 50,9 % des centrales éoliennes, dont la mise en service est prévue d'ici à

**Capacité de production d'énergie éolienne, 2000–2012**

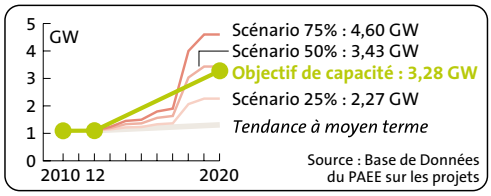



Source : Base de Données du PAEE sur les projets

2020, devraient être construites en Afrique du Nord et 42,4 % devraient l'être en Afrique du Sud.

Les fluctuations régionales sont en partie dues au processus de mise en place de structures réglementaires, ce processus n'en étant encore qu'à ses débuts en dehors des économies évoluées de la région nord-africaine et de l'Afrique du Sud. En conséquence, dans le reste de l'Afrique, les projets ne sont pas encore en mesure d'atteindre les étapes qui permettraient de les inclure dans l'analyse. Il importe de se concentrer sur la création de ces structures pour permettre la prolifération des projets solaires et éoliens dans tout le continent.

# Triplement des autres énergies renouvelables




**D'autres énergies renouvelables – projections et objectifs**

D'autres formes d'énergie renouvelable peuvent jouer un rôle important dans le bouquet énergétique de l'Afrique. Les énergies biomassique et géothermique sont particulièrement prometteuses, mais les technologies d'exploitation de l'énergie marémotrice, de l'énergie houlomotrice et de l'énergie des courants océaniques peuvent également devenir importantes à long terme.

Selon Eurostat, en Europe, l'énergie tirée de la biomasse a permis de produire pratiquement autant d'électricité que l'énergie éolienne (129 TWh contre 149). En Afrique, le recours à la biomasse et au biogaz peut se généraliser pour assurer l'électrification des zones rurales et, en ce qui concerne les grandes exploitations agricoles, fournir de grandes quantités d'électricité au réseau. Mais, en dehors de la République de Maurice qui a été un des premiers pays à utiliser des centrales hybrides biomasse et charbon, la capacité de production d'électricité à partir de la biomasse n'a été que d'environ 745 MW en 2012.

## La biomasse pourrait avoir un avenir florissant

L'exploitation de la biomasse offre plus de souplesse et devrait progresser dans tout le continent. Sur la base de la réserve de projets incluse dans la base de données du PAEE, le nombre de grands projets biomassiques devrait augmenter, d'autant plus que l'Afrique du Sud met en œuvre son ambitieuse stratégie en matière d'exploitation de la biomasse. Parallèlement, dans tout le continent, les centrales alimentées à la bagasse sont de plus en plus courantes chez les sucriers – par exemple au Kenya, à Maurice et en Ouganda – et soulignent le potentiel de la cogénération lié au secteur agro-industriel.

La souplesse d'utilisation des centrales biomassiques et leur importance potentielle pour l'électrification des zones rurales et l'accroissement des recettes agricoles pourraient présenter d'importants avantages en matière de développement économique.

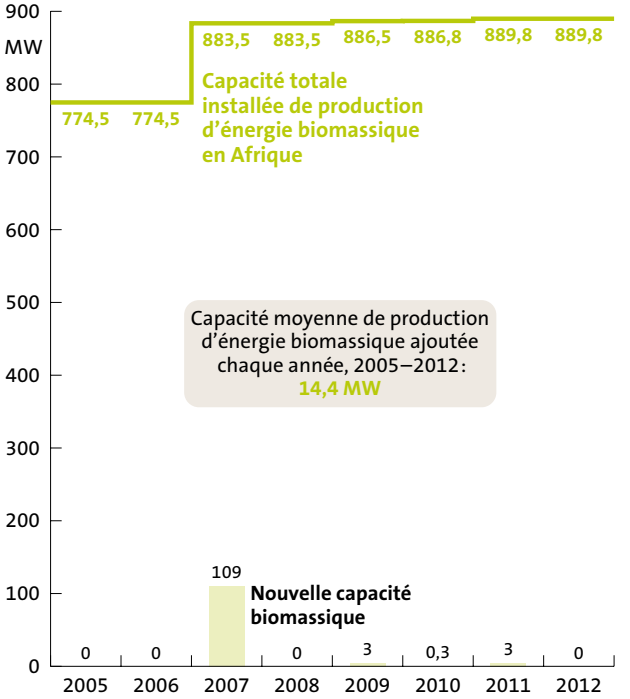
Les disparités régionales sont très prononcées. 43,8 % de la capacité de production d'électricité biomasse sont installés en Afrique du Sud et 42,7 % en Afrique orientale. Ces centrales, qui produisent de l'électricité à partir de la biomasse, sont essentiellement alimentées par des déchets et résidus agricoles.

Parallèlement, malgré l'émergence de projets dans d'importants centres urbains tels qu'Abidjan, Lusaka et Harare, le gaz de décharge est très sous-utilisé.

L'électricité biomasse est obtenue par combustion de matières organiques produites commercialement ou selon des méthodes durables, des déchets mis en décharge ou du biogaz. La bioénergie offre des possibilités exceptionnelles de par sa souplesse quant à la taille et la répartition géographique des centrales bioénergétiques dans toute l'Afrique. Il est également possible de coupler l'exploitation de la bioénergie avec le développement agricole.

Les populations rurales vivant de l'agriculture peuvent tirer parti des ressources en biomasse et en biogaz en construisant des installations de production d'électricité à partir de déchets pour alimenter de mini-réseaux ou des bâtiments communautaires tels que les écoles ou les centres de santé. Ces installations peuvent être une source de recettes pour les

**Capacité de production d'énergie biomassique, 2005–2012**




Source : Base de Données du PAEE sur les projets

**KENYAN BIOGAS** – Une employée sélectionne des fibres de sisal humides pour les mettre à sécher dans la plantation Kilifi, au Kenya, où les déchets de sisal sont convertis en biogaz, qui produit la moitié de l'électricité dont l'exploitation a besoin, et qui sont également utilisés pour préparer un engrais biologique.

exploitants agricoles ayant ainsi la possibilité de vendre des déchets initialement improductifs. Le niveau d'organisation et d'activité agricole requis pour alimenter de grandes installations de production d'électricité à partir de déchets va de pair avec une amélioration des méthodes d'exploitation et de la coopération entre les propriétaires locaux. On trouve de plus en plus d'exemples de petits générateurs biomasse capables d'alimenter les bâtiments communautaires en électricité.

En Afrique, la plupart des centrales biomasse utilisent les déchets provenant de grandes exploitations agricoles commerciales, généralement la bagasse venant des plantations de canne à sucre. C'est particulièrement le cas en Afrique orientale et australe. En Afrique occidentale, il y a eu plusieurs tentatives de création de plantations de biomasse commerciale destinées à alimenter des centrales fournissant de l'électricité à d'importantes entreprises industrielles et minières. Au moins deux centrales de valorisation énergétique des déchets sont en service en Afrique du Nord, mais la majeure partie de la capacité de production d'électricité à partir de la biomasse (25 MW) est assurée par deux centrales de cogénération alimentées par des déchets agricoles.

## Le géothermique peut fournir l'électricité de base

La production d'électricité géothermique est capable d'assurer une charge de base et peut être peu coûteuse lorsque les risques associés à l'exploration et à la vapeur sont correctement répartis. Selon Martin Schubert, gestionnaire de projets principal à la KfW Entwicklungsbank, « le géothermique présente un avantage majeur par rapport aux autres sources d'énergies renouvelables : 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, on ne dépend pas des conditions de luminosité et des conditions météorologiques ; il peut fournir l'électricité de base et il est renouvelable. De plus, du point de vue des coûts, il est très concurrentiel par rapport aux autres énergies renouvelables. »

La KfW a soutenu le mécanisme d'atténuation des risques géothermiques (Geothermal Risk Mitigation Facility) qui a été conçu pour contribuer à surmonter ces risques (voir l'étude de cas, page 49). L'exploitation de l'énergie géothermique est bien implantée au complexe Olkaria, Kenya, et un certain nombre de projets en sont au premiers stades de développement le long du rift est-africain. Des travaux d'exploration sont également en cours à distance du rift, dans des pays tels que la Zambie et les Comores.

L'Éthiopie et le Kenya donnent une indication utile de la façon dont le développement des ressources géothermiques peut être facilité par une interconnexion électrique régionale. Cette interconnexion permettra au Kenya de vendre une charge de base en électricité géothermique à l'Éthiopie qui, à son tour, pourra vendre de l'hydroélectricité au Kenya pour réduire sa dépendance aux centrales thermiques au fuel.

L'Afrique dispose d'un énorme potentiel de production d'électricité géothermique et, par conséquent, la réserve de projets d'exploitation « d'autres énergies renouvelables » enregistrés par la base de données du PAEE est dominée par les projets géothermiques visant à exploiter le rift est-africain. Sur les 4 653 MW de capacité de production des projets d'exploitation « d'autres énergies renouvelables », 4 427 seraient assurés par des sources géothermiques (95,1 %).

Toutes les centrales géothermiques actuellement en service sont situées en Afrique orientale. L'utilisation de l'énergie géothermique se limite à la zone où elle est disponible.

Étude de cas

# Soutien des aspirations géothermiques de l'Afrique orientale

Les possibilités qu'offrent les ressources géothermiques du Grand rift est-africain pour répondre aux besoins urgents de la région en matière d'électricité se concrétisent aujourd'hui. De nouvelles sources de financement sont progressivement disponibles pour contribuer à réduire les risques initiaux liés à l'exploration et encouragent ainsi les promoteurs à lancer des projets dans plusieurs pays.

Les projets géothermiques, du Kenya et de l'Éthiopie à Djibouti et aux Comores, vont s'accélérant. Le vif intérêt manifesté pour le mécanisme d'atténuation des risques géothermiques mis en place par l'Union européenne et les partenaires de l'Union africaine est un indice du dynamisme accru du secteur. Lancé en avril 2012, ce mécanisme a bénéficié d'un financement initial de 50 millions d'euros destiné à stimuler les investissements et plus particulièrement les partenariats public-privé (PPP).

L'initiative a été développée conjointement par la Commission de l'Union africaine (CUA) et la KfW Entwicklungsbank qui intervient au nom du ministère allemand de la Coopération économique et du Développement et du Fonds fiduciaire du partenariat euro-africain pour les infrastructures.

Le coût des travaux d'exploration est un obstacle majeur au développement géothermique : il n'est pas possible de déterminer le potentiel du site prospecté sans s'exposer à des coûts considérables de forage. Selon Ralph Nyakabwa-Atwoki, consultant pour le projet d'électricité géothermique Katwe-Bunyampaka, en Ouganda, le problème le plus difficile à résoudre aujourd'hui est d'obtenir des investisseurs réticents qu'ils financent les travaux de forage : « Tout le monde veut d'abord voir apparaître la vapeur avant de parler argent. Il est très coûteux et difficile de faire financer les travaux d'exploration. » Le financement assuré par le GRMF peut combler cette lacune en soutenant les études de surface visant à déterminer les meilleurs emplacements de forage des puits de confirmation, puits à forer ces puits et les tester. Grâce à cette aide et de la réduction des risques pour les investisseurs potentiels, il devrait être plus facile aux promoteurs de mobiliser des financements pour poursuivre les travaux de développement du gisement.

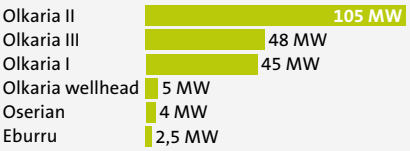
Sept promoteurs – trois en Éthiopie, trois au Kenya et un au Rwanda – ont participé au premier cycle d'octroi de licences du GRMF, ce dernier proposant 30 millions d'euros lors d'un deuxième cycle de candidatures ouvert le 28 octobre 2013. Selon Martin Schubert, gestionnaire de projets principal à la KfW, « le GRMF est un instrument qui a déjà suscité énormément d'intérêt ; nous espérons donc que des promoteurs pourront en bénéficier dans les 11 pays bénéficiaires ». Les demandes de financement auprès du GRMF ayant de loin dépassé les attentes initiales, ce dernier s'ouvre désormais à un plus grand nombre de pays. Alors que les premières candidatures étaient limitées à l'Éthiopie, au Kenya, au Rwanda, à la Tanzanie et à l'Ouganda, des projets au Burundi, aux Comores, à Djibouti, en République démocratique du Congo, en Érythrée et en Zambie pourront également participer au deuxième cycle de candidatures. D'autres projets sont déjà prévus.

Le GRMF s'appuie sur les bases établies au Kenya qui, grâce à la richesse de ses ressources géothermiques dans et à proximité du grand rift, est le fer de lance du développement de ce secteur dans la région. Le pays a actuellement une capacité géothermique légèrement supérieure à 200 MW (capacité essentiellement assurée par trois projets sur le gisement d'Olkaria) mais il prévoit d'ajouter environ 2,6 GW de capacité d'ici à 202020/21 et éventuellement de porter cette capacité à 5 GW d'ici à 2031. Lors d'une allocution à Nairobi, en septembre 2013, Ludvik Georgsson, directeur du programme de formation géothermique à l'université des Nations unies, a salué l'accent mis par le pays sur le géothermique, mais a prévenu que « le Kenya avait besoin d'un soutien considérable pour atteindre ses objectifs ».

La société d'État pour le développement géothermique (Geothermal Development Corporation – GDC) a déjà plusieurs projets d'expansion en route. L'accroissement (de 280 MW) de la capacité des installations d'Olkaria devrait s'achever en avril 2014 ; ces travaux sont financés par la KfW et la Banque mondiale. D'autres extensions des installations d'Olkaria sont prévues pour les années suivantes.

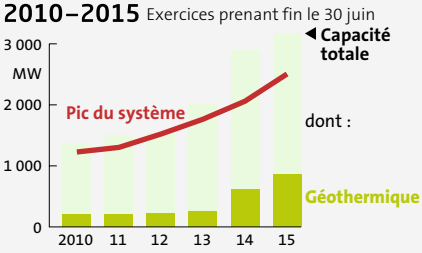
Le projet de développement thermique de Menengai (400 MW, phase 1), à Nakuru, pour lequel un certain nombre d'entreprises ont soumissionné pour produire, en tant que producteurs indépendants ou dans le cadre d'un PPP, de l'électricité qui sera vendue à la société d'État KenGen, est encore plus important. En juillet 2013, 15 puits d'exploration avaient déjà été réalisés et avaient mis en évidence une capacité de production d'environ 60 MW. Cette phase devrait s'achever vers 2017 moyennant un coût d'environ 488 millions de dollars. Pour les travaux de forage et les tests, le soutien financier initial a été assuré par la Banque africaine de développement qui a consenti un prêt de 120 millions de dollars à des conditions préférentielles et accordé une subvention de 25 millions de dollars au titre du Fonds d'investissement climatique (Climate Investment Funds) qui est géré par la BAD. La Banque mondiale s'est également engagée à verser environ 150 millions de dollars au projet. Le Kenya espère finalement porter à 1 600 MW sa capacité de production sur le site de Menengai.

### Capacité actuelle de production d'électricité géothermique

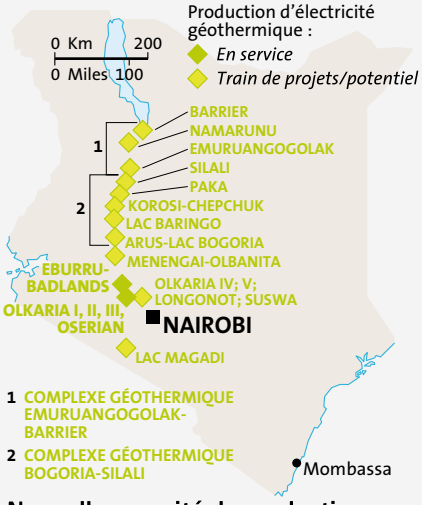



### Kenya – Capacité totale de production d'électricté, 2010–2015

Exercices prenant fin le 30 juin




### Kenya – Zones géothermique




### Nouvelle capacité de production d'électricité, 2011–2031

Plan de développement électrique le moins coûteux, hypothèse de base

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Géothermique** | **5 040 MW** | Éolien | 1 500 MW |
| Nucléaire | 4 000 MW | Diesel à régime | |
| Charbon | 2 400 MW | moyen | 1 440 MW |
| Turbine à gaz | 2 340 MW | Hydroélectrique | 200 MW |
| Importations | 2 000 MW | **TOTAL** | **18 902 MW** |

### Calendrier de mise en service, 2013–2020

| | | |
|---|---|---|
| 2013/2014 | **Olkaria I unités 4&5; Olkaria IV** | 280 MW |
| 2015/2016 | **Longonot I; Menengai I** | 280 MW |
| 2016/2017 | **Paka I; Silali I** | 280 MW |
| 2017/2018 | **Menengai II** | 140 MW |
| 2018/2019 | **Longonot II; Silali II** | 280 MW |
| 2019/2020 | **Paka II** | 140 MW |

Source : Geothermal Development Co. Ltd.

# Efficacité énergétique

Il est souvent moins coûteux et plus efficace d'améliorer la situation énergétique en renforçant l'efficacité énergétique qu'en accroissant la capacité de production. Les mesures d'économies d'énergie appliquées par les consommateurs réduisent la demande en électricité et améliorent les résultats économiques en diminuant les coûts. Les services qui assurent la distribution d'électricité de manière efficace sont financièrement plus viables et appliquent des tarifs moins élevés aux consommateurs. Dans les secteurs à fortes émissions de carbone, l'amélioration de l'efficacité énergétique peut considérablement contribuer à réduire ces émissions.

Il est de plus en plus reconnu que, dans la majeure partie de l'Afrique, l'infrastructure énergétique a besoin d'être améliorée et modernisée. Les investissements réalisés dans l'infrastructure existante pourraient bien souvent donner les résultats que l'on entend obtenir par une extension réseau électrique, par exemple réduction des coupures de courant et des tarifs et amélioration des taux d'accès. Le délabrement de l'infrastructure dans de nombreux pays est révélateur des difficultés financières auxquelles sont confrontés les services publics nationaux. Une mauvaise situation financière peut résulter de l'application de tarifs inférieurs aux prix de revient, d'une mauvaise gestion et d'un faible taux de recouvrement des factures. Lorsqu'il leur manque les fonds nécessaires pour assurer l'entretien et la modernisation des infrastructures clés, les services publics peuvent ne pas être en mesure de faire face à la demande d'économies en expansion. L'absence de tarifs tenant compte des coûts découragent ceux qui investissent dans l'infrastructure et n'incite pas les consommateurs à investir dans des mesures d'économie d'énergie.

## Mesure de l'efficacité énergétique

Mesurer l'efficacité énergétique n'est pas chose aisée et les méthodologies appliquées sont controversées. Ce rapport adopte une double approche en s'appuyant sur l'intensité énergétique et sur le cadre des pertes lors du transport et de la distribution proposé par SE4All, et il examine les lois sur l'efficacité énergétique à l'échelle du continent (voir page 56). Cette approche donne des indications sur les tendances tout en effectuant un suivi qualitatif des mesures prises par les gouvernements pour progresser vers la réalisation des objectifs d'efficacité énergétique en tenant compte de l'importance des politiques et incitations gouvernementales visant à améliorer les résultats.

L'efficacité énergétique est un domaine pluridimensionnel faisant référence à diverses parties prenantes (ménages, processus industriels, commerce et services de distribution d'électricité), si bien qu'il est difficile d'avoir une mesure unique représentative de l'évolution générale de l'efficacité énergétique. L'intensité énergétique peut être un indicateur imparfait de l'efficacité, mais différents modes de calcul de l'intensité mesurent des phénomènes différents. L'intensité énergétique mesure le rapport entre production économique globale et apport énergétique global et peut être utilisée au niveau régional, national, sectoriel ou sous-sectoriel lorsque les données sont disponibles (voir page 52).

Les mesures de l'intensité énergétique sont complétées par un examen des pertes de transport et de distribution – ou pertes réseau – qui sont une cause majeure d'inefficacité et contribuent aux faiblesses financières du secteur. La mesure de l'efficacité des technologiques renouvelables est compliquée par la nécessité de convertir la production énergétique finale en apport énergétique primaire. SE4All a compilé des données sur l'efficacité thermique montrant qu'en ce qui concerne la distribution électrique africaine la moyenne avait été de 31,8 % en 2010, soit plus que les 29,9 % enregistrés en 2000.

### Politique nationale du Cameroun en matière d'efficacité énergétique

Confronté à des lacunes systémiques en matière d'infrastructure énergétique et d'utilisation de l'énergie, le ministère camerounais de l'Eau et de l'Énergie (MINEE) a demandé l'aide de la Facilité de dialogue et de partenariat (EUEI PDF) pour formuler une politique, une stratégie et un plan d'action nationaux lui permettant de s'attaquer à la demande croissante d'un approvisionnement énergétique fiable grâce à la mise en œuvre de mesures de l'efficacité énergétique. La nouvelle politique est sensée donner des orientations stratégiques vitales pour les projets d'efficacité énergétique à court et moyen terme.

Les faibles niveaux d'efficacité énergétique actuels ont une incidence négative sur l'ensemble du secteur de l'électricité et sur l'économie. Les études montrent que les pertes actuelles au niveau de la production, du transport et de la distribution représentent 890 000 MWh, soit 18,6 % de la production totale. Comme dans de nombreux pays, la faiblesse du cadre réglementaire et l'ignorance générale de l'importance de l'efficacité énergétique font que la majorité des consommateurs dépend d'une technologie bon marché et obsolète qui accroît le manque d'efficacité.

La lutte contre les causes, côté demande, contribue à réduire les pressions à court terme exercées aux heures de pointe sur l'infrastructure énergétique. Mais invariablement, tout changement considérable nécessite des travaux de construction et la modernisation de la technologie du côté de l'offre. La politique finale doit encore être publiée, mais il est clair que les faiblesses du réseau de distribution sont une cause majeure de gaspillage. Les études réalisées donnent toutefois à penser que l'efficacité de la production hydroélectrique est généralement positive et que des avantages supplémentaires sont attendus de la mise en œuvre d'instruments modernes de modélisation des débits d'eau.

La mobilisation de fonds pour les projets d'efficacité énergétique n'est pas facile dans la mesure où le secteur financier continue de refuser de s'engager, alors même que les institutions camerounaises ont suffisamment de liquidités pour investir dans l'efficacité énergétique. Alors qu'une politique nationale d'efficacité énergétique se met en place, les questions telles que les réformes bancaires et la création d'une banque de développement pour les PME prennent plus d'importance.

Étude de cas

# Afrique du Sud : des systèmes solaires de production d'eau chaude pour atténuer la pénurie d'électricité

La nécessité de faire en sorte que la croissance rapide de la demande d'électricité ne pèse pas trop sur la capacité de production et de s'assurer qu'elle peut atteindre ses objectifs ambitieux de réduction des émissions de carbone a conduit l'Afrique du Sud à chercher de nouveaux moyens d'alléger la pression exercée sur le réseau. Un élément innovant de cette dynamique est l'actuelle mise en œuvre d'un programme favorisant l'utilisation généralisée de chauffe-eau solaires (CES) capables de faire une grosse différence dans un pays où la production d'eau chaude représente jusqu'à 50 % des factures d'électricité.

Pour inciter les consommateurs à installer des chauffe-eau solaires, l'organe national de réglementation de l'électricité (National Electricity Regulator of South Africa – Nersa) a mis en place un programme d'aide appliqué par la société nationale d'électricité, Eskom, en 2008. Pour les logements peu coûteux, un chauffe-eau à réservoir de 110 litres était offert gratuitement alors que les logements plus coûteux ont bénéficié de subventions pour utiliser l'électricité solaire.

Le programme avait initialement été prévu pour cinq ans et bénéficiait d'un financement de 1,06 milliard de rands (81 millions d'euros) destiné à couvrir la mesure d'aide et les frais de marketing. Il a ensuite été prolongé jusqu'en avril 2015 dans le but de porter le nombre de chauffe-eau installés à 1 million. Aucune décision n'a encore été prise quant à une éventuelle extension de la mesure au-delà de cette date.

En juillet 2013, 360 000 chauffe-eau (majoritairement des systèmes à basse pression) avaient été installés. Parallèlement, des emplois ont été créés dans ce secteur et le nombre de fournisseurs de chauffe-eau est passé de 20 en 1997 à plus de 400 en 2011.

Cette croissance du marché a bien entendu posé des problèmes. Selon Ciska Terblanche, directrice générale de CDM Africa Climate Solutions, société de conseil participant au calcul de la réduction des émissions de carbone, « C'est une très bonne initiative, mais elle a connu d'innombrables problèmes. » Selon elle, la rapidité de mise en œuvre du programme, la nécessité d'améliorer les processus de gestion du projet et le manque de régularité du contrôle de la qualité ont créé des problèmes. Certains systèmes, souvent importés, n'étaient pas adaptés aux conditions locales, notamment aux conditions climatiques.

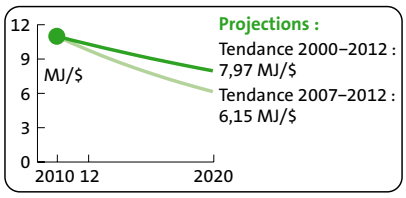
Ce programme devait représenter 23 % d'un objectif du ministère de l'Énergie visant à remplacer 10 000 GWh d'électricité par de l'énergie renouvelable avant 2013. Cet objectif est encore loin d'être atteint. Eskom a estimé que le programme a permis d'économiser environ 60 GWh/an de consommation d'énergie jusqu'en 2011. Le gouvernement a déclaré que fin mars 2012 le programme avait permis d'économiser l'équivalent d'une capacité de production d'électricité de 22 MW pour un coût total de 766 millions de rands.

Il reste encore du chemin à parcourir, mais le programme CES a déjà fait entrer l'eau chaude dans des dizaines de milliers de foyers qui en étaient dépourvus. La demande a été plus forte que prévu et le programme a dû la contenir. « Ces gens n'avaient jamais eu de chauffe-eau ou d'eau chaude chez eux auparavant, si bien qu'ils n'utilisaient pas l'électricité de la même façon – et bien entendu, l'utilisation augmente, » a déclaré Mme Terblanche. « Il faut en tenir compte lorsqu'on examine les économies d'énergie. Cela peut fausser les chiffres aujourd'hui, mais dans cinq à sept ans ces ménages auraient eu des chauffe-eau non solaires, si bien qu'il existe des économies et des avantages à long terme, » a-t-elle ajouté.

Selon Andrew Etzinger, qui dirige le programme CES d'Eskom, le service public en a tiré les leçons et améliore le programme. « La logistique de vérification d'un programme d'aide est très coûteuse... Pour cette raison, le programme d'aide à l'acquisition de chauffe-eau à basse pression évolue vers une formule de sous-traitance en vertu de laquelle... des contrôleurs seront sur place au moment de l'installation, ce qui permettra d'effectuer un contrôle bien plus efficace de la qualité et du temps d'exécution. » Mais on pourrait en faire plus pour encourager le secteur local. « Nous devons saisir les occasions de soutenir les fabricants locaux. »

**L'augmentation du nombre de chauffe-eau solaires entraîne la création d'emplois. Il n'y avait que 20 fournisseurs de tels systèmes en Afrique du Sud en 1997, contre plus de 400 en 2011.**

# Energy intensity




**Intensité énergétique – projections et objectifs**

L'intensité énergétique est une mesure de l'efficacité énergétique d'une économie nationale. Elle est calculée en unités d'énergie par unité de produit intérieur brut (PIB). L'intensité énergétique a été utilisée par le secrétariat du PAEE pour mesurer l'efficacité énergétique en partie parce que, contrairement à d'autres mesures potentielles, des données existent pour les économies africaines.

Cela ne veut pas dire qu'il n'y a pas de problèmes à utiliser l'intensité énergétique comme indicateur. C'est au moins autant un indicateur des performances économiques nationales qu'un indicateur de l'efficacité énergétique ; dans une économie, les changements structurels peuvent entraîner des changements de l'intensité énergétique alors qu'il n'y a pas eu d'amélioration de l'efficacité énergétique. Par exemple, il est probable qu'un tournant en faveur des services et au dépens de l'activité manufacturière réduirait l'intensité énergétique, même si l'activité manufacturière était extrêmement économe en énergie et si le secteur des services l'était moins. La ventilation des mesures de l'intensité énergétique par secteur peut aider à annuler cet effet mais des données sectorielles et sous-sectorielles sont difficilement disponibles pour la plupart des pays africains.

Les mesures de l'intensité énergétique posent un autre problème : savoir s'il faut mesurer le PIB à parité de pouvoir d'achat (PPA) ou s'il faut utiliser le cours du marché des changes. Conformément à l'initiative SE4All, ce rapport utilise la PPA. L'avantage de la PPA est que l'utilisation du cours du marché des changes a tendance à sous-estimer la production des pays en développement et, par conséquent, à surestimer l'intensité énergétique. Peut-être qu'un problème plus sérieux est lié à la précision des mesures du PIB elles-mêmes. Un certain nombre d'experts se sont même demandés si les chiffres du PIB en Afrique pouvaient être utilisés, compte tenu des différences d'approches et de définitions considérables, souvent liées à l'économie souterraine, et de l'utilisation généralisée de statistiques supplétives non satisfaisantes. S'ils étaient acceptés, ces arguments invalideraient la totalité de l'exercice concernant l'intensité énergétique.

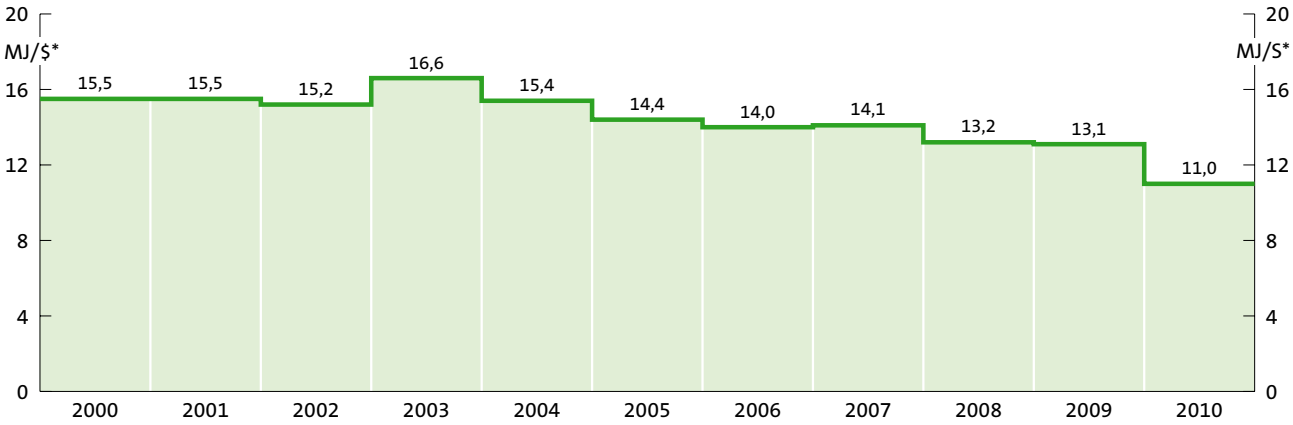
Un deuxième problème de mesure est de savoir s'il faut utiliser la consommation d'énergie primaire ou finale comme composante énergie. Ce rapport est conforme à d'autres initiatives actuelles de recherche en ceci qu'il utilise la consommation d'énergie finale. Cette dernière ne mesure que les évolutions côté demande de l'équation, sans tenir compte des évolutions de l'efficacité côté offre. Toutefois, l'utilisation de l'énergie finale permettra d'effectuer une analyse sectorielle et sous-sectorielle lorsque les données seront disponibles.

Les données utilisées pour déterminer l'évolution de l'efficacité énergétique font ressortir une tendance qui va clairement dans la bonne direction. Dans les pays africains, l'intensité énergétique moyenne (calculée en unités d'énergie par unité de PIB) a diminué de 29 % entre 2000 et 2010, période pendant laquelle elle est passée de 15,47 MJ/$2005 PPA à 10,99 MJ/$2005 PPA, comme illustré page 46. Après pondération en fonction de la production économique et en utilisant les données de PIB en dollars US actuels aux taux du marché de la Banque mondiale, l'intensité énergétique était même inférieure en 2010 (7,02 MJ/US$2005 PPA).

Bien qu'il s'agisse d'un indicateur brut, la moyenne pondérée donne à penser que l'efficacité énergétique peut s'être améliorée dans les plus grandes économies du continent, où il est probable que la consommation d'énergie est plus élevée. Toutefois, sans une analyse sectorielle, cela est impossible à déterminer, notamment parce qu'en Afrique le secteur des services a progressé.

Selon McKinsey & Company, le secteur banquier a progressé plus rapidement que le PIB dans « la plupart des principaux marchés du continent ». Cela veut dire que le secteur banquier

**Intensité énergétique moyenne de l'énergie finale, 2000–2010**




Source : Cadre de suivi mondial de l'initiative SE4All

*Parité de pouvoir d'achat en $ US 2005

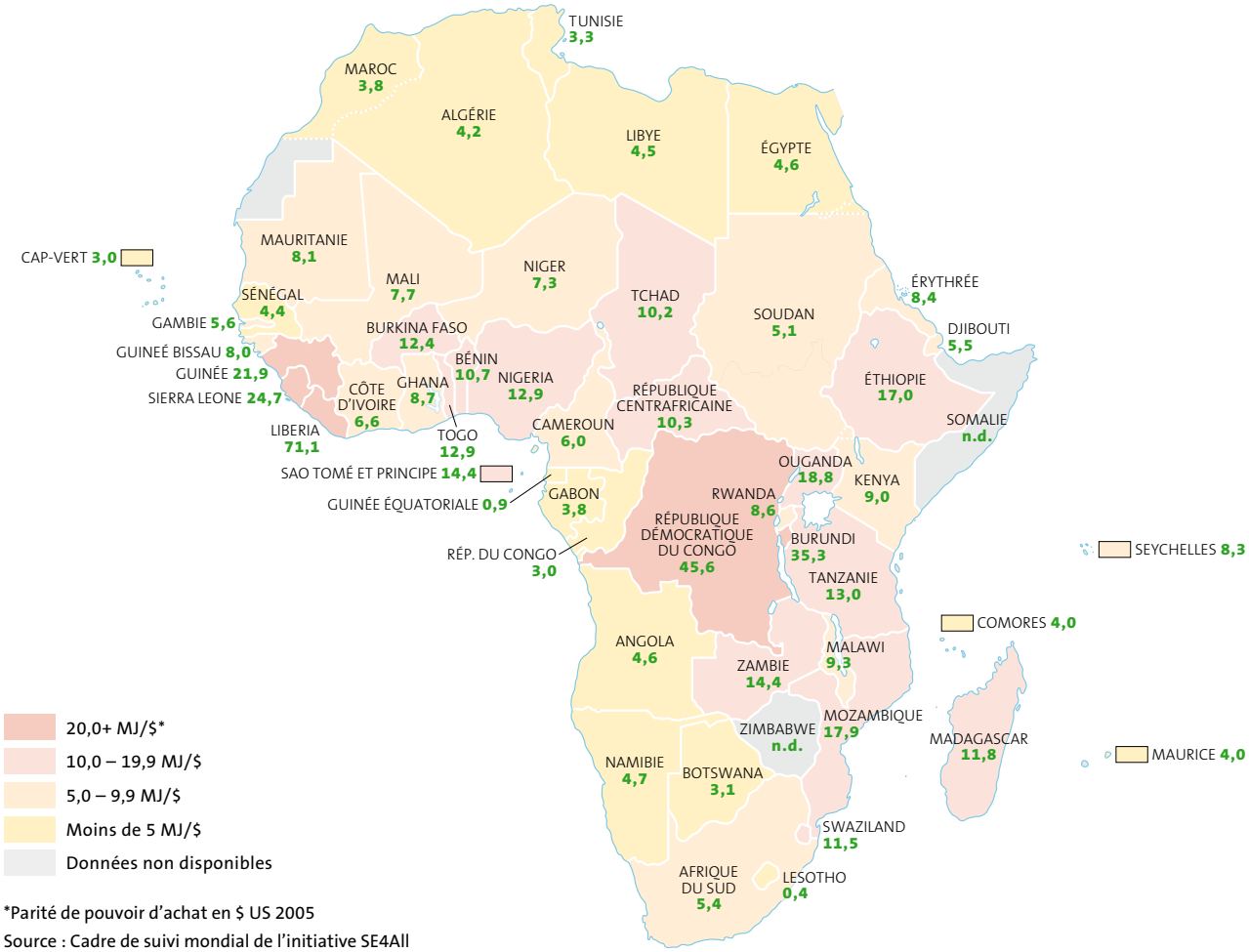
a progressé en proportion de la production nationale et que, s'agissant d'un secteur comparativement peu énergivore, cela contribue à réduire l'intensité énergétique indépendamment des améliorations apportées ou non à l'efficacité énergétique. Une analyse complémentaire de l'évolution de la composition des économies africaines est nécessaire pour renforcer les statistiques nationales actuelles en matière d'intensité énergétique.

## Des données pour certains pays, pas pour tous

Pour 2000 et 2010, l'initiative SE4All disposait de données sur 25 pays concernant l'intensité énergétique dans le secteur industriel et d'autres secteurs' à l'exception de l'agriculture. Pour l'intensité énergétique dans l'agriculture, des données n'étaient disponibles que pour 19 pays en 2010 et 16 pays en 2000. Dans l'industrie, l'intensité énergétique moyenne pour les 25 pays est passée de 7,0 MJ/$2005 en 2000 à 5,5 MJ/$2005 en 2010. L'intensité énergétique a légèrement augmenté dans l'agriculture où elle est passée de 1,6 MJ/$2005 en 2000 à 2,2 MJ/$2005 en 2010, peut-être en raison d'une plus grande mécanisation. L'intensité énergétique moyenne a considérablement chuté dans les autres secteurs où elle esp passée de 27,3 MJ/$2005 en 2000 à 18,3 MJ/$2005 en 2010.

Installation de chauffe-eau solaires au Rwanda

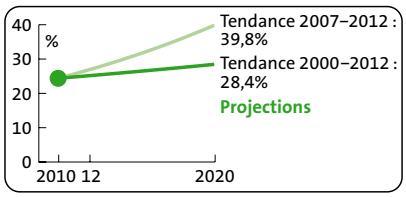
### Niveau de l'intensité énergétique de l'énergie finale, 2010




*Parité de pouvoir d'achat en $ US 2005

Source : Cadre de suivi mondial de l'initiative SE4All

# Pertes réseau




**Pertes sur le réseau – projections et objectifs**

Il est indispensable de mesurer les pertes de transport et de distribution pour surveiller « l'état de santé » du réseau de distribution d'électricité. Les pertes de transport et de distribution (pertes réseau) couvrent un éventail de phénomènes, parmi lesquels les pertes d'ordre technique qui se produisent en raison de défaillances de l'infrastructure matérielle et les pertes par vol.

Faute d'investissements suffisants pour entretenir et moderniser les installations de transport et de distribution d'électricité, les pertes réseau ont été très élevées dans de nombreux pays africains. Ces pertes ont été la cause de pannes d'électricité et de déficits financiers dûs à la perte d'une part d'électricité non négligeable pendant son transport.

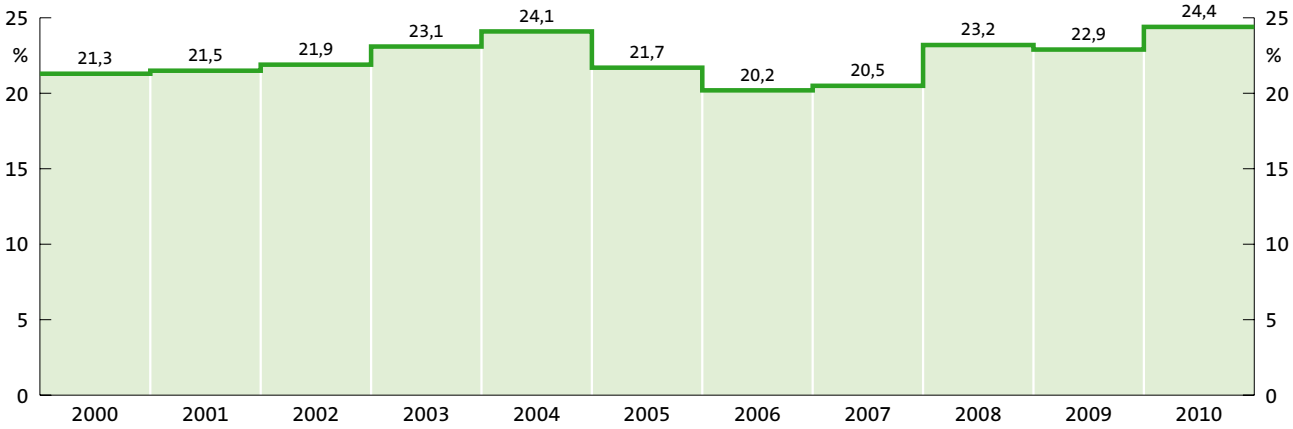
Les institutions de financement du développement ont été de plus en plus actives dans ce domaine et des projets d'amélioration du réseau électrique sont en cours dans plusieurs pays. De même, les gouvernements et les services publics nationaux ont pris conscience de la nécessité d'investir dans le réseau électrique afin d'atteindre les objectifs ambitieux fixés par le secteur de la distribution d'électricité. Toutefois, à ce jour, les résultats sont décevants dans la mesure où de nombreux projets n'en sont encore qu'aux premiers stades de développement.

En conséquence, selon les données de l'initiative SE4All fournies par la Banque mondiale, les pertes moyennes sur le réseau semblent avoir augmenté entre 2000 (21,3 %) et 2010 (24,4 %). Toutefois, les pertes de 2010 tombent à 22 % lorsqu'un chiffre anormal (concernant les pertes au Togo) est retiré du calcul. Il est intéressant de noter que lorsqu'elles sont pondérées en fonction de la production d'électricité, les pertes réseau entre 2000 et 2010 ne présentent pratiquement aucun changement et les pertes constatées sont nettement moins importantes.

**Fixation de câbles électriques à Le Plateau, une commune d'Abidjan, Côte d'Ivoire**

Ainsi pondérées, les pertes moyennes s'élevaient à 12,6 % en 2000 et 12,7 % en 2010. Cela montre bien que les pertes de transport et de distribution ont tendance à être plus élevées dans les pays les plus petits et les plus pauvres. En mettant l'accent sur la réduction des pertes dans ces pays, on réduirait considérablement les pertes moyennes en Afrique.

**Pertes moyennes sur le réseau, 2000-2010**




Source : Cadre de suivi mondial de l'initiative SE4All

## Pertes moyennes sur le réseau, par région, 2010 and 2000

| Pertes moyennes sur le réseau (%) | Afrique du Nord | Afrique occidentale | Afrique orientale | Afrique centrale | Afrique australe | Afrique australe (moins RSA) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2010 | 13,1 | 21,5 | 16,6 | 31,9 | 20,2 | 22,0 |
| 2000 | 14,7 | 45,3 | 17,9 | 33,3 | 13,6 | 14,4 |

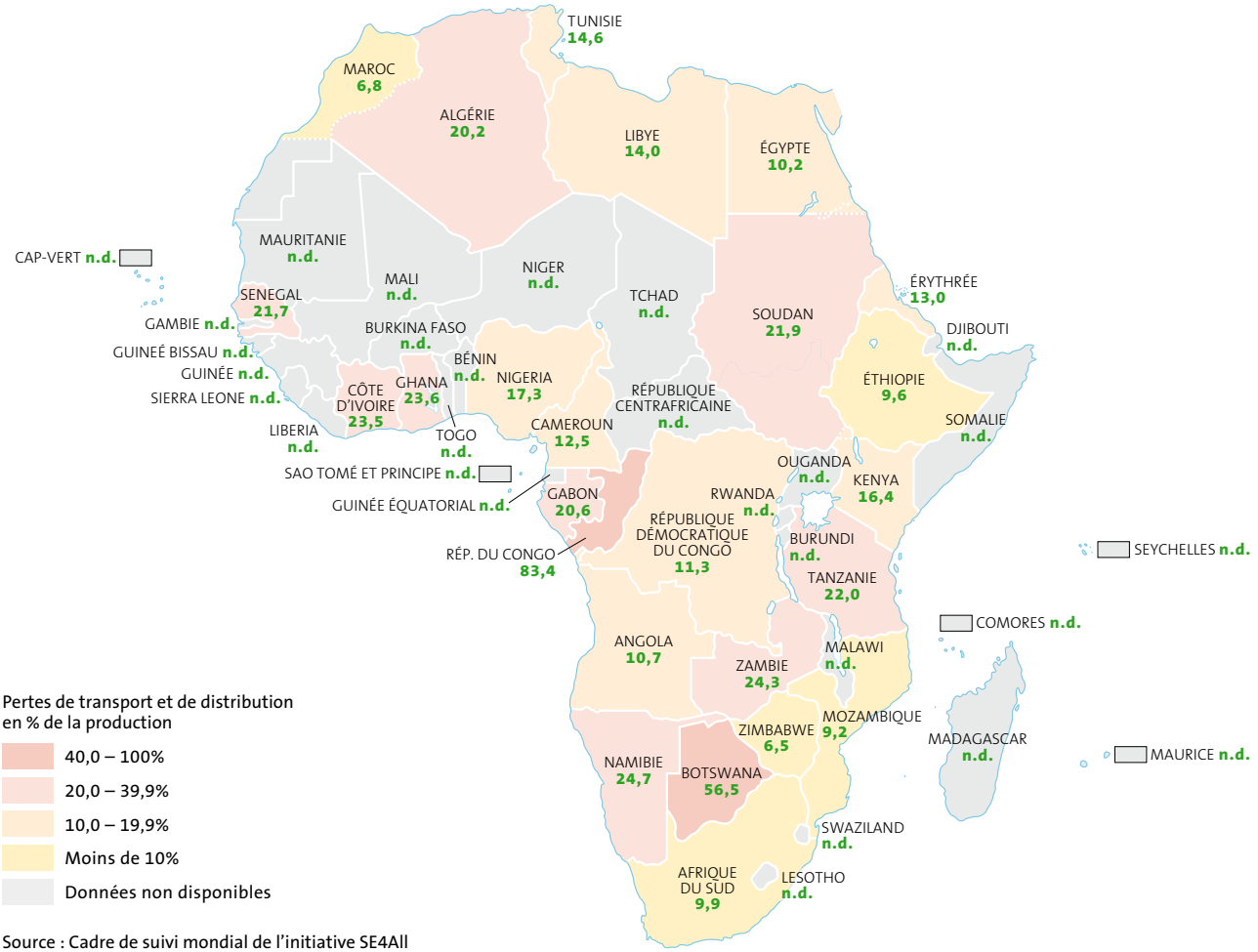
Il y a toutefois des doutes quant à la validité de la tendance dans la mesure où un certain nombre de résultats anormaux ont été constatés dans les données, des pertes ayant été estimées à plus de 100 %. Ces données erronées ont été supprimées, mais il n'est pas certain que les données restantes ne soient pas exposées aux mêmes problèmes. De plus, on ne disposait de données que pour 26 pays.

Mais dans l'ensemble, les pourcentages sont proches des estimations effectuées par l'Agence internationale de l'énergie pour laquelle, en Afrique, les pertes moyennes sur le réseau ont été de 20,7 % en 2009. Pour le moment, on ne dispose pas d'autres données plus exhaustives ou précises.

### Lois sur l'efficacité énergétique

Pour compléter le contrôle quantitatif des données sur l'efficacité énergétique, un tableau a été réalisé pour le PAEE. Ce tableau montre l'importance de l'infrastructure juridique et institutionnelle dans l'ensemble du continent. Le tableau des lois sur l'efficacité énergétique (pages 56 et 57) cherche à donner une image de l'importance de la couverture politique dans chacun des 55 pays. Il vérifie également si le pouvoir juridictionnel dispose d'une législation lui permettant de mettre la politique en œuvre, et d'institutions capables de réglementer les mesures relatives à l'efficacité énergétique, les incitations financières et les projets en cours.

## Pertes sur le réseau, 2010




Source : Cadre de suivi mondial de l'initiative SE4All

# Lois sur l'efficacité énergétique

| Pays | Politique nationale d'efficacité énergétique | Couverture politique | | | | | | Politique de mise en œuvre de la législation | Institutions de réglementation de l'efficacité énergétique | Incitations financières |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Secteur public | Secteur national | Construction | Secteur du transport | Industrie et commerce | Dispositions supplémentaires pour le secteur électrique et le secteur extractif | | | |
| Algérie | Oui | | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui |
| Angola | Non | – | – | – | – | – | – | Non | Oui | Non |
| Bénin | Oui | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Botswana | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Non |
| Burkina Faso | Oui | Oui | Oui | – | – | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Burundi | Non | – | – | – | – | – | – | Non | Non | – |
| Cameroun | Oui | – | – | – | – | – | – | – | – | Non |
| Cap-Vert | Oui | Oui | Oui | Oui | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| République Centrafricaine | Non | – | – | – | – | – | – | Non | Non | Non |
| Tchad | Non | – | – | – | – | – | – | Non | Non | Non |
| Comores | Non | – | – | – | – | – | – | Non | Oui | Non |
| Congo (Rép. Démocr.) | Non | – | – | – | – | – | – | Non | Non | Non |
| Congo (République) | Oui | Oui | Oui | Non | Non | Non | Non | Non | Oui | Non |
| Côte d'Ivoire | Non | – | – | – | – | – | – | Non | Oui | Non |
| Djibouti | Non | – | – | – | – | – | – | Non | Non | Non |
| Égypte | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Non |
| Guinée équatoriale | Non | – | – | – | – | – | – | Non | Non | Non |
| Érythrée | Oui | Oui | Oui | – | – | Oui | – | – | Oui | Oui |
| Éthiopie | Oui | Non | Oui | Oui | Oui | Oui | Non | Oui | Oui | Non |
| Gabon | Non | – | – | – | – | – | – | Non | Non | Non |
| Gambie | Oui | Oui | Oui | Non | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui |
| Ghana | Oui | Oui | Oui | Non | Oui | Oui | Non | Oui | Oui | Oui |
| Guinée | Non | – | – | – | – | – | – | Non | Non | Oui |
| Guinée Bissau | Oui | Non | Oui | Oui | Non | Oui | Non | Oui | Oui | Oui |
| Kenya | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui |
| Lesotho | Oui | Oui | Oui | Oui | Non | Oui | Non | Non | Non | Oui |
| Liberia | Oui | Oui | Non | Non | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Lybie | Non | – | – | – | – | – | – | Non | Non | Non |
| Madagascar | Non | – | – | – | – | – | – | Non | Non | Non |
| Malawi | Non | – | – | – | – | – | – | Non | Oui | Non |
| Mali | Non | – | – | – | – | – | – | Non | Oui | Non |
| Mauritanie | Non | – | – | – | – | – | – | Non | Non | Non |
| Maurice | Oui | Oui | Non | Oui | Oui | Oui | Non | Oui | Oui | Oui |
| Maroc | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Non | Oui | Non | Non |
| Mozambique | Non | – | – | – | – | – | – | Non | Non | Non |
| Namibie | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Non | Non | Non | Oui |
| Niger | Oui | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non |
| Nigeria | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Non | Oui | Oui |
| Rwanda | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Non | – | Non | Oui |
| Sao Tomé et Principe | Non | – | – | – | – | – | – | – | Non | Non |
| Sénégal | Non | Non | Oui | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Oui |
| Seychelles | Oui | Non | Oui | Non | Oui | – | Oui | Non | Non | Non |
| Sierra Leone | Oui | Non | Non | Non | Non | Oui | Non | Non | Non | Non |
| Somalie | Non | – | – | – | – | – | – | Non | Non | Non |
| Afrique du Sud | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Non | Oui | Oui | Oui |
| Sud-Soudan | Non | – | – | – | – | – | – | Non | Non | Non |
| Soudan | Non | – | – | – | – | – | – | – | Non | Oui |
| Swaziland | Oui | Oui | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Oui | Non |
| Tanzanie | Oui | Oui | Oui | Oui | Non | Oui | Non | Non | Non | Non |
| Togo | Non | – | – | – | – | – | – | Non | Non | Non |
| Tunisie | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui |
| Ouganda | Oui | Oui | Non | Non | Non | Oui | Oui | Non | Oui | Oui |
| Zambie | Oui | Oui | Oui | Oui | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Zimbabwe | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui | Oui | Non | Oui | Oui |

| Pays | Projets d'efficacité énergétique en cours | Remarques |
|---|---|---|
| Algérie | Oui | Loi sur l'efficacité énergétique (1999). L'APRUE encourage l'efficacité énergétique. |
| Angola | Non | Les problèmes incluent les paquets « subventions » (4$/MW en moyenne) et les lacunes opérationnelles. |
| Bénin | Oui | NOC et Sonacop réglementent l'efficacité énergétique. Application de la politique d'efficacité énergétique de la CEDEAO. |
| Botswana | Oui | Divisée par secteurs, la politique vise à réduire la dépendance énergétique à l'Afrique du Sud. |
| Burkina Faso | Oui (par les donneurs) | La politique nationale est générale mais considérée comme vague. La politique de la CEDEAO est également appliquée. |
| Burundi | Oui | Aucune politique nationale spécifique, mais application de la politique d'efficacité énergétique de la Comesa. |
| Cameroun | Non | L'EUIE PDF aide l'ARSEL à formuler une politique. La faiblesse de l'infrastructure pose des problèmes. |
| Cap-Vert | Oui | Plan énergétique national 2003–2012, mais aucune politique spécifique d'efficacité. Application de la politique de la CEDEAO. |
| République Centrafricaine | Oui | Petite amélioration dans le secteur des énergies renouvelables : amélioration de petites installations hydroélectriques. |
| Tchad | Oui | BAD/GEF : Le programme régional du bassin du lac Tchad (2012) inclut l'efficacité énergétique. |
| Comores | – | Aucune politique spécifique. Le document stratégique sur la réduction de la pauvreté et la croissance inclut des mesures. |
| Congo (Rép. Démocr.) | Oui | Le programme de développement du secteur de l'électricité à des objectifs d'accès pour 2030. Application de la politique de la Comesa. |
| Congo (République) | Oui | Le programme national 2001 pour les énergies renouvelables souligne la nécessité de faire des réformes en faveur de l'efficacité. |
| Côte d'Ivoire | Oui | La lettre sur la politique de développement pour le secteur de l'électricité (2009) demande des réformes en faveur de l'efficacité. |
| Djibouti | Non | Stratégie énergétique nationale/politique en cours de préparation. Application de la politique de la Comesa. |
| Égypte | Oui | La KfW finance le plan directeur sur les énergies renouvelables (2012). Application de la politique de la Comesa. |
| Guinée équatoriale | Oui | Aucune politique spécifique. Plans d'accroissement des énergies renouvelables, électrification rurale à petite échelle. |
| Érythrée | Oui | Le document sur les politiques et les stratégies énergétiques (1997) aborde la question de l'efficacité. Application de la politique de la Comesa. |
| Éthiopie | Oui | Un chapitre de la politique nationale de l'énergie est consacré à la conservation de l'énergie et à l'efficacité énergétique. |
| Gabon | Non | Aucune loi spécifique. La politique énergétique nationale met l'accent sur la diversification des sources d'énergie. |
| Gambie | Oui | Politique nationale de l'énergie (2005). Le document Vision 2020 propose des objectifs en matière d'efficacité. Membre de la CEDEAO. |
| Ghana | Oui | La politique énergétique nationale (2010) inclut des mesures d'efficacité. La politique de la CEDEAO est également appliquée. |
| Guinée | Oui | Pas de loi spécifique, mais projet GEF/Banque mondiale d'amélioration de l'efficacité dans le secteur de l'électricité. |
| Guinée Bissau | – | Document 2010 sur la politique de développement du secteur énergétique. Faible taux d'électrification. Membre de la CEDEAO. |
| Kenya | Oui | Lois : document parlementaire n°4 de 2004 sur l'énergie ; loi de 2006 sur l'énergie. |
| Lesotho | Oui | La politique énergétique du Lesotho (2006) inclut des mesures d'efficacité. |
| Liberia | Oui | Politique et plan d'action sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique 2009. Membre de la CEDEAO. |
| Lybie | Non | Rédaction d'une politique d'efficacité énergétique (Reaol) à mettre en œuvre en 2014. Membre de la Comesa. |
| Madagascar | Oui | Projet ADES de remplacement des fourneaux à charbon de bois/bois de chauffage par des fourneaux solaires. Application de la politique de la Comesa. |
| Malawi | Oui | Le projet de la Banque mondiale pour le soutien du secteur énergétique inclut des mesures d'efficacité. Membre de la Comesa. |
| Mali | Oui | La Banque mondiale/BAD aident à mettre en œuvre des incitations pour la politique d'efficacité énergétique. Membre de la CEDEAO. |
| Mauritanie | Oui | Pas de politique spécifique. Le gouvernement met l'accent sur l'accroissement des énergies renouvelables et l'électrification des zones rurales. |
| Maurice | Oui | La stratégie énergétique à long terme (2009–2025) inclut des mesures d'efficacité et des incitations. |
| Maroc | Oui | L'ADEREE supervise la planification relative aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique, ainsi que les incitations. |
| Mozambique | Oui | Les projets portant sur la réforme énergétique et l'accès (2003–2011) comportent des mesures d'efficacité. |
| Namibie | – | La politique énergétique nationale de 1998 inclut des objectifs d'efficacité détaillés pour de multiples secteurs. |
| Niger | Oui | Pas de politique spécifique, mais application de la politique d'efficacité de la CEDEAO. |
| Nigeria | Oui | La politique énergétique nationale inclut des stratégies d'efficacité pour le transport et l'industrie. |
| Rwanda | Oui | La politique énergétique nationale inclut des mesures d'efficacité. Membre de la Comesa. |
| Sao Tomé et Principe | Non | Très peu de choses ont été faites pour promouvoir l'efficacité énergétique. |
| Sénégal | – | Pas de politique spécifique mais certains projets visent à promouvoir l'efficacité énergétique dans les zones rurales. |
| Seychelles | Oui | La deuxième politique énergétique nationale (2010–2030) inclut des mesures d'efficacité. Membre de la Comesa. |
| Sierra Leone | Non | Pas de politique spécifique mais l'initiative SEFA (Nations unies) a fixé des objectifs pour l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables. |
| Somalie | Non | La politique énergétique nationale 2010 n'inclut pas d'objectifs spécifiques d'efficacité énergétique. |
| Afrique du Sud | Oui | La loi nationale 2009 sur l'énergie a créé l'agence nationale pour l'efficacité énergétique. |
| Sud-Soudan | Non | Pas de politique spécifique. Surutilisation de sources d'énergie biomasse inefficaces. |
| Soudan | Non | Pas de politique spécifique. Quelques projets/programmes/politiques liés à l'efficacité énergétique sont en place. |
| Swaziland | – | La politique met l'accent sur le secteur public, par exemple l'accroissement de l'utilisation des énergies renouvelables dans les bâtiments du gouvernement. |
| Tanzanie | Oui | Les projets en cours aident notamment les collectivités rurales à acheter des équipements à hauts rendements énergétiques. |
| Togo | Oui | Les lois incluent un projet énergétique et de remise en état de l'infrastructure des services d'urgence (2009–2013). |
| Tunisie | Oui | Le plan d'efficacité met l'accent sur les incitations financières, les programmes nationaux, l'éducation, les investissements. |
| Ouganda | Oui | Aide du gouvernement allemand pour promouvoir l'efficacité énergétique. Membre de la Comesa. |
| Zambie | Oui | La commission de réglementation de l'énergie supervise l'efficacité énergétique. La politique de la Comesa est également appliquée. |
| Zimbabwe | – | Politique concernant les secteurs de la demande, ménages et institutions, mines, industrie et transport. |

# Contributions africaines et européennes

S'il est clair que les institutions de l'Union européenne, les États membres, leurs entreprises et leurs citoyens individuels jouent un rôle très important en aidant à développer les infrastructures et les capacités énergétiques de l'Afrique, il est très difficile de mesurer l'importance de ce rôle. C'est une des raisons pour lesquelles le premier rapport de suivi du PAEE comporte tant d'études de cas et d'articles analytiques. Ces derniers ont pour objet de mettre qualitativement l'accent sur la profondeur et l'intensité de la relation Afrique-UE dans une situation où les données quantitatives font souvent défaut.

De vastes recherches effectuées ont confirmé que même des groupes d'institutions de financement du développement ne recueillent pas de données sur leurs flux financiers et leurs résultats. Lorsqu'il s'agit de mesurer les contributions qui transitent par des institutions telles que le groupe de la Banque mondiale et le groupe de la Banque africaine de développement (BAD) – les deux ayant un important actionnariat européen et, par conséquent, des parts dans le niveau de soutien élevé accordé aux projets énergétiques africains – la complexité ne fait qu'augmenter (par exemple du fait du double comptage). Même la base de données du PAEE sur les projets de production d'électricité n'est pas encore en mesure de fournir des chiffres précis. Il reste encore beaucoup à faire pour identifier les instruments financiers qui interviennent dans chacun des milliers de projets enregistrés.

On ne dispose pas d'informations complètes sur les engagements européens dans le secteur africain de l'énergie. La série chronologique la plus complète des engagements d'organes de l'Union européenne est détenue par le consortium pour les infrastructures en Afrique (Infrastructure Consortium for Africa – ICA) qui est géré par la BAD à Tunis. S'il est utile, cet outil n'en est pas moins limité : il ne fait état que des engagements souscrits par la Banque européenne de développement (BEI), la Commission européenne, la France, l'Allemagne et le Royaume-Uni. Il s'agit toutefois d'importants contributeurs au financement de l'infrastructure africaine et la tendance de leurs contributions aux projets énergétiques est représentative de tendances plus larges.

## Accroissement des budgets africains

On ne dispose pas non plus d'une base de données fiables permettant d'effectuer un suivi sérieux des budgets africains ou des dépenses consacrées à l'infrastructure énergétique. On enregistre toutefois des progrès dans ce domaine. La Banque africaine de développement a en effet commencé à compiler de telles données et son service statistique suit désormais les budgets de 20 pays (voir le tableau ci-dessous).

Il ressort de ces données que les engagements africains dans ce secteur progressent considérablement. Entre 2010 et 2012, les 20 de la BAD, qui comptent plusieurs des plus fortes économies du continent mais sont limités à la région subsaharienne (ce qui, par conséquent, exclut certaines des plus importantes, notamment l'Algérie et l'Égypte) – ont annoncé un accroissement moyen de 17 % par an des budgets liés à l'énergie.

C'est au Cameroun, en République centrafricaine, en Côte d'Ivoire, en Éthiopie, au Kenya et en Afrique du Sud que les taux de croissance budgétaire ont été les plus consistants au cours de ces trois années. Les dotations budgétaires du Ghana, du Lesotho, du Mali et de l'Ouganda ont été particulièrement élevées en 2011, comme l'ont été celles du Kenya et du Liberia en 2012.

## Les engagements de l'Union européenne sont à la hausse

Selon les données du consortium ICA, les engagements de l'Union européenne en Afrique en 2012 se sont élevés à 2,7 milliards de dollars, soit 40 % du total des engagements pour l'infrastructure, comprenant également les secteurs du transport, de l'eau et l'assainissement et des TIC. L'Allemagne a consacré la plus grande partie de ses engagements aux investissements en matière d'énergie (61 % du total de ses engagements dans l'infrastructure), devant la BEI (45 %). En gros, les engagements sont répartis entre l'aide publique au

### Dotations budgétaires africaines pour l'énergie, 2010-2012

| Énergie (millions de $) | 2010 | 2011 | 2012 |
|---|---|---|---|
| Cameroun | 84,0 | 150,1 | 165,6 |
| Cap-Vert | 77,7 | 28,4 | 16,3 |
| République centrafricaine | 10,5 | 20,5 | 38,0 |
| Côte d'Ivoire | 170,1 | 217,4 | 289,8 |
| Éthiopie | 70,9 | 92,3 | 96,5 |
| Ghana | 2,2 | 240,5 | 13,4 |
| Kenya | 462,0 | 506,2 | 998,5 |
| Lesotho | 15,4 | 49,7 | 11,3 |
| Liberia | 0,5 | – | 64,7 |
| Mali | 12,3 | 52,0 | 37,5 |
| Namibie | 121,4 | 141,1 | 78,2 |
| Rwanda | 96,8 | 84,5 | N/D |
| Sao Tomé et Principe | 10,5 | 1,7 | – |
| Sierra Leone | 41,4 | 20,6 | 24,7 |
| Afrique du Sud | 7 537,8 | 8 619,4 | 10 419,0 |
| Sud-Soudan | 36,8 | 25,4 | 42,9 |
| Tanzanie | 222,0 | 232,2 | 218,4 |
| Ouganda | 155,4 | 529,3 | N/D |
| Zimbabwe | 15,5 | 65,0 | 47,5 |
| **Total** | **9 143,2** | **11 076,3** | **12 562,3** |

Source: AfDB Statistics, country focal point data.



à suivre sur la p. 61

Étude de cas

# De nouveaux instruments africains vont élargir les options financières

Non seulement les gouvernements africains augmentent la part du budget affectée à l'infrastructure énergétique – tendance qui devrait se poursuivre compte tenu de la croissance économique soutenue que connaissent de nombreux pays et de l'amélioration de la gestion et du recouvrement des recettes – mais qu'il s'agisse d'organisations parapubliques, de marchés de capitaux ou du secteur privé, d'autres sources de financement apparaissent et élargissent les solutions de financement des projets énergétiques.

Il est encore tôt pour se prononcer, mais le développement de l'infrastructure énergétique africaine bénéficie d'un éventail de nouveaux instruments financiers et de fonds d'investissement locaux qui sont prompts à tirer parti d'opportunités dans l'ensemble du continent. Et leur nombre ne devrait cesser d'augmenter dans la mesure où le financement de l'infrastructure africaine s'impose comme catégorie d'investissement et où les marchés financiers locaux prennent de la profondeur et permettent à un plus grand nombre de citoyens africains et de fonds étrangers d'investir.

Une nouvelle génération de fonds d'investissement fait son apparition. C'est le cas du fonds de private equity ARM-Harith Infrastructure Fund de 250 millions de dollars créé par la société sud-africaine Harith General Partners et par la société nigériane de services financiers Asset and Resource Management (ARM). Ce fonds va investir dans des projets d'infrastructure et dans des entreprises, dans toute l'Afrique occidentale, mais plus particulièrement au Nigeria. En novembre 2013, la Banque africaine de développement (BAD) a approuvé un investissement de capitaux propres (20 millions de dollars) dans le fonds. Harith gère également le fonds panafricain de développement des infrastructures (Pan African Infrastructure Development Fund) d'une valeur de 630 millions de dollars.

## Obligations souveraines et autres

L'amélioration généralement constatée des notations de crédit de l'Afrique, due au fait que de nombreux pays ont résolu leurs problèmes passés d'endettement et de paiement, a ouvert de nouvelles perspectives aux marchés de capitaux. En dehors d'emprunteurs connus, tels que la compagnie sud-africaine d'électricité Eskom, les émetteurs gouvernementaux cherchent à lier le développement de projets à l'emprunt. Les émissions d'euro-obligations souveraines offrent de nouveaux moyens de financer les projets d'infrastructure.

En septembre 2012, la Zambie a émis une euro-obligation de 750 millions de dollars qui, initialement chiffrée à 500 millions de dollars, a été massivement sursouscrite et à reçu des offres de 12 milliards de dollars. Cela démontre bien l'appétit du marché et depuis, d'autres gouvernements africains ont suivi cet exemple. Le Rwanda a émis une obligation de 400 millions de dollars en avril 2013, le Nigeria (500 millions de dollars) et le Ghana (740 millions de dollars) en ont fait autant en juillet, et le Gabon a conclu 2013 en émettant une euro-obligation de 1,5 milliard de dollars. D'autres émissions sont prévues et une partie du financement devrait être affecté à des projets énergétiques.

## Exploitation des sources nationales

L'émission d'actions et d'obligations nationales, soutenue par un investissement accru en fonds locaux – souvent des fonds de pension – est une autre source de plus en plus importante de financement de l'infrastructure énergétique dans le continent. Un exemple à suivre est celui de la caisse de retraite de la fonction publique du Botswana (Botswana Public Officers Pension Fund) qui met fortement l'accent sur l'investissement dans l'infrastructure et a un actif de 4 milliards de dollars. D'autres fonds de pension s'intéressent à l'infrastructure, notamment le Social Insurance Trust Fund du Nigeria et le Social Security and National Insurance Trust du Ghana qui a pris le contrôle d'une centrale à Tema dans le cadre de sa volonté d'investir plus activement.

En Afrique, le niveau d'épargne est inférieur à ce qu'il est dans les autres continents, mais il progresse et de nombreux analystes prévoient une mobilisation massive de l'épargne. Outre la mobilisation de l'épargne des résidents, l'importante diaspora africaine offre une source potentielle d'investissement. L'Éthiopie l'a bien compris et a élaboré des instruments financiers pour les investisseurs de la diaspora dans le but de financer la construction du barrage Grand Millennium Dam.

## Approfondissement des marchés

Le recours accru au financement en devises locales va, plus que toute autre solution, accélérer le rythme de construction de centrales et de réseaux de distribution ou de réalisation de projets liés à l'efficacité énergétique. Les compagnies nationales d'électricité et autres distributeurs sont généralement payés en devises locales par les clients. Le fait de devoir obtenir un financement en euros ou en dollars augmente considérablement les coûts et la complexité des projets de développement. Par conséquent, plus le coût d'un projet peut être couvert par la devise nationale, mieux c'est.

Des projets tels que des parcs éoliens au Maroc et des systèmes solaires en Afrique du Sud ont bénéficié de la capacité de ces pays à assurer un financement en dirhams et en rands. Au Nigeria, la privatisation du secteur de l'électricité a vraiment décollé lorsque, au milieu de l'année 2013, les banques de Lagos ont joué un rôle déterminant en fournissant un financement pour que les investisseurs puissent acheter des compagnies de production et de distribution.

En 2012, la Société financière internationale (SFI) du groupe de la Banque mondiale, et la Standard Chartered Bank ont lancé un programme panafricain de financement à moyen terme (Pan-African Medium-Term Note Programme) destiné à dynamiser les prêts en devises locales, en mettant initialement l'accent sur le Botswana, le Ghana, le Kenya, l'Afrique du Sud, l'Ouganda et la Zambie. En septembre 2013, la SFI a émis sa première obligation en monnaie locale en Zambie ; l'obligation 'zambezi' a fait d'elle le premier émetteur non résident sur les marchés de capitaux nationaux. D'autres institutions, et notamment la BAD, apportent également leur soutien pour renforcer les marchés en devises locales.

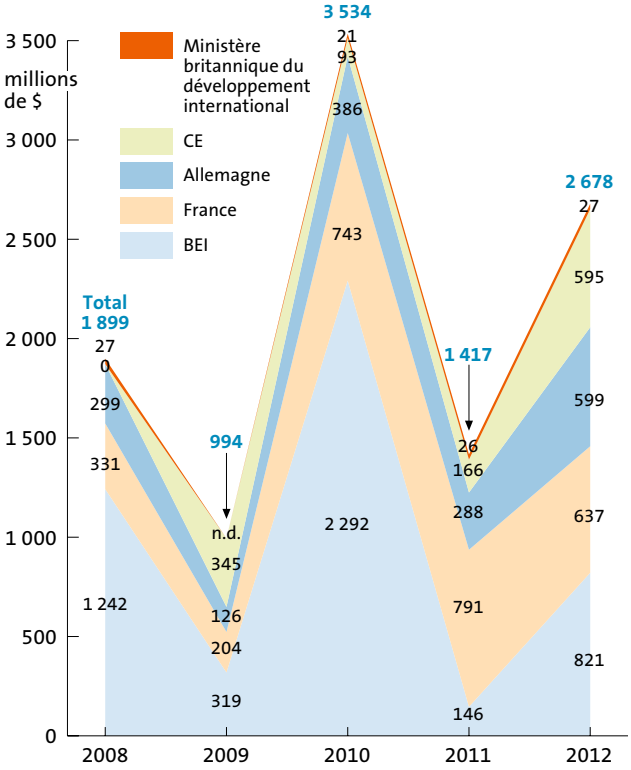
## L'exemple d'Africa50

Le mécanisme de financement potentiellement le plus important de tous est une initiative du secteur public visant à mobiliser des investissements privés : la création, par la BAD, du Fonds Africa50 pour les infrastructures qui vise à mobiliser un financement privé pour des projets nationaux et régionaux à fort impact dans les secteurs de l'énergie, du transport, des TIC et de l'eau, en contribuant au financement de démarrage afin d'assurer la faisabilité bancaire des projets. Africa50 vise à réduire le délai de réalisation du projet, entre conception et bouclage financier, et le faire passer de sept ans à trois ans.

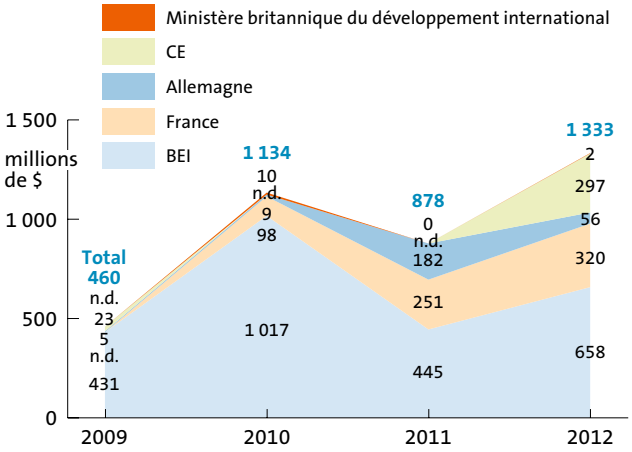
Africa50 proposera des instruments financiers, y compris une participation relais à court terme, des prêts garantis de premier rang, le refinancement et des transactions secondaires, ainsi que d'autres activités d'atténuation des risques. Ainsi, Africa50 espère dynamiser l'investissement en partageant les coûts avec les gouvernements hôtes et les développeurs et en recouvrant sa contribution au moment du bouclage financier. La BAD espère que son objectif de 10 milliards de dollars attirera 100 milliards de dollars supplémentaires d'investissement dans les projets, ce qui constituera une forte contribution à la réalisation de projets compris dans le Programme de développement des infrastructures en Afrique. Les ambitions d'Africa50 sont soulignées par son objectif initial de lever 3 milliards de dollars de capitaux.

# Contributions africaines et européennes

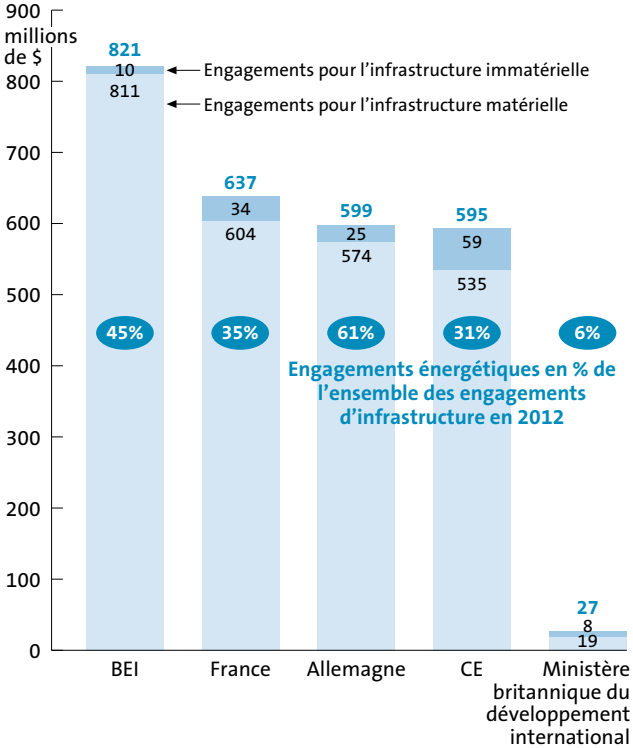
## Engagements énergétiques européens pour l'Afrique, 2008-2012



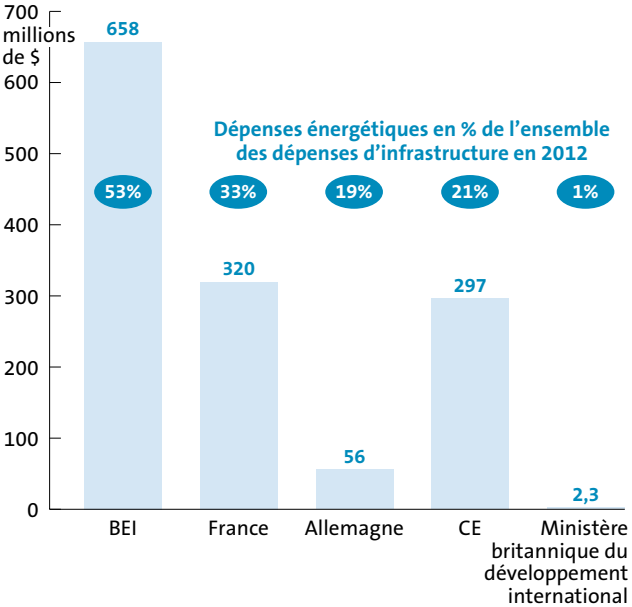

## Dépenses énergétiques européennes pour l'Afrique, 2009-2012




## Engagements énergétiques européens pour l'Afrique, 2012




## Dépenses énergétiques européennes pour l'Afrique, 2012



Étude de cas

# Le financement européen est prêt pour son expansion future

Un accroissement des flux de fonds publics européens et privés pour la réalisation de projets énergétiques africains est attendu dans le prochain cycle de financement de l'Union européenne, en provenance d'institutions telles que la Banque européenne d'investissement (BEI) et de plusieurs instruments, dont le Fonds européen de développement et le Fonds fiduciaire du partenariat euro-africain pour les infrastructures (EU-Africa Infrastructure Trust Fund – ITF). D'autres institutions multilatérales accroissent également leur soutien, et notamment le groupe de la Banque mondiale et le groupe de la Banque africaine de développement – qui ont tous les deux un important actionnariat européen.

Un certain nombre d'institutions européennes de financement du développement prévoient également d'accentuer leur soutien, y compris celles qui sont déjà les plus actives, telles que la FMO néerlandaise et la KfW allemande. La stratégie 2013–2016 de la FMO axée sur la volonté de devenir un investisseur de premier plan tirant parti des transactions avec le secteur privé pour favoriser un développement économique durable, envisage à nouveau un fort accroissement du portefeuille énergétique africain déjà considérable de cette société néerlandaise de financement du développement. C'est-là un exemple parmi d'autres de la façon dont le secteur énergétique africain figure à l'ordre du jour du programme international depuis la création du PAEE.

## L'ITF a un effet de levier

Gérée par la BEI, l'ITF est un exemple de l'impact que le financement européen peut avoir sur les projets africains : depuis sa création par la Commission européenne (CE) et des États membres de l'UE en octobre 2007, il a soutenu des projets à hauteur de 385 millions d'euros.

Plus de la moitié de cette somme (près de 196 millions d'euros) est allée au secteur énergétique. Sa contribution est efficace : on estime que chaque euro offert par l'ITF pour soutenir un projet génère un investissement de 13 euros.

Une poursuite du développement est probable lorsque l'UE met en place une nouvelle forme de financement. La CE a conçu l'ITF comme son principal instrument de soutien de l'initiative SE4All des Nations unies. S'appuyant sur un engagement de la CE chiffré à 329 millions d'euros, l'ITF octroie des subventions par l'intermédiaire d'un volet SE4All soutenant les projets énergétiques répondant aux critères d'éligibilité au soutien de l'initiative SE4All.

Les subventions de l'ITF offrent des bonifications d'intérêts pour les prêts à long terme, l'assistance technique (AT) nécessaire à la réalisation des études de faisabilité, des aides ponctuelles et des instruments financiaires. En 2012, il a approuvé pour 17,6 millions d'euros de bonifications d'intérêts et 600 000 euros d'assistance technique pour le projet de la centrale hydroélectrique Itezhi-Tezhi (120 MW) en Zambie. L'ITF a également accordé un total de 22,5 millions d'euros en bonifications d'intérêts et en aides ponctuelles au projet d'interconnexion Côte d'Ivoire-Liberia-Sierra Leone-Guinée, et a engagé 8 millions d'euros auprès du mécanisme en faveur des énergies renouvelables en Afrique (Africa Sustainable Energy Facility) qui vise à encourager les banques commerciales locales à financer les projets d'énergie renouvelable et d'efficacité énergétique.

L'ITF soutient également le nouveau fonds de garantie pour l'énergie en Afrique (Africa Energy Guarantee Fund – AEGF) créé pour répondre à l'insuffisance de produits d'atténuation des risques (assurance).

À ce jour, la CE a versé 637,7 millions d'euros à l'ITF. Les autres donateurs principaux sont le Royaume-Uni, qui a engagé 64,7 millions d'euros, l'Espagne et la France (10 millions d'euros chaque), ainsi que l'Allemagne (5 millions d'euros). L'Allemagne et le Royaume-Uni sont au nombre des pays qui envisagent de nouveaux engagements.

développement (APD) et le financement non concessionnel (non APD). La BEI et la France ont respectivement engagé environ 60 % et 28 % d'investissement non APD en 2012, alors que les engagements de l'Allemagne, de la CE et du Royaume-Uni étaient intégralement des engagements APD.

Les données montrent que les engagements de l'Union européenne en matière d'énergie ont considérablement fluctué entre 2008 et 2012. C'est en 2009 qu'ils ont été au plus bas, lorsque l'Union a été touchée par la crise financière mondiale, alors qu'ils ont augmenté très significativement en 2010, entraînés par un engagement non APD de 1,4 milliard de dollars de la BEI en faveur de l'Afrique du Nord. Sur ces cinq années, la tendance générale montre que les fonds européens engagés dans le secteur énergétique ont progressé en moyenne de 9 %/an. Les dépenses de l'Union européenne dans ce domaine suivent une courbe similaire, mais avec des variations considérables. Le taux de croissance annuel moyen est impressionnant (43 %) mais il faut le remettre en perspective compte tenu du très bas niveau de 2009.

En 2012, les dépenses globales de l'Union européenne ont été de 1,3 milliard de dollars, la part la plus importante revenant à la BEI (contribution aux dépenses globales de l'UE et part déboursée pour l'infrastructure énergétique comparativement à l'infrastructure globale). Il importe également de noter que les dépenses de la CE ont considérablement augmenté lorsqu'on compare les données disponibles pour 2009–2012.

Les données de l'ICA montrent qu'environ 5 % des engagements totaux en matière d'énergie ont été consacrés à des projets d'infrastructure immatérielle soutenant les productions de l'infrastructure matérielle. En 2012, le Royaume-Uni a eu la part la plus élevée (30 %) en faveur de l'infrastructure immatérielle (renforcement des capacités, législation favorable et préparation des projets) devant l'Allemagne et la CE (10 % chaque).

# Objectifs pour 2020 et au-delà

Le partenariat Afrique-UE pour l'énergie a mis en place un cadre dynamique dans lequel les politiques et les projets susceptibles de considérablement améliorer l'existence de millions de personnes peuvent être mis en œuvre avec des niveaux élevés de réalisation, de durabilité et d'adhésion des parties prenantes. Ces améliorations deviendront réalité si l'Afrique, avec un fort soutien de l'Europe, arrive à atteindre les objectifs politiques du PAEE pour 2020. Les progrès sont évalués selon un processus de suivi au moyen duquel le PAEE analyse en continu les données disponibles pour déterminer quels objectifs répondent le mieux à ceux des gouvernements et des populations. Ces objectifs doivent être ambitieux et réalistes.

Les objectifs 2020 sont loin de relever exclusivement de l'Europe : d'autres acteurs sont concernés (Amérique du Nord et du Sud, Asie, Europe au-delà de l'UE, autres régions). Toutefois, comme le montre ce premier rapport d'étape du PAEE, l'UE et ses États membres sont les « premiers parmi leurs pairs » à aider l'Afrique à atteindre, voire surpasser, les objectifs 2020.

Les données donnent à penser que l'Afrique peut surpasser les objectifs fixés par le PAEE en 2010. Au Maroc et en Afrique du Sud, de grands projets de production et de distribution d'électricité renouvelable devraient facilement atteindre les objectifs fixés pour le solaire et l'éolien. Quelques projets de grands barrages détermineront si l'objectif hydroélectrique est atteint : la mise en œuvre du Programme de développement des infrastructures en Afrique (PIDA) devrait transformer cet objectif en réalité. Les objectifs en matière d'accès pourraient largement être atteints si un grand pays sous-desservi, par exemple le Nigeria, qui est le pays le plus peuplé d'Afrique, apporte des modifications à sa politique économique. C'est ce que promet le programme ambitieux du Nigeria qui prévoit la privatisation de la production et de la distribution d'électricité.

D'importants progrès sont en cours sur plusieurs fronts, mais ils ne sont pas nécessairement également répartis entre les diverses économies et sociétés de l'Afrique. Dans les suivis ultérieurs, des objectifs régionaux adaptés pourraient contribuer à résoudre ce problème en tenant compte des différences régionales au niveau des ressources et de la démographie, tout en encourageant une meilleure répartition des résultats dans l'ensemble de l'Afrique. La promotion par le PAEE de solutions hors réseau et de mégaprojets à impact transnational favorise un développement plus général.

## Objectifs d'accès

Les données sont insuffisantes, mais on s'attend néanmoins à ce que les objectifs d'accès à l'électricité et aux combustibles non solides soient atteints. Pendant la décennie 2000–2010, on estime à 140 millions le nombre d'Africains ayant accédé à l'électricité et à 78 millions le nombre de ceux ayant accédé aux combustibles non solides. La tendance historique donne à penser que l'objectif selon lequel 100 millions de personnes supplémentaires devraient avoir accès à l'électricité entre 2010 et 2020 peut être atteint. Grâce à des initiatives telles que SE4All (énergie durable pour tous) associées aux politiques plus ciblées appliquées par de nombreux gouvernements, des résultats plus ambitieux sont possibles. Mais les statistiques sont une chose et la réalité en est souvent une autre : compte tenu de la croissance démographique, même si les objectifs sont atteints en 2020 (et jusqu'en 2030 dans le cadre de l'initiative SE4All), le nombre d'Africains privés d'accès à l'électricité pourrait malgré tout être plus grand qu'avant.

Parmi les autres indicateurs, les objectifs de sécurité énergétique ne devraient pas être atteints si les tendances actuelles persistent. LE PAEE estime que les exportations s'élevaient à 78,9 mmc en 2010, si bien qu'il est probable que l'objectif (doubler les exportations) ne sera pas atteint. Il en va de même pour la consommation de gaz. L'objectif 2020 concernant les interconnexions électriques ne sera pas non plus atteint si la tendance récente perdure, mais la mise en œuvre de projets, soutenue par un accroissement des investissements et l'urgence d'agir dans ce secteur, en fait un objectif réalisable.

## Objectifs à plus long terme

Le secrétariat du PAEE a entrepris une analyse et consulté les parties prenantes sur la question de savoir si les objectifs politiques du PAEE devaient être reportés à 2030. Cela pourrait donner plus de temps à la réflexion stratégique et coïnciderait au délai plus long pris en compte dans les initiatives SE4All, PIDA et autres qui aideront l'Afrique à résoudre ses problèmes d'accès à l'électricité, de sécurité énergétique et autres. De nombreux pays africains ont souscrit à l'initiative mondiale SE4All, et l'Union européenne s'est également alignée sur elle. La question de l'accès à l'électricité est primordiale pour la réalisation du programme africain de développement économique et social, mais il faut bien garder à l'esprit que la réussite à l'échelle mondiale passe par l'amélioration de l'accès en Inde (domaine où ce pays est, de loin, celui qui compte le plus de personnes privées d'électricité) et dans d'autres pays.

La collaboration entre le PAEE et des partenaires tels que la Commission de l'Union africaine, la Banque africaine de développement (branche africaine de SE4All) et la Commission européenne peut favoriser, au sein de cette initiative mondiale, l'application d'un programme continental d'amélioration de l'accès au cours des années à venir.

La réalisation des objectifs politiques 2020 du PAEE constituera une importante étape de ce processus. Ces objectifs restent un élément essentiel du cadre du PAEE qui définit des objectifs à moyen terme vers la réalisation desquels des travaux sont déjà en cours. Ils constituent un cadre solide intégrant diverses parties prenantes et structurent le soutien de l'Europe à une infrastructure énergétique africaine plus dynamique, générale et durable.

Africa-EU
Energy Partnership

# Mentions légales


## Publié par

Initiative de l'Union européenne pour l'énergie – Facilité de dialogue et de partenariat (EUEI PDF)

Au nom des parties prenantes du partenariat Afrique-UE pour l'énergie

c/o Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Dag-Hammarskjöld-Weg 1 – 5
65760 Eschborn
Allemagne

**www.euei-pdf.org**
**info@euei-pdf.org**

## Auteurs

EUEI PDF au nom des parties prenantes du Partenariat Afrique-UE pour l'énergie

Produit par Cross-border Information (London) Ltd.

**www.crossborderinformation.com**

## Conception graphique et mise en forme

Schumacher. Visuelle Kommunikation, Allemagne

**www.schumacher-visuell.de**


## Crédits photos

**Première page de couverture** Sia Kambou, AFP via Getty Images

**Page 2** EUEI PDF

**Page 8** Thomas Koehler / Photothek via Getty Images

**Page 12** EUEI PDF

**Page 19** GiZ

**Page 21** Energy Coordination Office, Éthiopie

**Page 25** Thomas Koehler / Photothek via Getty Images

**Page 27** Jenny Vaughan / AFP via Getty Images

**Page 30** BP

**Page 31** Globeleq / Songas

**Page 33** eleQtra (InfraCo) Ltd

**Page 38** Othmane Dilami

**Page 41** DigitalGlobe via Getty Images

**Page 42** Thomas Koehler / Photothek via Getty Images

**Page 43** GIZ, Rwanda / Energy, Water and Sanitation Authority (EWSA)

**Page 48** AFP via Getty Images

**Page 51** Eskom

**Page 53** GiZ

**Page 54** Sia Kambou, AFP / GettyImages

**Page 63** EUEI PDF

**Les cartes et graphiques** ont été réalisées par David Burles, Cross-border Information (London) Ltd

Federal Ministry
for Economic Cooperation
and Development

Ministero degli Affari Esteri
e della Cooperazione Internazionale

European
Commission

**Le PAEE est un des huit partenariats stratégiques conclus entre l'Afrique et l'Union européenne. Il constitue un cadre à long terme de coopération et de dialogue politique structuré entre l'Afrique et l'Union européenne sur les questions énergétiques ayant une importance stratégique mutuelle. À travers lui, l'Afrique et l'Europe collaborent à l'élaboration d'une vision partagée, d'approches politiques et d'actions communes.**

**L'objectif global du PAEE est d'améliorer l'accès à des services énergétiques fiables, sûrs, abordables et durables pour les deux continents, dans le but d'atteindre les Objectifs du Millénaire pour le développement en Afrique. Les efforts du PAEE sont axés sur la réalisation d'objectifs concrets, réalistes et visibles d'ici à 2020, comme convenu lors de la Première Conférence de haut niveau du Partenariat à Vienne, les 14 et 15 septembre 2010.**

**Le présent rapport a pour objet de décrire les efforts engagés par le PAEE pour définir des niveaux de référence et suivre les progrès dans la réalisation de ces objectifs, et de donner des orientations pour la poursuite des actions engagées.**