

# Débloquer les investissements privés

*Une Feuille de Route pour atteindre l'objectif  
de 42 pour cent d'énergies renouvelables  
de la Côte d'Ivoire d'ici 2030*



## IFC en bref

Organisation sœur de la Banque mondiale et membre du Groupe de la Banque mondiale, IFC (Société financière internationale) est la plus importante institution mondiale d'aide au développement dont les activités sont dédiées au secteur privé dans les marchés émergents. Elle collabore avec plus de 2 000 entreprises à travers le monde et consacre son capital, ses compétences et son influence à la création de marchés et d'opportunités dans les régions les plus difficiles du monde. Au titre de l'exercice 2017, IFC a fourni un montant record de 19,3 milliards de dollars de financements à long terme, en mobilisant la force du secteur privé pour contribuer à mettre fin à la pauvreté et promouvoir une prospérité partagée dans les pays en développement. Pour de plus amples informations, consulter le site [www.ifc.org](http://www.ifc.org).

© International Finance Corporation [2018]. Tous droits réservés.  
2121 Pennsylvania Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20433  
Internet: [www.ifc.org](http://www.ifc.org)

The material in this work is copyrighted. Copying and/or transmitting portions or all of this work without permission may be a violation of applicable law. IFC encourages dissemination of its work and will normally grant permission to reproduce portions of the work promptly, and when the reproduction is for educational and non-commercial purposes, without a fee, subject to such attributions and notices as we may reasonably require.

IFC does not guarantee the accuracy, reliability or completeness of the content included in this work, or for the conclusions or judgments described herein, and accepts no responsibility or liability for any omissions or errors (including, without limitation, typographical errors and technical errors) in the content whatsoever or for reliance thereon. The boundaries, colors, denominations, and other information shown on any map in this work do not imply any judgment on the part of The World Bank concerning the legal status of any territory or the endorsement or acceptance of such boundaries. The findings, interpretations, and conclusions expressed in this volume do not necessarily reflect the views of the Executive Directors of The World Bank or the governments they represent.

The contents of this work are intended for general informational purposes only and are not intended to constitute legal, securities, or investment advice, an opinion regarding the appropriateness of any investment, or a solicitation of any type. IFC or its affiliates may have an investment in, provide other advice or services to, or otherwise have a financial interest in, certain of the companies and parties named herein.

All other queries on rights and licenses, including subsidiary rights, should be addressed to IFC Communications, 2121 Pennsylvania Avenue, N.W., Washington, D.C. 20433.

International Finance Corporation is an international organization established by Articles of Agreement among its member countries, and a member of the World Bank Group. All names, logos and trademarks are the property of IFC and you may not use any of such materials for any purpose without the express written consent of IFC. Additionally, "International Finance Corporation" and "IFC" are registered trademarks of IFC and are protected under international law.

Photos page de couverture, gauche : © Dominic Chavez/International Finance Corporation ; droite : iStockphoto  
Photos quatrième de couverture, gauche : iStockphoto ; droite : © Dominic Chavez/International Finance Corporation

# Débloquer les investissements privés

*Une Feuille de Route pour atteindre l'objectif  
de 42 pour cent d'énergies renouvelables  
de la Côte d'Ivoire d'ici 2030*

---

# Table des matières

<b>Avant-Propos</b> .....	<b>vi</b>
<b>Remerciements</b> .....	<b>viii</b>
<b>Résumé</b> .....	<b>1</b>
<b>Contexte et aperçu général du pays</b> .....	<b>9</b>
<b>Énergie</b>	<b>11</b>
<b>Potentiel des énergies renouvelables</b>	<b>12</b>
<b>La vision novatrice de la Côte d'Ivoire pour attirer les investissements</b> .....	<b>13</b>
<b>Énergie hydroélectrique</b> .....	<b>19</b>
<b>États des lieux</b>	<b>18</b>
<b>Défis</b>	<b>22</b>
Gestion des actifs hydroélectriques existants	22
Attirer le secteur privé	22
<b>Solutions possibles</b>	<b>23</b>
Améliorer la qualité et la transparence des informations sur les ressources hydroélectriques et leur développement	23
Élaborer un cadre gouvernemental clair pour les projets hydroélectriques	23
Réviser les études de haut niveau existantes sur les ressources et y incorporer la hiérarchisation des sites	24
Adapter l'approche actuelle de la hiérarchisation des sites pour accroître les débouchés pour de nouveaux acteurs dans le marché	24
Réaliser des études de faisabilité pour préparer un programme d'appel d'offres pour les petites installations hydroélectriques	24
<b>Biomasse</b> .....	<b>25</b>
<b>État des lieux</b>	<b>26</b>
<b>Défis</b>	<b>27</b>
Faible demande pour l'énergie thermique produite sur place	27
Coordination d'une multitude de parties prenantes	28
Des dépenses en capital élevées	28
Faciliter la gestion et localiser les sources d'approvisionnement	28
<b>Solutions possibles</b>	<b>28</b>
Renforcer les capacités du secteur agricole	28
Définir une stratégie gouvernementale pour la biomasse et procéder à un inventaire complet	31

Développer des projets pilotes	32
Accroître l'utilisation des déchets solides municipaux et d'autres matières premières	29
<b>Production variable : énergies solaire et éolienne .....</b>	<b>32</b>
<b>Production à l'échelle commerciale et intégration au réseau</b>	<b>36</b>
État des lieux	36
Défis associés à la production à l'échelle commerciale et à l'intégration au réseau	39
Solutions possibles	42
<b>Hors-réseau</b>	<b>46</b>
Défis	50
Solutions possibles	51
<b>Miniréseaux et production décentralisée</b>	<b>56</b>
Défis	57
Solutions possibles	58
<b>Questions transversales : Financement, politique et réglementation.....</b>	<b>59</b>
<b>État des lieux</b>	<b>60</b>
<b>Défis</b>	<b>61</b>
Développer une expérience dans le secteur des énergies renouvelables	61
Maintenir un processus neutre et compétitif	61
Identifier les bonnes mesures de promotion des investissements	62
<b>Solutions possibles</b>	<b>63</b>
Répertorier les sources de financement existantes disponibles pour les énergies renouvelables en Côte d'Ivoire, y compris les fonds concessionnels et de subvention	63
Étudier la possibilité de garanties ciblées	63
Tenir un prospectus d'investissement à jour pour le secteur des énergies renouvelables de la Côte d'Ivoire en consultation avec le secteur privé	64
Élaborer un programme de renforcement des capacités/formation sur le secteur des énergies renouvelables pour mieux faire connaître les types de projets, et leurs aspects techniques financiers et réglementaires	64
Élaborer et mettre en œuvre un cadre de suivi des politiques en matière d'énergies renouvelables fondé sur l'expérience de la CEDEAO	66
Créer un organisme chargé des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique ainsi qu'un guichet unique pour la promotion de l'investissement	66
<b>Prochaines étapes .....</b>	<b>69</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>71</b>

---

# Table des matières

<b>Ressources</b>	<b>72</b>
Énergie hydroélectrique	72
Biomasse	73
<b>Production variable : énergies solaire et éolienne</b>	<b>73</b>
Raccordées au réseau	73
Hors réseau	74
Production raccordée, miniréseaux et production décentralisée	74
Financement et politique	75
<b>Portefeuille de projets</b>	<b>76</b>
<b>Lois et réglementation relatives aux énergies propres</b>	<b>77</b>

---

Figure 1 : Processus d'élaboration de la Feuille de Route	5
Figure 2 : Part de marché et mix de production électrique (2017)	11
Figure 3 : Trajectoires indicatives pour l'accélération du déploiement des énergies renouvelables raccordées au réseau sur la base des plans gouvernementaux (MW)	15
Figure 4 : Coûts annuels de la mise en œuvre des projets d'énergie renouvelable identifiés, jusqu'en 2030 (M\$)	14
Figure 5 : Total de la capacité et des coûts de la réserve de projets d'énergies renouvelables identifiée jusqu'en 2030 (M\$ et MW)	17
Figure 6 : Répartition des sources de production d'énergie (% du total de GWh produits)	21
Figure 7 : Sources de production d'énergie (GWh)	21
Figure 8 : Rayonnement solaire normal direct en Côte d'Ivoire	37
Figure 9 : Coûts d'installation des projets de production solaire PV à l'échelle commerciale opérationnels et proposés en Afrique (2011 – 2018)	38
Figure 10 : Nombre moyen de semaines pour être raccordé au réseau électrique	39
Figure 11 : Accès à l'électricité et possession de téléphones mobiles, Afrique subsaharienne	50
Tableau 1 : Puissance installée (2017, 2030)	15
Tableau 2 : Coûts des objectifs d'installation identifiés dans la réserve de projets	17
Tableau 3 : Puissance installée (2017)	18

# Avant-propos



**Thierry Tanoh**

Ministre du Pétrole, de l'Énergie  
et du Développement des  
Énergies Renouvelables,  
Côte d'Ivoire



**Alzbeta Klein**

Directrice, Département *Climate  
Business*, Société Financière  
Internationale (IFC)

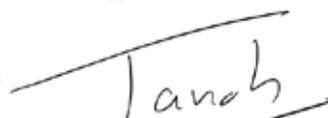
La lutte contre les changements climatiques représente à la fois des défis et des opportunités considérables. Après avoir analysé les objectifs de l'Accord de Paris fixés par 21 des plus grands pays à marché émergent, la Société Financière Internationale (IFI), organisation sœur de la Banque mondiale et membre du Groupe de la Banque mondiale, a conclu qu'il existait des opportunités d'investissements climato-intelligents d'une valeur de plus de 23 billions \$ jusqu'en 2030. Grâce au leadership du gouvernement en matière de politiques et à l'innovation dans le secteur privé, les énergies renouvelables propres sont en train de devenir la technologie de choix pour répondre à la demande croissante et atteindre les objectifs ambitieux en matière d'accès à l'énergie et de réduction des émissions.

Lorsque le pays a fixé son objectif de produire 42 pour cent d'énergies renouvelables d'ici 2030, l'IFC a entrepris des démarches auprès du Ministère du Pétrole, de l'Énergie et du Développement des Énergies Renouvelables en vue de forger un partenariat visant à soutenir des solutions impliquant le secteur privé susceptibles de contribuer à la réalisation de cet objectif ambitieux. Ce partenariat entend s'appuyer sur le parc hydraulique considérable de la Côte d'Ivoire (près de 880 mégawatts, soit 23 pour cent du mix de production actuel) pour intégrer des technologies et des modèles commerciaux nouveaux et novateurs.

Le Ministère et l'IFC sont heureux d'annoncer que durant l'année écoulée, plus de 100 parties prenantes des secteurs public, privé et du financement du développement ont fait part de leurs commentaires et de leurs idées pour aider la Côte d'Ivoire à atteindre l'objectif de 42 pour cent. C'est l'un des premiers pays à avoir analysé ses engagements pris en vertu de l'Accord de Paris dans le but d'identifier les perspectives d'investissement pour le secteur privé. Une série de dialogues a contribué à l'élaboration de la présente Feuille de Route qui propose un ensemble de solutions concrètes, parmi lesquelles des appels d'offres internationaux pour une nouvelle production ; des études sur la disponibilité des ressources visant à débloquer le nouveau potentiel hydroélectrique et éolien ; et des politiques pour

catalyser des solutions hors réseaux novatrices, telles que les systèmes solaires domestiques. L'IFC estime que la mise en œuvre de ces solutions permettrait de créer une réserve de projets d'investissement dans les énergies renouvelables d'environ 9 milliards \$. La réalisation de cet objectif ambitieux nécessitera la mobilisation d'une variété de sources financières, notamment un financement climatique concessionnel mixte et des capitaux commerciaux. Avec l'appui d'autres partenaires de développement, l'IFC aidera les entreprises travaillant en Côte d'Ivoire à accéder à ces fonds destinés aux projets, en fonction de leurs besoins.

Notre partenariat ne se limite pas à cette Feuille de Route. Nous voulons remercier les experts des industries financière, technologique, agricole et de transport pour leur participation active, leurs idées et leurs contributions. Nous nous réjouissons à l'idée de travailler avec ces parties prenantes —et d'autres—pour mettre en œuvre ces solutions. Nous espérons que cette Feuille de Route et le processus unique de concertation avec le secteur privé que nous avons entrepris seront une source d'inspiration pour d'autres pays qui cherchent à attirer des investissements privés et des idées pour honorer les engagements en matière de climat qu'ils ont pris dans le cadre de l'Accord de Paris, tout en atteignant leurs objectifs de développement économique. ■



Thierry Tanoh



Alzbeta Klein

---

# Remerciements

Le présent rapport a été préparé par le Département Climate Business (dirigé par Alzbeta Klein) et le Groupe Climate Finance and Policy (dirigé par Vikram Widge). Les auteurs principaux sont Tom Kerr et Aditi Maheshwari ; ils ont été épaulés par les consultants Elizabeth Minchew, Andrew Carter, Pierre-Claver Kouakou, Melissa Olga Basque et Tyler Chapman. La conception créative, la mise en page et l'impression ont été réalisées par l'équipe Impression et multimédias de la Banque mondiale dirigée par Manuella Lea Palmioli, Gregory Wlosinski et Adam Broadfoot. Le travail éditorial a été réalisé par l'équipe de Clarity Editorial, dirigée par Lara Godwin. La traduction en français a été réalisée par Barbara Bohle, de Bohle Conference and Language Services, et son équipe. Le budget a été géré par Yulia Guzairova. Nous exprimons notre profonde reconnaissance à Cassandra Colbert, Représentante résidente de l'IFC, pour son leadership et sa participation à ce partenariat novateur, et à ses collaborateurs, notamment Esther Koko Williams, Pelagie Agbemebia, et Jordan Sera, qui ont apporté un appui essentiel au processus d'élaboration de la Feuille de Route. La Côte d'Ivoire ne fait pas exception à la règle. L'IFC et la Côte d'Ivoire travaillent ensemble depuis plus de dix ans pour proposer des solutions faisant appel au secteur privé en vue d'étendre le réseau d'alimentation en électricité du pays.

Nous tenons à remercier Thierry Tanoh, **Ministre du Pétrole, de l'Énergie et du Développement des Énergies Renouvelables**, et son équipe, notamment Cisse Sabati, Directeur Général de l'Énergie, et notre agent de coordination pour ce projet, Konan Norbert N'goran, Directeur des Énergies Renouvelables, pour leur soutien inestimable. Messieurs Moussa Dosso, Moussa Kone, Guillaume « Guei » Kouhie ont aussi apporté une contribution significative. Merci aussi au Directeur Général de CI-Energies, Amidou Traore, et à ses collaborateurs, notamment Koutoua Euloge Kassi, Aphi Amoussou Nanan, et Nagaky Diarrassouba, pour leurs précieuses contributions.

Nous voudrions aussi remercier les experts gouvernementaux suivants pour leurs perspectives et leurs contributions : Brou Stéphane Noel N'drin, Aka Francis et Achou Arnaud Sombo de l'organe de régulation nationale de l'électricité **ANARECI** ; le Dr. Alain Serges Kouadio du Comité de Concertation État-secteur Privé **CCESP** ; Ahoua Traore, Ulysse Guillao et Jean-Louis Niagne du Centre de Promotion des Investissements **CEPICI** ; Messieurs Benoit Hugues Nago, Gustave Aboua et Richemond Assié du **Ministère de la Santé et de l'Environnement** ; Adama Kone, Adama Dao, Edmond Coulibaly et Diabi Sekou du **Ministère des Finances** ; Ben. A Cissé du Bureau National d'Études Techniques et de Développement (**BNETD**) ; Pascal Yao Amani de l'Agence de Développement des Énergies Renouvelables (**ADERCI**) ; et Koffi Rodrigue N'Guessan et Richard Dadi du Ministère de l'Agriculture.

Les collègues suivants de l'IFC ont aussi apporté des analyses et des perspectives essentielles tout au long du processus d'élaboration de la Feuille de Route :

- **IFC Infrastructure** : Yasser Charafi, Celian Gondange ;
- **IFC InfraVentures** : Jan Henri Dewulf ;
- **IFC Advisory Services**: Stefan Rajaonarivo, Dan Shepherd, Jean-Francois Mercier, Alexander Larionov, Jeremy Levin, Jonathan Wanjiru, Stratos Tavoulareas, Arthur Itotia Njagi, Elena Merle-Beral ;
- **IFC Climate Business Department**: Sean Whittaker, Guido Agostinelli, Peter Mockel ;
- **IFC Financial Institutions Group**: Quyen Nguyen ;
- **IFC Country Economics and Engagement**: Frank Douamba, Vincent Floreani ;
- **IFC Blended Finance**: Joyita Mukherjee, Riccardo Gonzalez ;
- **World Bank Energy & Extractives Global Practice**: Manuel Luengo, Pierre Audinet, Raihan Elahi.

De nombreuses sociétés et de nombreux financiers ont apporté des contributions significatives et ont participé activement aux groupes de travail, notamment : Ralph A. Olayé et Ludovic Malan d’Eranove, Gad Cohen d’Elecqtra, Denis Kouakou de Bandama, Zheng Xiang de Sinohydro, Yapi Ogou de SODEN, et Kombu Ekne Noel N’Guessan de LONO, Philippe Torset de Cabinet Nerun, Mohamed Habbal de Nova Power, Sarah Bouhassoun de Greenwish Partners, Marc Le Boulout de SAGEMCOM, Mamadou Traore d’IVERTECH, Achi David d’AD Solar, Patrick Kouame et Shola Akindes d’African Infrastructure Investment Managers (AIIM), Marc Daubrey de Green Invest Africa, Frank Ammel Kouadio d’Eburnum Think Tank, Mamadou Doumbia d’Acteef, Jean-Jacques Ngonon et Florian Cammas de Finergreen, Edi Boraud de l’Association ivoirienne des Énergies Renouvelables (AIENR), Julien Cot et Serge Coulibaly de PHAESUN/S-Tel, Jean Mallebay-Vacqueur et Diaby Bassaran de l’E2IE, Ayou Fabrice Nguessan, Jean Rene Coffi et Zahid Ahmed Hassen de Biotherm, Philippe Miquel et Tristan Bosser d’Engie, Josiane Achi, Luwis Tiengoue, Emile Guei de Holding Group EOULEE, Paul-Francois Cattier de Schneider Electric, Julien Dubout de Fenix International, Kassim Cisse d’Électricité de France, Cedrick Montetcho et Yves Komaclo d’Oikocredit, Claude Koutoua de la Confédération Générale des Entreprises de Côte d’Ivoire (CGECI), Appolinaire Ta Bi de Green Invest Africa, Kamal Abdelhafid et Thanae Bennani de Platinum Power.

Nous tenons aussi à remercier plusieurs **Institutions de Financement du Développement** qui ont aussi été des intervenants clés et ont apporté de précieuses contributions, notamment :

- Joao Duarte Cunha, Frédéric Reveiz Hérault, Philippe Ossoucah et Antony Karembu de la Banque Africaine de Développement (BAD), et Hélène Nse Eyene de la Facilité Africaine de Soutien Juridique (ALSF) ;
- Adama Diakite et Lise Piqueras de l’Agence Française de Développement (AFD). Roger N’guessan d’Expertise France/SUNREF. Aurelie Askia, Fatoumata Sissoko-Sy et Laurent Farge de PROPARCO ;
- Oumar Temb de la Banque Ouest-africaine de Développement (BOAD) ;
- Nathalie Weisman du Centre de la CEDEAO pour les Énergies Renouvelables et l’Efficacité Énergétique (ECREEE) ;
- Cyrille Arnould, Daniel Farchy and Isabelle van Grunderbeeck de la Banque Européenne d’Investissement, et de son Fonds Mondial pour la Promotion de l’Efficacité Énergétique et des Énergies Renouvelables (BEI & GEEREF) ;
- Hugo Van Tilborg et Samuel Robert de l’Union Européenne (UE) ;
- Andreas Fikre-Mariam de la KfW. Frauke Krämer, Heike Höss, et Michael Dreyer de la GIZ ;
- Agustin Cornejo, Kathleen « Katie » Auth, Katrina Pielli, Komenan Koffi, Pepin Tchouate et Miguel Franco de l’Agence des États-Unis pour le Développement International (USAID), et Clare Sierawski de l’Agence Américaine pour le Commerce et le Développement (USTDA).

Enfin, nous voudrions remercier nos bailleurs de fonds sans qui ce projet n’aurait pas été possible. Le **Fonds d’Appui aux CPDN**, qui relève du **Groupe sur les Changements Climatiques de la Banque mondiale**, notamment Ana Bucher, Stephen Alan Hammer, Tom Witt, Yunziyi Lang, Sabine Cornieti, et Marius Kaiser, ainsi que la **Fonds de Conseil en Infrastructure Publique-Privée (PPIAF)**, notamment Nuwan Suriyagoda et Bailo Diallo.





Les pays du monde entier œuvrent en faveur d'un avenir à faibles émissions de carbone. Depuis l'adoption de l'Accord de Paris en décembre 2015, 189 pays ont présenté des plans nationaux définissant des objectifs clairs pour accroître les investissements, notamment dans les énergies renouvelables, l'efficacité énergétique, les infrastructures durables, l'agriculture climato-intelligente. En plus de préparer le terrain pour une action ascendante, ces Contributions Prévues Déterminées au niveau National (CPDN) ont aussi ouvert de grandes perspectives d'investissement – près de 23 billions \$ selon le rapport *Climate Investment Opportunities in Emerging Markets*<sup>1</sup> publié par la Société Financière Internationale (IFC) en 2016. Une grande partie de ces investissements devra provenir du secteur privé. Les gouvernements – y compris celui de la Côte d'Ivoire – souhaitent de plus en plus travailler avec le secteur privé pour débloquer des financements essentiels et développer des solutions novatrices.



Photo © SE4ALL

Les coûts des énergies renouvelables diminuent rapidement et dans certains cas, elles sont moins coûteuses que la production d'électricité à partir de combustibles fossiles. Cette tendance a contribué à changer radicalement le modèle de développement de l'énergie et de l'accès à l'énergie dans le monde entier, et on prévoit à l'avenir que les énergies renouvelables occuperont une plus grande part dans le mix énergétique. Les régions telles que l'Afrique subsaharienne, dans lesquelles le développement d'infrastructures visant à améliorer l'accès à l'énergie suscite un vif intérêt, offrent la possibilité de dépasser les approches traditionnelles d'électrification et d'élaborer de nouveaux modèles d'accès plus propres, plus efficaces, et axés sur les besoins des consommateurs et des entreprises.

## **Les investissements du secteur privé représentent une formidable opportunité pour répondre aux objectifs de la Côte d'Ivoire en matière d'énergies renouvelables**

Les engagements pris par la Côte d'Ivoire sont ambitieux. Les CPDN de la Côte d'Ivoire, publiées en 2016, ont fixé comme objectif de réduire de 28 pour cent les émissions de gaz à effet de serre de 28 pour cent d'ici 2030, et de produire 42 pour cent d'électricité à partir d'énergies renouvelables d'ici 2030<sup>2</sup>. Comme le souligne le rapport de l'IFC sur les perspectives d'investissement climatique, le pays entend avant tout stimuler la croissance économique et consolider son rôle de moteur économique de l'Afrique de l'Ouest. De manière générale, le Programme national de développement 2016-2020 de la Côte d'Ivoire vise à attirer des investissements privés totalisant 32 milliards \$<sup>3</sup>. Les investissements à la fois publics et privés dans les infrastructures devraient constituer les principaux facteurs d'une croissance durable et créer ainsi d'importants débouchés pour les secteurs de l'énergie et de l'électricité.

Le gouvernement reconnaît le rôle important des investissements privés pour accroître le taux de pénétration des énergies renouvelables. Le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et du Développement des Énergies Renouvelables est en train d'élaborer le cadre d'action général pour l'inclusion des énergies renouvelables dans le mix énergétique. La Société des Énergies de Côte d'Ivoire (CI-Energies), société d'État détentrice d'actifs, s'emploie à faire progresser ce cadre et a déjà recensé les besoins spécifiques aux technologies et lancé les appels d'offres pour développer les projets qui contribueront à la réalisation des objectifs des CPDN. Bien que la Côte d'Ivoire doive encore augmenter sa capacité de production d'énergie, des progrès notables ont été réalisés en termes d'amélioration du réseau de transport et de distribution existant et de restauration de la viabilité financière du secteur de l'énergie.

Le Plan Directeur de Production et de Transport, le Plan Directeur de Distribution, et le Plan Directeur d'Automatisation du Réseau aident le gouvernement à définir les critères de sélection des investissements susceptibles de répondre à la fois à la demande nationale et régionale, et de garantir la sécurité de l'approvisionnement. Par exemple, bien que la Côte d'Ivoire dispose d'un réseau électrique étendu, elle doit augmenter ses raccordements à travers la densification du réseau. Pour ce faire, la Côte d'Ivoire pourra notamment compter sur le plus grand prêt jamais accordé au pays par l'IDA (325 millions US\$).

En 2017<sup>4</sup> ce prêt, qui vise à améliorer le réseau de transport et de distribution en vue de fournir un accès à l'électricité à 200 villages, est complété par un financement concessionnel supplémentaire qui aidera le gouvernement à consolider la viabilité financière du secteur. Ces opérations jouent un rôle essentiel pour attirer de nouveaux investisseurs privés et atteindre l'objectif ambitieux, fixé par le gouvernement, d'un accès quasi-universel à l'électricité d'ici 2020<sup>5</sup>.

Le Code de l'Électricité adopté en 2014 est une autre mesure législative qui canaliserait l'intérêt du secteur privé et permettra à des projets novateurs, tels que des projets solaires photovoltaïques (PV) à petite échelle raccordés au réseau et des projets consacrés à la biomasse, à passer du stade de proposition à celui de développement. Cependant, il est important que le code continue à inclure des objectifs et des politiques propres aux énergies renouvelables pour assurer la vente d'électricité et l'alimentation électrique du réseau à long terme. L'Autorité Nationale de Régulation du Secteur de l'Électricité de Côte d'Ivoire (ANARÉ), l'organisme chargé de la réglementation du secteur de l'électricité, doit veiller à ce qu'il y ait un juste milieu entre la nécessité d'établir des tarifs abordables pour tous, et la nécessité pour le promoteur de projet de tirer profit de son investissement<sup>6</sup>.

Les partenariats tels que celui entre l'IFC et le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Énergies Renouvelables sont essentiels pour contribuer à la base de connaissances qui préparera le terrain pour le secteur privé. Les entreprises privées manifesteront leur intérêt une fois qu'elles auront compris les exigences, les mesures d'incitation et les mécanismes d'appui appropriés qui permettent à un investissement de produire des rendements appropriés avec risques calculés. C'est à travers ce processus de mobilisation structuré et de cette Feuille de Route que le secteur privé pourra acquérir ces connaissances et utiliser ses atouts de manière efficace et efficiente.

L'un des domaines dans lesquels la Feuille de Route apporte une réelle valeur ajoutée est l'identification des opportunités au sein du secteur des énergies renouvelables. Il existe d'autres possibilités d'augmenter l'utilisation de l'énergie solaire PV dans des applications à la fois raccordées au réseau et décentralisées (« distribuées »), notamment des options hors réseau et d'alimentation autonome. Le développement de l'énergie solaire raccordée au réseau par l'intermédiaire de ventes aux enchères et d'autres programmes tels que l'initiative « Scaling Solar » de l'IFC pourrait contribuer à clarifier le véritable prix du développement de l'énergie solaire

dans le pays. D'importants actifs hydroélectriques ont déjà été aménagés et continueront à se développer. À ce jour, les entreprises agricoles ne voient pas d'argument commercial suffisamment fort en faveur des projets de valorisation énergétique de la biomasse, mais les nouveaux projets en cours de développement pourraient changer cette donne. Le projet Biokala représentera un test important pour la production d'électricité à l'échelle commerciale. L'énergie éolienne est une possibilité offrant de bonnes perspectives que le gouvernement de Côte d'Ivoire aimerait examiner plus profondément.

Le gouvernement a privilégié l'extension du réseau électrique comme principal moyen d'augmenter l'accès à l'électricité, et travaille de concert avec des partenaires de développement à sa mise en œuvre. Cependant, d'autres améliorations visant à réduire les pertes et à incorporer des codes de réseau appropriés s'imposent. Le mix énergétique de la Côte d'Ivoire est dominé par des sources de production acheminables<sup>7</sup> (hydraulique et gaz), et donc le réseau est déjà capable de gérer l'ajout de sources d'énergies renouvelables intermittentes. Cette capacité sera augmentée par le biais de technologies de réseau intelligent, de solutions d'automatisation et de systèmes de contrôle.

L'énergie renouvelable a aussi un rôle essentiel à jouer dans l'accès à l'énergie par l'intermédiaire de solutions décentralisées, notamment des miniréseaux et des systèmes

solaires domestiques. Bien que le coût initial de ces technologies soit inférieur à celui de la construction du réseau interconnecté pour des sites éloignés, elles peuvent entraîner un coût supérieur par kilowatt heure (kWh) pour produire de l'électricité. Dans le cas des miniréseaux, cet aspect est en partie compensé par des avantages tels que la vitesse de déploiement, les retombées économiques pour l'utilisateur final, les économies réalisées sur l'interconnexion des réseaux, voire une certaine réduction des pertes, mais une subvention pourrait s'avérer nécessaire pour atteindre l'objectif prioritaire du gouvernement consistant à égaliser les tarifs de vente au détail de l'énergie raccordée au réseau. Par ailleurs, des industries distinctes peuvent être raccordées au moyen de modèles commerciaux novateurs : les systèmes solaires domestiques facturés à l'utilisation augmentent l'inclusion financière, incluent souvent la vente à crédit d'appareils à haut rendement énergétique, et contribuent à établir l'historique de crédit des clients et donc à attirer des investissements.

En tant que grand producteur de produits agricoles, la Côte d'Ivoire dispose d'une grande quantité de matières premières pour produire de la biomasse. La difficulté consiste à obtenir un approvisionnement fiable de ces matières premières. La Feuille de Route propose plusieurs options sur la manière de rendre cette chaîne d'approvisionnement à la fois robuste et fiable. Par exemple, il est déjà prévu de développer des projets de production de biomasse raccordés au réseau qui pourraient

## BOX 1

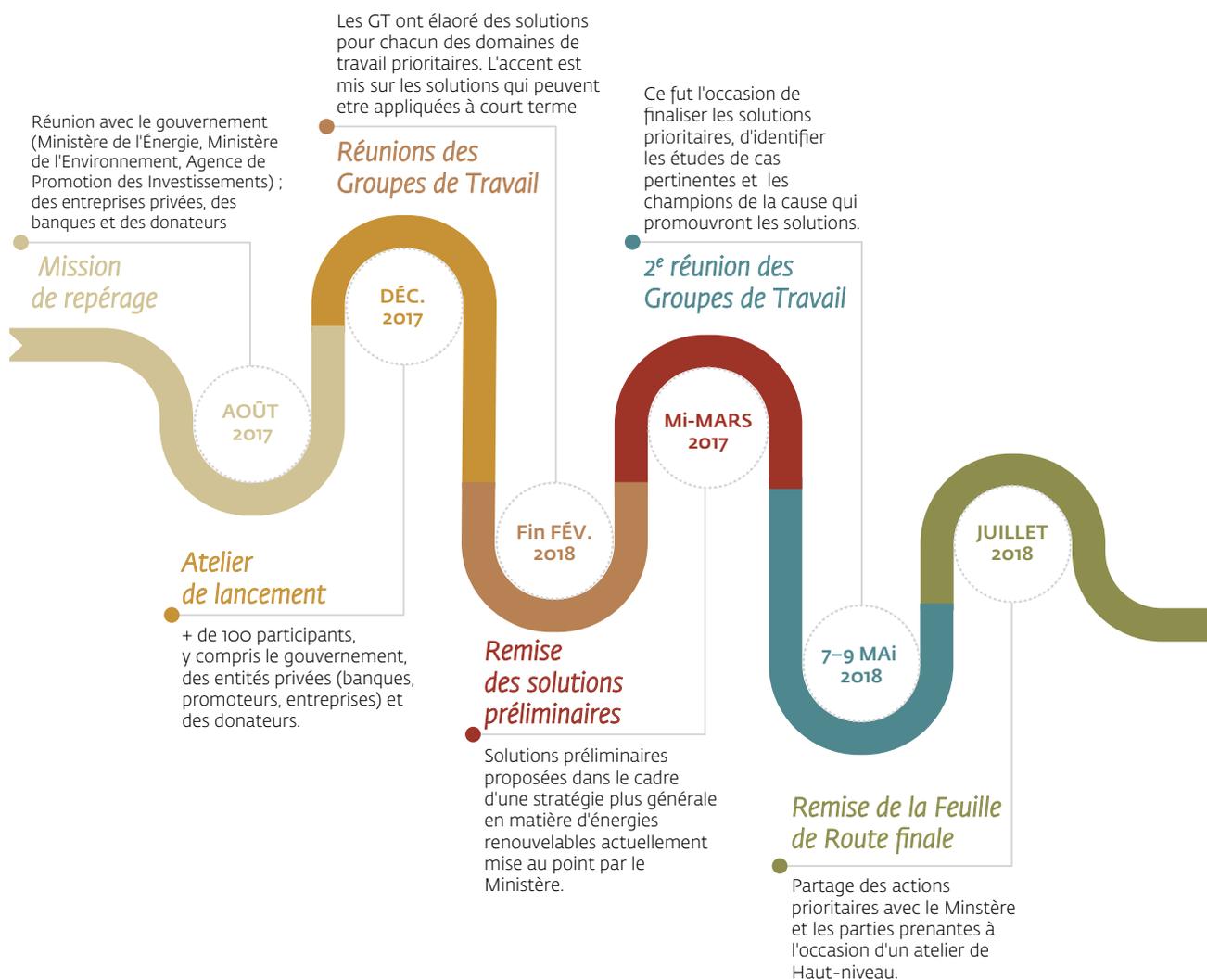
# Qu'est-ce qu'une feuille de route ?

Une feuille de route est un type spécialisé de plan stratégique qui décrit les activités qu'une institution peut entreprendre pour atteindre des objectifs et des résultats énoncés. Cela s'apparente davantage à un *processus évolutif* consistant à créer et à mettre en œuvre une stratégie,

et à en assurer le suivi et la mise en jour selon les besoins. Le « processus d'élaboration d'une feuille de route » fait intervenir et positionne diverses parties prenantes dans un plan d'action commun tout en forgeant des relations et en générant des solutions. Le processus comporte

deux types d'activités (avis d'expert et consensus, et données et analyse) et quatre phases (planification et préparation, visualisation, élaboration, mise en œuvre et révision de la feuille de route).

**FIGURE 1 : Processus d'élaboration de la Feuille de Route**



contribuer au développement éventuel d'un mécanisme permettant de regrouper les approvisionnements, d'alléger le fardeau pesant sur les entités agricoles individuelles, de réduire le risque en amont et de stabiliser les prix.

## L'IFC soutient le brillant avenir de la Côte d'Ivoire au moyen d'un partenariat novateur

Afin de définir la marche à suivre pour atteindre ces objectifs, l'IFC s'est associée au Ministère du Pétrole, de l'Énergie et du Développement des Énergies Renouvelables pour élaborer une Feuille de Route pour aider le pays à atteindre ses objectifs en matière d'énergies renouvelables. Cette approche novatrice est

l'une des premières du genre, et la Côte d'Ivoire en est le chef de file. Ce partenariat encourage fortement l'approche Maximiser les financements pour le développement (MFD) préconisée par le Groupe de la Banque mondiale, qui cherche à mobiliser durablement le secteur privé pour renforcer les ressources publiques limitées. Cette approche répond au double objectif de réduction de la pauvreté et de promotion d'une prospérité partagée<sup>8</sup>.

Dans le cadre d'une série de dialogues structurés entre les secteurs public et privés engagés au cours des 12 derniers mois, l'IFC et le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Énergies Renouvelables ont travaillé de concert avec des parties prenantes pour identifier les principales contraintes



et les solutions qui permettront à la Côte d'Ivoire d'atteindre son objectif de 42% d'énergies renouvelables d'ici 2030 énoncé dans ses CPDN. Ces dialogues ont rassemblé des parties prenantes internationales et locales, parmi lesquelles des ministères, des banques, des groupes commerciaux, des représentants de la société civile et des entreprises privées. Parmi les partenaires de développement figuraient IFC, la Banque mondiale, la BAD, le Centre pour les Énergies Renouvelables et l'Efficacité Énergétique, la Banque Européenne d'Investissement, l'Union Européenne (UE), l'Agence Française de Développement, la GIZ, l'Agence Japonaise de Coopération Internationale, la kfW (Banque Allemande de Développement) ; l'Agence des États-Unis pour le Développement International (USAID), l'Agence Américaine pour le Commerce et le Développement, et la Banque Ouest-africaine de Développement.

À ce jour, l'IFC et le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Énergies Renouvelables ont entrepris trois activités principales dans le cadre du processus d'élaboration de la Feuille de Route (Voir Figure 1)<sup>9</sup>.

- Un évènement de lancement les 14 et 15 décembre 2017 à Abidjan, qui a réuni plus de 100 participants parmi lesquels des compagnies d'électricité, des organismes de réglementation, des organismes gouvernementaux, des partenaires de développement, des promoteurs de projets, des distributeurs, des banques, des investisseurs et d'autres entreprises privées.
- Un Atelier de Groupe de Travail du 27 février au 2 mars 2018 organisé par l'IFC visant à recueillir les points de vue des parties prenantes. Celui-ci a notamment consisté en des consultations directes sur les mesures potentielles à inclure dans la Feuille de Route. Des solutions-clés préliminaires ont été identifiées à l'occasion des tables rondes organisées dans le cadre de cet atelier. Ces solutions ont été vérifiées lors de discussions bilatérales avec les parties prenantes avant et après l'atelier.
- Du 7 au 9 mai, l'IFC a organisé un deuxième Atelier de Groupe de Travail dans le but de valider les solutions identifiées, de les structurer efficacement et de chercher des « champions » pour les porter plus avant.

Les dialogues structurés ont inclus de nombreuses discussions bilatérales avec le gouvernement et d'autres acteurs.

## La mise en œuvre de la Feuille de Route aidera la Côte d'Ivoire à débloquer l'investissement privé

Le secteur de l'énergie de la Côte d'Ivoire est en plein essor, mais il convient de restaurer et d'améliorer sa viabilité financière et de consolider la volonté d'investissement du secteur privé. Cette volonté nécessite de contracter des niveaux de dettes à court terme plus durables dans le secteur, et un plan visant à éponger les arriérés existants doit être convenu pour que le gouvernement puisse rétablir la crédibilité quant à la ponctualité des paiements. Enfin, la gestion et l'utilisation efficaces de la cascade des flux de trésorerie, sur laquelle s'appuient traditionnellement les investisseurs, peuvent être améliorées. Heureusement, la ferme adhésion du gouvernement au processus d'élaboration de la Feuille de Route a contribué à la mise en place d'un plan pour aller de l'avant et revigorer le flux de financement privé.

Le processus d'élaboration de cette Feuille de Route bénéficie du soutien appuyé du gouvernement de la Côte d'Ivoire, ce qui est une étape capitale pour garantir la longévité et le succès des solutions proposées. Il existe déjà un solide réseau d'institutions et de chefs de file dévoués disposés à mettre en route ces solutions, et la présente Feuille de Route propose un processus par étapes comprenant des activités entreprises pour atteindre les objectifs et les résultats fixés. L'IFC entend poursuivre son soutien en contribuant à la mise en œuvre des solutions, conformément à son interprétation des meilleures pratiques mondiales pour créer des marchés viables pour les énergies renouvelables.

## La voie à suivre

Le processus d'élaboration de la Feuille de Route a généré plusieurs recommandations-clés, notamment la nécessité d'étendre les processus d'appels d'offres existants à différentes technologies énergétiques. Des progrès ont été réalisés dans le secteur de la biomasse, comme le prouvent les appels d'offres récemment lancés pour le cacao et le coton – mais des enseignements peuvent également être tirés pour d'autres technologies. Plus particulièrement, la clarification et la simplification des procédures et conditions nécessaires peuvent améliorer la compétitivité des investisseurs potentiels. Les études de faisabilité et les rapports détaillés sur la disponibilité des ressources peuvent aussi contribuer à améliorer la compétitivité en aidant le secteur privé à comprendre les possibilités d'investissement.

Les recommandations suivantes sont aussi à souligner :

- Au besoin, élaborer ou clarifier les politiques et cadres gouvernementaux relatifs à la conception et à la mise en œuvre des projets pour garantir la transparence et l'efficacité.
- Institutionnaliser les efforts actuellement entrepris pour améliorer l'accès au réseau électrique et sa résilience.
- Mettre à profit les enseignements tirés dans tous les secteurs, à l'échelle mondiale, pour concevoir des structures de financement et des mesures d'incitation appropriées pour une pluralité de technologies, tout en incorporant des processus d'assurance qualité pour les nouveaux produits, tels que les systèmes solaires domestiques.

La Feuille de Route a surtout permis d'engager dialogue constant et constructif avec une variété de parties prenantes. Grâce au travail effectué jusqu'à présent par les partenaires de projet, la Côte d'Ivoire est en bonne voie pour atteindre son objectif de 42 pour cent. Pour tirer parti de cette réussite, la Feuille de Route recommande d'établir un partenariat avec un organisme sectoriel local et des donateurs potentiels en vue de contribuer conjointement à une plate-forme de collaboration plus vaste avec le secteur privé. Cette plate-forme pourrait alors servir de tremplin vers le secteur public et la communauté des donateurs, et contribuer au développement et à la mise en œuvre de solutions énergétiques propres à long terme.







La Côte d'Ivoire est un pays dynamique dont l'économie connaît l'une des croissances les plus rapides au monde. Les politiques fiscales favorables, le retour de la stabilité politique et les réformes structurelles destinées à améliorer le climat des investissements commerciaux ont conduit à une forte augmentation de l'activité économique et à une croissance sans précédent du PIB. Le taux de croissance réelle moyen du pays était de 8.5 pour cent par an (parmi les plus élevés d'Afrique subsaharienne) entre 2012 et 2015, portée par l'agriculture, les services, l'industrie, une demande intérieure accrue et un accroissement des investissements<sup>10</sup>. Le secteur agricole est le fer de lance de l'économie ivoirienne, et représente 25 pour cent du PIB et plus de trois quarts des exportations de produits non pétroliers<sup>11</sup>. Deux tiers des foyers ivoiriens dépendent de l'agriculture pour leur emploi et leur revenu<sup>12</sup>.



Les perspectives économiques pour les trois prochaines années sont positives, au vu de plusieurs facteurs tels qu'un taux de croissance moyen attendu d'environ 7 pour cent, le maintien d'une inflation modérée, des politiques fiscales et monétaires prudentes pour contrôler les finances publiques, et la poursuite des réformes destinées à améliorer le climat des affaires et à faciliter l'utilisation optimale des partenariats public-privé<sup>13</sup>. À plus long terme, cet environnement économique devrait faire augmenter la consommation d'énergie d'environ 6,55 pour cent entre 2014 et 2030<sup>14</sup>.

La croissance économique de la Côte d'Ivoire est portée par les exportations de produits de base, qui resteront essentielles à la croissance à moyen terme. Les cultures d'exportation les plus importantes —le cacao, le caoutchouc, l'huile de palme, le coton et les noix de cajou— sont les principales sources de revenu des petits exploitants agricoles et les pièces maîtresses des principaux systèmes agricoles du 7 pays. La production de produits de base pour l'exportation a une incidence sur d'autres secteurs, notamment la fourniture d'intrants, la transformation, le transport, les services financiers, les taxes, l'énergie et la consommation finale, conférant ainsi aux cultures d'exportation un rôle essentiel dans la création d'emplois et la réduction de la pauvreté.

## Énergie

Avec une capacité de production installée de 2 199 mégawatts (MW)<sup>15</sup>, le réseau électrique de la Côte d'Ivoire est le troisième plus grand en Afrique de l'Ouest, après le Nigeria et le Ghana. La capacité électrique est dominée par la production d'électricité au moyen de gaz naturel (1 320 MW) et d'énergie hydraulique (879 MW)<sup>16</sup>. Malgré cette forte capacité hydroélectrique, le mix de production électrique – énergie produite en mégawatt heures (MWh) – est dominé par l'énergie au gaz. Les producteurs indépendants d'électricité (PIE) de gaz naturel représentent 60 pour cent du total de la production ivoirienne (avec un facteur de charge de 68 pour cent), alors que la production hydroélectrique est de 40 pour cent (avec un facteur de charge de 27 pour cent)<sup>17</sup>. Traditionnellement, les structures contractuelles ont favorisé les producteurs de gaz. Compte tenu de l'augmentation de la capacité de production de gaz dans le cadre de ce même cadre contractuel, il est difficile de remplacer la production de gaz par des énergies renouvelables. Par conséquent, bien qu'à court terme le gaz soit bon marché grâce aux approvisionnements en mer, une plus grande diversification sera nécessaire à plus long terme.

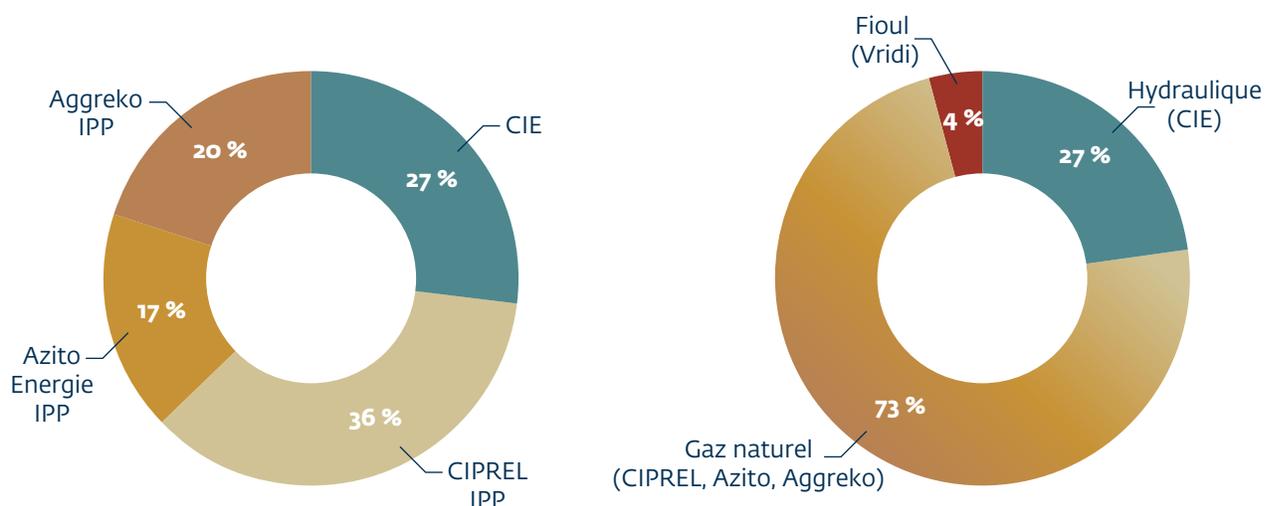
Le Plan d'Action Stratégique National pour le Développement du Secteur de l'Électricité de 2011 vise à porter la puissance installée totale à 3 000 MW d'ici 2020<sup>18</sup> au moyen essentiellement de partenariats public-privé, avec, comme technologies prioritaires, l'énergie hydroélectrique et l'énergie solaire. Cette capacité accrue permettra à la Côte d'Ivoire de

répondre à la demande intérieure croissante et de maintenir le statut de pôle énergétique régional du pays.

La production brute d'électricité en 2016 était de plus de 10 000 GWh gigawatt heures (GWh), contre 8 607 GWh en 2015. La consommation électrique (déduction faite des pertes énergétiques et des exportations vers les pays voisins) est estimée à environ 6 400 GWh (soit 8 pour cent de plus qu'en 2015). Depuis 2011, la demande nette d'énergie a augmenté d'un taux moyen de plus de 11 pour cent par an, dépassant le taux de croissance annuel moyen du PIB, qui était de près de 9 pour cent pour la même période. Du fait de l'augmentation de l'électrification, de l'activité industrielle et de la hausse des exportations d'énergie, le pic de la demande a augmenté à un taux moyen de 6.9 pour cent depuis 2011, atteignant près de 1 300 MW en décembre 2016.

La demande d'énergie devrait continuer à augmenter à un taux de plus de 7 pour cent par an jusqu'en 2025, faisant ainsi augmenter la demande de gaz naturel limité qui est aussi utilisé pour l'industrie et l'exploitation aurifère<sup>19</sup>. Par ailleurs, la Côte d'Ivoire est un exportateur net d'électricité, et possède une interconnexion électrique avec le Bénin, le Burkina Faso, le Ghana et le Togo<sup>20</sup>. Ses engagements d'exportation vers d'autres pays du Pool énergétique d'Afrique de l'Ouest<sup>21</sup> augmenteront après l'achèvement prévu en 2019 de la ligne de transmission Côte d'Ivoire-Liberia-Sierra Leone-Guinée<sup>22</sup>. Le programme « Électricité pour tous », qui a été adopté en 2014, est un autre facteur dont il faut tenir compte.

**FIGURE 2 : Part de marché et mix de production électrique (2017)**



Ce programme vise à raccorder 200 000 foyers au réseau électrique en vue d'atteindre un taux d'accès de 60 pour cent (1 million de foyers) d'ici 2020<sup>23</sup>.

En dépit de l'objectif du gouvernement de développer un mix énergétique plus équilibré pour réduire le recours aux carburants fossiles, la production thermique devrait augmenter. Une nouvelle capacité de turbine à gaz à cycle combiné d'environ 1 340 MW est en cours de développement, et une centrale à charbon de 700 MW est prévue à San Pedro, bien que la viabilité du projet soit incertaine et qu'il manque de soutien<sup>24</sup>. On s'interroge aussi sur la possibilité d'alternatives rentables à ces projets en termes de sources d'énergies renouvelables.

## Potentiel des énergies renouvelables

Il existe un fort potentiel d'investissement dans les énergies renouvelables en Côte d'Ivoire. Selon le rapport « Climate Investment Opportunities in Emerging Markets » de l'IFC publié en 2016, la réalisation des CPDN du pays permettra d'attirer des investissements potentiels d'environ 10 milliards \$<sup>25</sup> dans les secteurs climato-intelligents, dont 9 milliards \$<sup>26</sup> directement liés à l'objectif de 42 pour cent d'énergies renouvelables. Ces investissements devraient provenir en majorité du secteur privé, avec l'appui du gouvernement. La présente Feuille de Route explique le travail que la Côte d'Ivoire doit accomplir pour atteindre cet objectif en identifiant les parties prenantes concernées, leurs rôles et les étapes nécessaires pour générer les investissements requis. Les projets et les solutions potentiels incluent notamment :

- **Énergie hydraulique :** Avec une capacité estimée de plus de 879 MW – qui peut en théorie produire environ 700 GWh par an – la Côte d'Ivoire dispose d'un bon potentiel pour le développement de l'énergie hydroélectrique<sup>27</sup>. À ce jour, le barrage de Soubré (275 MW), sur le fleuve Sassandra, est le dernier projet en date à avoir été mis en service. Les projets hydroélectriques en préparation pour les dix prochaines années incluent Singrobo (44 MW), Gribo Popoli (112 MW), Boutoubré (156 MW), et Louga (283 MW). Le gouvernement ivoirien a identifié 33 autres projets hydroélectriques qui ont été financés, pour une capacité totale de 3,883 MW (y compris Tahibli, Daboitié, Tiboto, Tayaboui et Gao)<sup>28</sup>. Le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et du Développement des Énergies Renouvelables prévoit de développer de petits projets hydroélectriques d'au moins 81 MW avant 2030. L'UE prévoit aussi de développer

plusieurs nouveaux sites. Vingt sites potentiels dotés de capacités individuelles comprises entre 1 et 12 MW ont été identifiés dans une étude de haut niveau<sup>29</sup>. Combinés à un meilleur accès à des informations de qualité sur les ressources existantes et à des études de haut niveau révisées sur les ressources, ces projets ne sont qu'un début. Un nouveau cadre stratégique et réglementaire pourrait permettre aux sites prioritaires d'atteindre un rendement énergétique maximal et d'ouvrir le marché à de nouveaux acteurs.

- **Biomasse :** Le gouvernement a annoncé des plans visant à inclure une capacité de production d'énergie alimentée par la biomasse dans le mix énergétique d'ici 2030, et a identifié certains projets pilotes pour développer et construire des installations raccordées au réseau permettant d'atteindre cet objectif<sup>30</sup>. Il a aussi récemment lancé des appels d'offres pour la biomasse de coton et de cacao. Les propositions proviennent essentiellement de transformateurs de produits agricoles et de promoteurs de projets privés et concernent une production énergétique à petite et moyenne échelle. Le secteur des biocarburants en est encore à ses débuts, mais des projets pilotes de biogaz et de bioéthanol à base de sucre de canne, de maïs et de sorgho à sucre sont en cours d'étude. Un inventaire détaillé pourrait informer une stratégie nationale de biomasse visant notamment à renforcer la capacité du secteur agricole.
- **Production variable (solaire et éolienne) :** Bien que les ressources solaires et éoliennes abondent, la réalisation de leur plein potentiel nécessite des études plus approfondies<sup>31</sup>. Une partie importante de ce processus consiste à inclure des plans de connectivité au réseau parce que l'ensoleillement le plus fort dans le pays se situe dans la région du Nord, où il y a moins de demande. Cependant, avec les modernisations du réseau spécifiées dans le Plan Directeur, ces ressources pourraient être distribuées à l'échelle nationale. Comme pour les autres projets énergétiques, un processus d'appel d'offres amélioré et simplifié pourrait attirer de nouveaux investisseurs désireux de pénétrer le marché en plein essor de l'énergie raccordée au réseau, hors réseau, des miniréseaux et de la production décentralisée.



La vision novatrice  
de la Côte d'Ivoire  
pour attirer les  
investissements

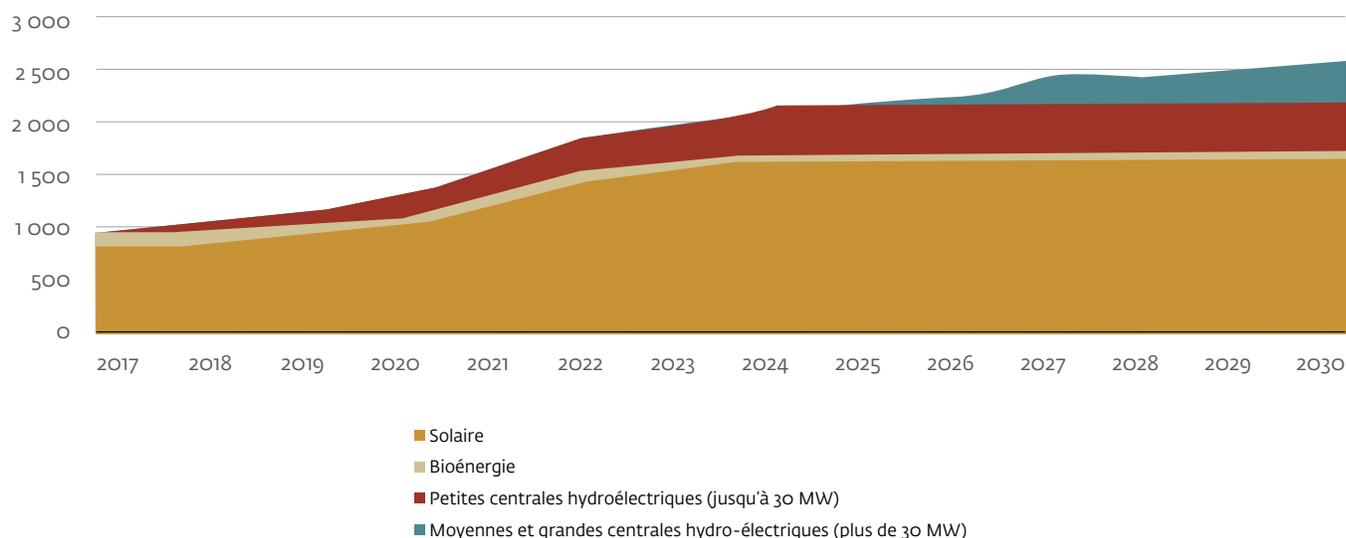
Dans ses CPDN, la Côte d'Ivoire s'est fixée l'objectif de produire 42 pour cent de son énergie à partir d'énergies renouvelables d'ici 2030 (soit 26 pour cent pour les grands projets hydroélectriques et 16 pour cent pour les « autres » – énergie solaire, bioénergie, petits projets hydroélectriques et énergie éolienne)<sup>32</sup>. Le Plan d'Actions National des Énergies Renouvelables décrit les plans relatifs à la puissance installée (MW) et à la production (GWh)<sup>33</sup>. Les projections sont ambitieuses, notamment parce qu'elles supposent des facteurs de capacité<sup>34</sup> élevés pour l'énergie hydroélectrique (60 pour cent pour les petites centrales, 46 pour cent pour les grandes) et la biomasse (84 pour cent), mais elles montrent que l'objectif de production (MWh) de 42 pour cent sera atteint.



Photo © Dominic Chavez / IFC

CI-Energies a aussi publié un portefeuille de projets énergétiques, dont certains concernent les énergies renouvelables<sup>35</sup>. On estime que même si tous ces projets étaient construits, il y aurait quand même un déficit de 13 pour cent de puissance installée en énergies renouvelables d'ici 2030<sup>36</sup>.

**FIGURE 3 :** Trajectoires indicatives pour l'accélération du déploiement des énergies renouvelables raccordées au réseau sur la base des plans gouvernementaux (MW)



**TABLEAU 1 :** Puissance installée (2017, 2030)

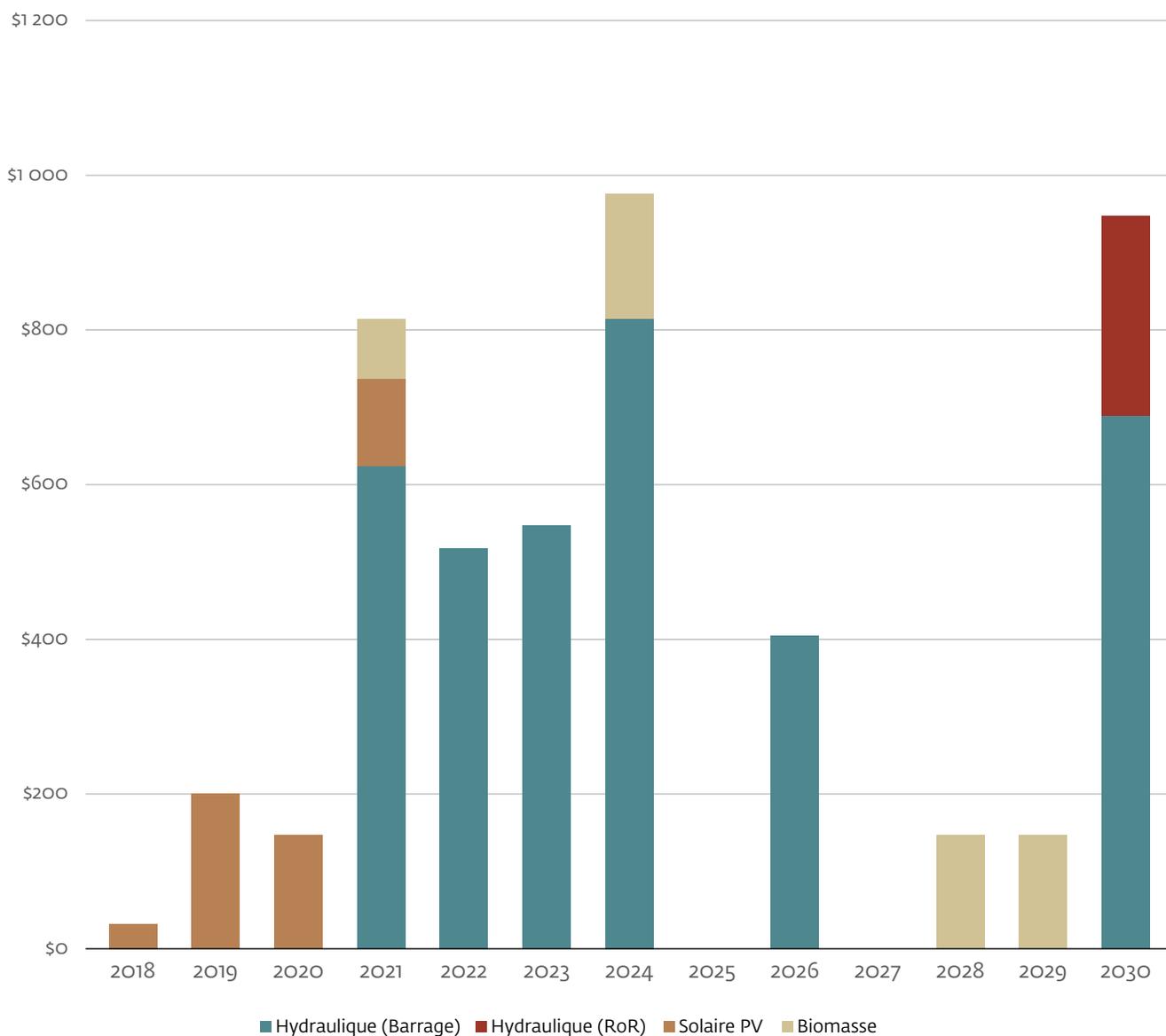
Puissance installée (MW)	2017	2030	
	2017 Réelle	2030—Prévue	2030—En préparation
Énergie thermique - Gaz	1 320	2 548	2 728
Énergie thermique - Charbon		1 400	1 400
Énergie Hydraulique	879	1 891	1 891
Énergie solaire		420	320
Bioénergie		500	236
<b>Puissance installée totale (MW)</b>	<b>2 199</b>	<b>6 759</b>	<b>6 575</b>
Énergie thermique totale	1 320	3 948	4 128
Énergie renouvelable totale	879	2 811	2 447
Déficit par rapport au plan			-13 %

Source : Document de référence de CI-Energies (février 2018), Développement du secteur de l'électricité de la Côte D'ivoire

Pour atteindre ses objectifs, la Côte d'Ivoire devra envisager d'augmenter le nombre de projets d'énergies renouvelables en préparation qui sont susceptibles d'être mis en œuvre. La planification des projets en préparation doit s'aligner sur les objectifs afin de garantir la cohérence et de communiquer les objectifs du gouvernement aux investisseurs.

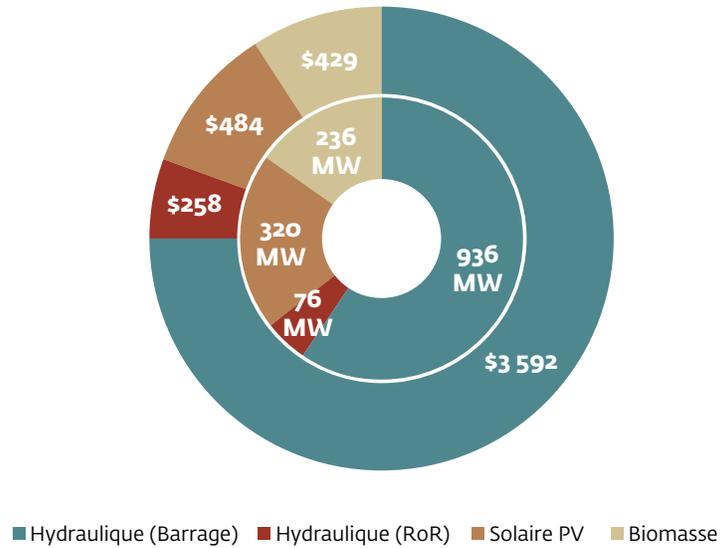
En utilisant la réserve de projets de CI-Energies pour chaque source d'énergie, l'IFC estime que l'exécution de ces plans pourrait créer des perspectives d'investissement de plus de 4,7 milliards \$<sup>37</sup>.

**FIGURE 4 : Coûts annuels de la mise en œuvre des projets d'énergie renouvelable identifiés, jusqu'en 2030 (M\$)**



Source : Document de référence de CI-Energies (février 2018), Développement du secteur de l'électricité de la Côte d'Ivoire.

**FIGURE 5 :** Total de la capacité et des coûts de la réserve de projets d'énergies renouvelables identifiée jusqu'en 2030 (M\$ et MW)



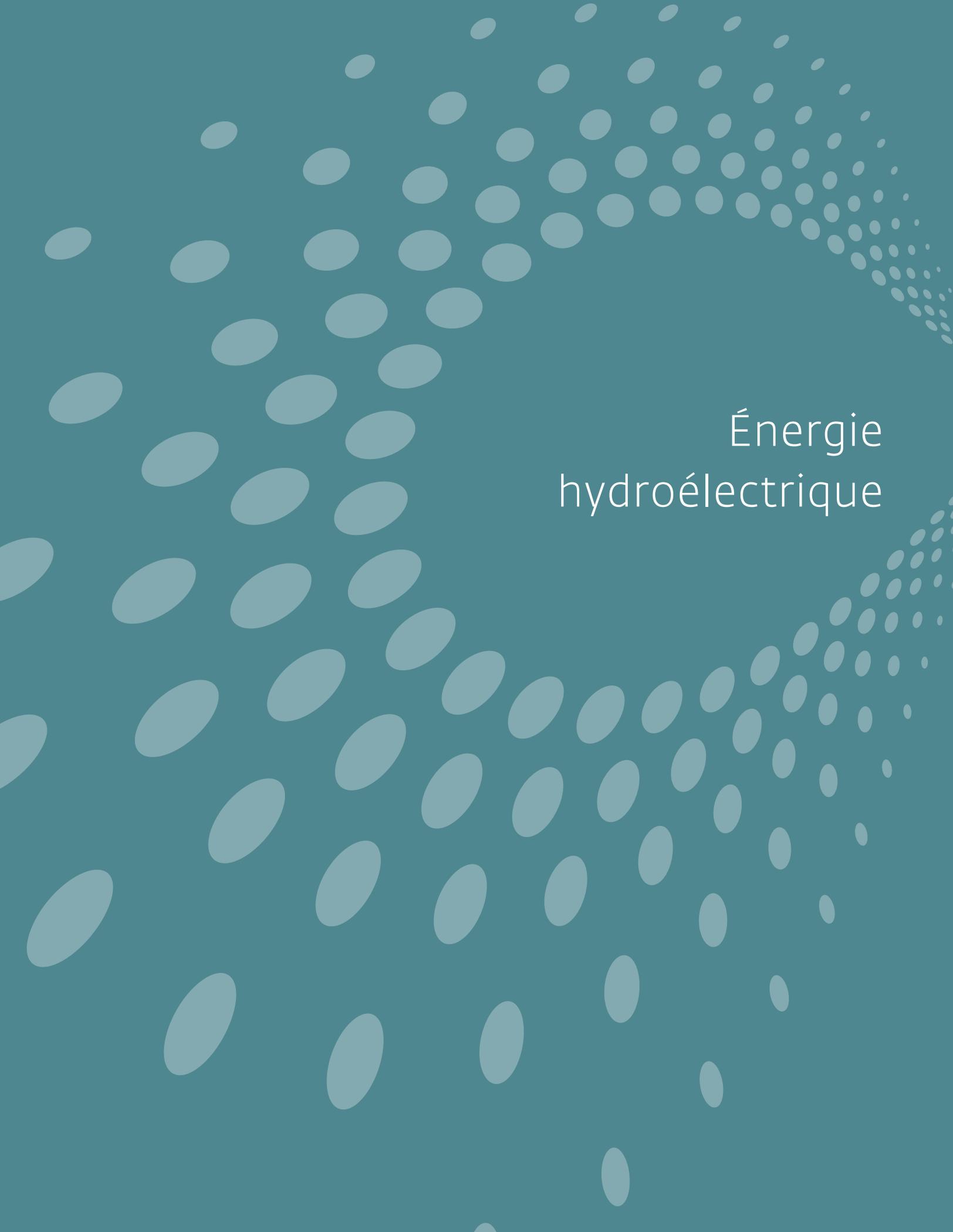
Source : Document de référence de CI-Energies (février 2018) reposant sur les coûts/MW des projets en réserve et un taux de change XOF/USD de 556,56 du 16 mai 2018.

**TABLEAU 2 :** Coûts des objectifs d'installation identifiés dans la réserve de projets

Source	Coûts (\$/w installé)	2030 Nouvelles capacités de la réserve (MW)	Coût total (M\$)
Hydraulique (barrage)	\$3,84	936	\$3 592
Hydraulique (RoR)	\$3,40	76	\$258
Solaire PV	\$1,54	320	\$494
Biomasse	\$1,82	236	\$429
<b>Total</b>		<b>1 568</b>	<b>\$4 773</b>

Source : Document de référence de CI-Energies (février 2018) reposant sur un taux de change XOF/USD de 556,56 du 16 mai 2018.





Énergie  
hydroélectrique

## État des lieux

Aujourd'hui, l'électricité en Côte d'Ivoire provient d'un mélange de sources de production thermique (essentiellement du gaz naturel) et hydraulique. Comme illustré dans le Tableau 3 : Puissance installée (2017), la capacité de production de puissance électrique installée totale était de 2 195 MW<sup>38</sup> à la fin 2017, dont 879 MW de capacité hydroélectrique (sept centrales hydroélectriques).



**TABLEAU 3 : Puissance installée (2017)**

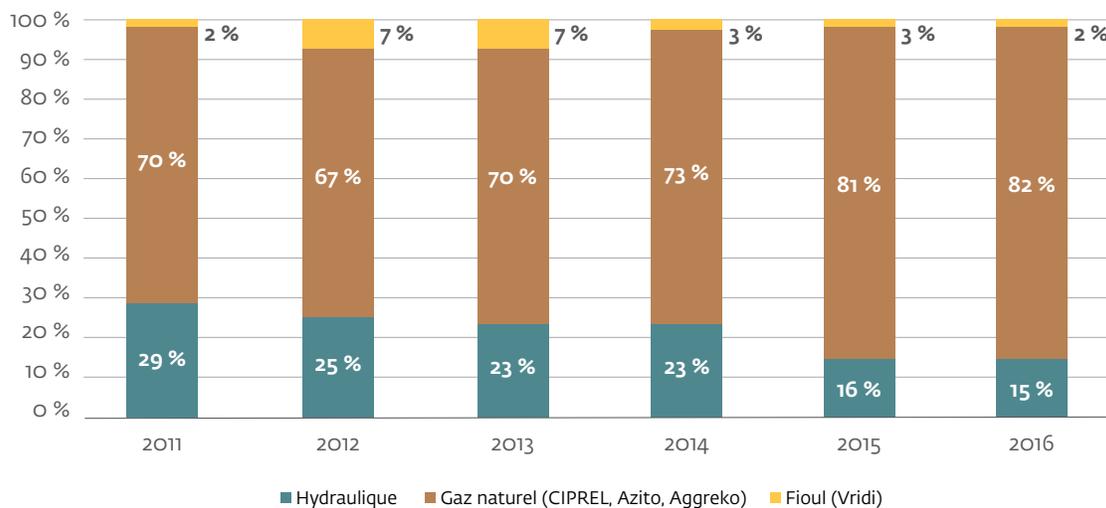
Centrale	Type	Puissance installée (MW)	% du total
Soubré	Hydro	275	13 %
Taabo	Hydro	210	10 %
Kossou	Hydro	174	8 %
Buyo	Hydro	165	8 %
Ayame 1	Hydro	20	2 %
Ayame 2	Hydro	30	2 %
Faye/Grah	Hydro	5	0 %
<b>Total hydraulique</b>		<b>879</b>	<b>42 %</b>
CIPREL	CCGT	543	25 %
Azito Energie IPP	CCGT	430	20 %
Aggreko IPP	Gas	200	9 %
<b>Total gaz</b>		<b>1 173</b>	<b>53 %</b>
Vridi Tag 5000	OCD, IGCC	100	5 %
<b>Total HVO</b>		<b>100</b>	<b>5 %</b>
<b>Puissance installée totale</b>		<b>2 152</b>	<b>100 %</b>

Source : Élaborations de l'IFC à partir des sites Web de la CIE, d'ANARÉ et d'exploitants, à l'exception du solaire et de la biomasse.

La Côte d'Ivoire dispose d'un potentiel hydroélectrique inexploité considérable, mais continue à dépendre de réserves de gaz naturel limitées pour alimenter sa capacité de production. Les centrales au gaz naturel représentent 55 pour cent de la puissance installée totale, toutes exploitées par des producteurs indépendants d'électricité. Les centrales hydroélectriques représentent 40 pour cent du total et sont toutes gérées par l'entreprise privée Compagnie Ivoirienne d'Électricité (CIE). La centrale au fioul de Vridi Tag 5000, contrôlée et gérée par CIE représente les 5 pour cent de capacité restants<sup>39</sup>.

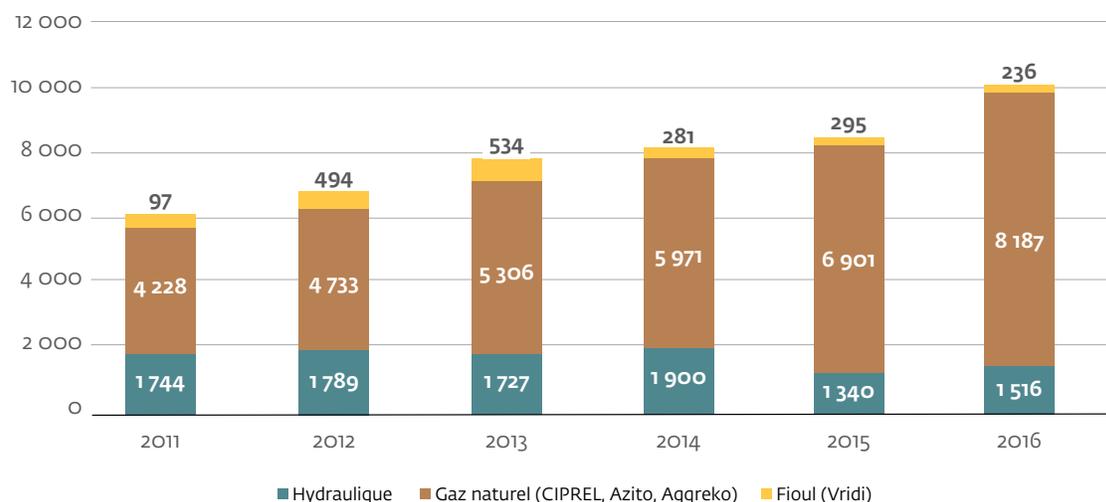
La quasi-totalité de la production d'énergie thermique est actuellement détenue et exploitée par le secteur privé, et représente 60 pour cent (55 pour cent de gaz, 5 pour cent de fioul) de la production électrique ivoirienne en termes de MW installés, et 82 pour cent de la production d'énergie en termes de GWh (voir Figure 6). Les centrales hydroélectriques appartiennent toutes à l'État. Depuis 2011, la production d'énergie électrique a augmenté de 10 pour cent par an pour atteindre 9 939 GWh à la fin 2016 (voir Figure 7)<sup>40</sup>.

**FIGURE 6 : Répartition des sources de production d'énergie (% du total de GWh produits)**



Source : Élaborations de l'IFC à partir du Rapport d'Activités 2015 de l'ANARÉ et du Rapport Annuel 2016 de la CIE<sup>41</sup>.

**FIGURE 7 : Sources de production d'énergie (GWh)**



Source : Élaborations de l'IFC à partir de la CIE et de l'ANARÉ (2016)<sup>42</sup>

Les grandes centrales hydroélectriques représentent probablement l'option la plus rentable en Côte d'Ivoire. Par l'intermédiaire de CI-Energies, le gouvernement entend veiller à ce que pas plus de 60 pour cent de la capacité de production soit composée d'une seule technologie et cible une contribution de l'énergie hydroélectrique de 30 pour cent<sup>43</sup>. Le pays dispose d'un potentiel d'énergie hydroélectrique considérable, avec une capacité estimée à plus de 1 900 MW, ce qui pourrait produire environ 10 000 GWh par an. Cependant, ces hypothèses reposent sur des études réalisées en 1979, et ne reflètent sans doute pas la capacité qui peut être économiquement développée dans le cadre des normes de performance environnementale et sociale actuelles. Bien que le potentiel hydroélectrique inexploité reste considérable, une seule centrale hydroélectrique a été construite au cours des 30 dernières années : le projet de Soubré (275 MW) a été mis en service sur le fleuveassandra en 2017 grâce à un financement de la Banque d'export-import de Chine. Il sera transféré à CI-Energies<sup>44</sup>. D'autres sites hydroélectriques potentiellement attractifs n'ont pas encore atteint un stade de préparation technique suffisamment avancé pour être mis en service avant 2020. Singrobo (44 MW, accord de concession signé), Gribo Popoli (112 MW, accord de concession signé), Boutoubéré (156 MW), et Louga (280 MW)<sup>45</sup> comptent parmi les projets hydroélectriques en préparation au cours des dix prochaines années. Il existe des perspectives d'investissement considérables pour les partenariats public-privé dans le secteur.

Le gouvernement de la Côte d'Ivoire a aussi signé plusieurs protocoles d'entente avec des promoteurs privés sur d'autres sites (Gao, Tayaboui, Aboisso, Daboitié, Kouroukoro, et Tiboto). Les études en sont à des stades d'avancement différents, certaines progressant lentement<sup>46</sup>. Les difficultés tiennent notamment aux importants changements sociaux et environnementaux constatés depuis la première évaluation du potentiel des sites. En plus de ces projets hydroélectriques de moyenne/grande envergure, le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et du Développement des Énergies Renouvelable prévoit de développer de petits projets hydroélectriques de 81 MW avant 2030. Par ailleurs, 20 sites potentiels dotés de capacités individuelles comprises entre 1 et 12.5 MW ont été identifiés.

Un Plan Directeur pour le développement de l'énergie hydroélectrique en Côte d'Ivoire a été préparé par le gouvernement en 2014. La liste ci-dessous montre la répartition des projets hydroélectriques existants (en gras) et prévus, d'amont en aval, pour chaque bassin fluvial principal de Côte d'Ivoire<sup>47</sup>.

- Bassin fluvial de Sassandra : Gao, Kouroukoro, Tayaboui, **Buyo, Soubré**, Gribo Popoli, Boutoubéré, Louga.
- Bassin fluvial de Bandama : **Kossou, Taabo**, Daboitié, Singrobo, Tiassale.
- Bassin fluvial de Comoé : **Ayamé 1, Ayamé 2**, Aboisso.
- Fleuve Cavally : Tiboto.

## Défis

### GESTION DES ACTIFS HYDROÉLECTRIQUES EXISTANTS

Le facteur de charge hydroélectrique moyen était de 26.7 pour cent en 2016<sup>48</sup>, ce qui était inférieur au facteur mondial moyen de 50 pour cent pour les nouveaux projets<sup>49</sup>. Cette faible capacité est imputable en partie aux engagements « take-or-pay ». Bien que favorables aux PIE, ces engagements peuvent conduire à un manque de flexibilité dans la gestion des installations de production, voire même à des déversements d'eau forcés. Il en résulte que l'énergie produite par les PIE doit être produite et achetée en priorité.

### ATTIRER LE SECTEUR PRIVÉ

La vaste majorité des protocoles d'entente de projets hydroélectriques des 10 à 15 prochaines années ont été adjugés à des promoteurs privés. Il est important de considérer les retards éventuels des projets et l'effet que cela pourrait avoir sur les promoteurs privés. Les entreprises privées peuvent hésiter à investir lourdement dans des études de viabilité ô combien indispensables, mais qui ne garantissent pas la poursuite du projet une fois terminées. Plus généralement, il est difficile pour les investisseurs privés de savoir si ces projets représentent de bonnes opportunités de développement en raison de l'absence de données sur la demande et la performance actuelles du secteur de l'énergie. Bien que les PIE aient toujours été la structure privilégiée, les projets futurs feront probablement intervenir le secteur privé dans les activités d'ingénierie, d'approvisionnement et de construction (EPC) avant d'être transférés à CI-Energies dès leur achèvement.

## Solutions possibles

### AMÉLIORER LA QUALITÉ ET LA TRANSPARENCE DES INFORMATIONS SUR LES RESSOURCES HYDROÉLECTRIQUES ET LEUR DÉVELOPPEMENT

- Passer en revue les données existantes et identifier les lacunes relatives à la disponibilité et à la qualité des données.
- Dégager un consensus entre les parties prenantes sur la manière de saisir des données pertinentes et de grande qualité qui peuvent être utilisées pour faire des projections. Dans un premier temps, publier les informations sur les personnes qui détiennent les données hydrologiques actuelles, afin que les promoteurs puissent communiquer des informations à partir des sites actifs de manière continue. Cela permettra aux parties prenantes potentielles

de comparer les projections et la production réelle, et aidera le gouvernement à identifier les impacts du changement climatique et d'autres menaces.

### ÉLABORER UN CADRE GOUVERNEMENTAL CLAIR POUR LES PROJETS HYDROÉLECTRIQUES

Le cadre devrait incorporer des systèmes de réponse aux impacts environnementaux et sociaux, ainsi que des lignes directrices sur l'acquisition de terrains conformes aux meilleures pratiques et aux exigences des bailleurs de fonds. Bien que ce cadre existe déjà, il nécessite un soutien institutionnel plus appuyé de la part des ministères en charge de l'Énergie, de l'Eau et des Forêts, de l'Environnement, de la Construction, de l'Intérieur, de la Pêche et de l'Agriculture afin qu'il soit pleinement mis en œuvre. Cette approche devrait tenir compte du coût des études de faisabilité<sup>50</sup>.

#### ENCADRÉ 2

# Développer le secteur hydroélectrique du Togo

L'IFC et la Banque Africaine de Développement soutiennent le développement du potentiel hydroélectrique du Togo en vue de maximiser les investissements du secteur privé. Le projet comporte notamment un passage en revue de la structure et des développements prévus dans le secteur, en mettant l'accent sur le bilan énergétique et les changements de coûts associés à la production énergétique. Le projet décrit aussi la stratégie globale du secteur de l'énergie et le plan d'expansion à moindre coût, tout

en tenant compte des défis liés à l'interconnexion nationale et régionale.

Le projet évaluera la volonté des promoteurs et des bailleurs de fonds d'investir et de développer le meilleur site. Les recherches porteront notamment sur les risques perçus, les principaux obstacles opérationnels, la structure privilégiée, et les hypothèses de coût. Après une analyse des répartitions des risques et des implications financières et opérationnelles pour le secteur public et le secteur privé, le projet sélectionnera deux ou trois sites

prioritaires sur huit pour lesquels une feuille de route sera élaborée, en recourant éventuellement à un appel d'offres concurrentiel. Enfin, le projet passera en revue le cadre juridique et réglementaire, notamment la réglementation au niveau des entreprises et les questions fiscales sur le financement de projet et le développement opérationnel (pour les PIE et les partenariats public-privé) – et formulera des recommandations sur le développement futur de la production d'énergie hydroélectrique par le secteur privé au Togo.

## RÉVISER LES ÉTUDES DE HAUT NIVEAU EXISTANTES SUR LES RESSOURCES ET Y INCORPORER LA HIÉRARCHISATION DES SITES

En se basant sur les études existantes sur les ressources, les Ministères chargés de l'Énergie et des Finances, ainsi que CI-Energies, devraient incorporer les données hydrologiques actualisées sur les bassins fluviaux pour évaluer les débits, la capacité de stockage, la puissance installée, la production des sites en aval et les options institutionnelles visant à optimiser la gestion des ressources en eau. Les sites prioritaires pourraient inclure une étude de préfaisabilité ou une étude de faisabilité complète, une étude géologique, des données hydrologiques ainsi que d'autres données. Compte tenu que les promoteurs trouvent que les études de sauvegarde détaillées sont nécessaires mais coûteuses, le gouvernement pourrait explorer de nouveaux moyens de les financer<sup>51</sup>. Par exemple, il pourrait réaliser une étude de haut niveau et en partager les résultats avec des soumissionnaires intéressés de manière transparente.

L'amélioration de l'aptitude à déterminer si les risques hydrologiques sont équitablement répartis entre les promoteurs et le gouvernement, et s'ils devraient être de nouveau répartis, contribuerait à développer encore plus l'intérêt des promoteurs. Les études menées dans le cadre de hiérarchisation des sites qui situent un projet dans le cadre d'une stratégie nationale d'utilisation des ressources pourraient susciter l'intérêt du secteur privé en définissant son rôle dans une stratégie plus vaste du secteur public.

## ADAPTER L'APPROCHE ACTUELLE DE LA HIÉRARCHISATION DES SITES POUR ACCROÎTRE LES DÉBOUCHÉS POUR DE NOUVEAUX ACTEURS DANS LE MARCHÉ

CI-Energies a déjà supervisé l'attribution de sites hydrologiques susceptibles d'être développés et à ce titre, aucun processus d'appel d'offres n'est nécessaire pour ces sites. Cependant, d'autres sites pourraient faire l'objet d'une approche différente. Par exemple, le gouvernement pourrait réaliser des études de faisabilité puis rouvrir le processus d'appels d'offres. Alternativement, il pourrait lancer un processus d'appel d'offres concurrentiel destiné à des promoteurs capables de réaliser leurs propres études de faisabilité, le cas échéant. Pendant que le gouvernement restera propriétaire de grandes installations hydroélectriques et que CI-Energies continuera à les gérer, cela permettrait

de déterminer si le secteur privé pourrait gérer efficacement l'exploitation, la maintenance ou la réhabilitation d'anciens sites.

## RÉALISER DES ÉTUDES DE FAISABILITÉ POUR PRÉPARER UN PROGRAMME D'APPEL D'OFFRES POUR LES PETITES INSTALLATIONS HYDROÉLECTRIQUES

La demande de propositions doit définir le projet en détail et comprendre, entre autres, une étude de faisabilité. Compte tenu des coûts élevés et du temps que prennent ces études, le gouvernement pourrait les réaliser avec l'appui de partenaires de développement. Par exemple, l'UE est en train de préparer un projet dans le cadre de son programme Energos 2 portant sur le développement de huit petits sites hydroélectriques totalisant plus de 40 MW, qui comporte notamment des études de faisabilité<sup>52</sup>. Pour réduire les coûts, les sites pourraient être regroupés et la documentation et les processus normalisés.

### Participants au Groupe de Travail

Les organisations suivantes ont participé au Groupe de Travail sur l'énergie hydroélectrique :

- Bureau National d'Études Techniques et de Développement (BNETD)
- Électricité de France (EDF)
- Banque Africaine de Développement
- Eranove
- Platinum Power
- CI-Energies
- Direction Générale de l'Énergie
- Promoteurs, y compris Bandama et Sinohydro
- UE
- Oikocredit



## État des lieux

La bioénergie – l'utilisation de produits organiques tels que les plantes et les déchets d'origine animale comme carburant – pourrait réduire la dépendance des ménages vis-à-vis d'un réseau électrique qui a du mal à maintenir une connectivité constante. L'agriculture est l'un des secteurs les plus porteurs de la Côte d'Ivoire et constitue une source importante de biomasse qui permettrait d'atteindre l'objectif de 42 pour cent fixé par le pays<sup>53</sup>. L'utilisation de déchets agricoles pourrait à la fois contribuer au maintien de la croissance dans le secteur et permettre d'exploiter une nouvelle source d'énergie.



Jusqu'à récemment, aucun projet de biomasse à grande échelle n'avait été mis en œuvre en Côte d'Ivoire<sup>54</sup>. En décembre 2017, un accord tarifaire a été signé pour la centrale à biomasse Biovea de 46 MW – la première de son genre dans le pays – développée par Biokala à Aboisso. Cette centrale devrait utiliser 400 000 tonnes de déchets issus de la production d'huile de palme pour produire près de 288 GWh d'électricité par an<sup>55</sup>.

Plusieurs exploitants agricoles et transformateurs de produits agricoles, notamment dans l'industrie du sucre, utilisent la biomasse à petite échelle pour produire de l'énergie pour leur propre consommation. Les sources de combustible utilisées pour produire de l'énergie comprennent notamment le sucre, la bagasse, les coques de noix de palme, les coques de coton et le cacao, et la puissance installée potentielle s'élève à 80 MW<sup>56</sup>.

Des transformateurs de produits agricoles et des promoteurs de projets ont constitué une réserve de propositions visant à développer et à construire des installations raccordées au réseau qui pourraient contribuer au mix d'énergies renouvelables. D'autres centrales de petite à moyenne envergure, y compris une installation de 20 MW à Gagnoa et une de 25 MW à Boundiali, sont aussi en cours de développement<sup>57</sup>. Des projets municipaux de valorisation énergétique de déchets à petite échelle (d'une capacité supérieure à 15 MW) en cours de développement utiliseront des déchets de biomasse et des gaz d'enfouissement dans la région d'Abid<sup>58</sup>.

Le secteur agricole du pays produit plus de 13 millions de tonnes de résidus (sous-produits) par an issus de la culture et de la transformation de produits agricoles sur les exploitations agricoles, tels que les tiges, les feuilles et la pulpe, ainsi que de l'exploitation forestière et de la transformation du bois<sup>59</sup>. L'IFC estime qu'on pourrait utiliser en moyenne près de 9 millions de tonnes (70 pour cent de la quantité totale produite) comme combustible. Le potentiel technique total de la production d'énergie dépasserait 1 200 MW, sur la base de la teneur énergétique présumée des différents types de résidus<sup>60</sup>.

La technologie de la biomasse a fait ses preuves en Côte d'Ivoire, grâce notamment à une forte participation de l'UE et de l'Agence Française de Développement. Dans le cadre de l'initiative de l'UE visant à soutenir la sélection de producteurs indépendants d'énergies renouvelables dans un large éventail de technologies, celle-ci prépare une étude destinée à évaluer les ressources de biomasse et le potentiel énergétique, et à identifier les sites potentiels, les exigences en matière de transport et de logistique, ainsi que les besoins en chaleur et en électricité des consommateurs potentiels. Elle apporte aussi son concours à la préparation d'appels d'offres et d'accords d'achat d'énergie

pour la biomasse et d'autres technologies. L'UE aide aussi le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et du Développement des Énergies Renouvelables à préparer les textes réglementaires régissant le secteur de l'énergie ainsi qu'un code de l'énergie non-électrique pour le gouvernement.

## Défis

### FAIBLE DEMANDE POUR L'ÉNERGIE THERMIQUE PRODUITE SUR PLACE

Bien que les technologies aient fait leur preuve, de nombreux modèles commerciaux qui fonctionnent dans d'autres pays ne peuvent pas être directement appliqués en Côte d'Ivoire, essentiellement parce que la chaleur excédentaire ne peut pas être utilisée par une installation de chauffage centralisée, et que la seule utilisation consisterait à produire de la vapeur et/ou de l'eau chaude pour la transformation des produits agricoles. Malgré les efforts continus pour promouvoir une transformation plus locale, la demande en énergie thermique demeurera vraisemblablement limitée.

#### ENCADRÉ 3

# Biokala : Démontrer le potentiel énergétique de la biomasse en Afrique de l'Ouest

Le seul projet de biomasse en Côte d'Ivoire ayant fait l'objet d'un accord d'achat d'électricité signé, Biokala, a parfaitement satisfait aux exigences juridiques et réglementaires associées à la coordination des parties prenantes au stade du développement et durant

les consultations avec les organismes gouvernementaux compétents. Cependant, même Biokala a dû être soumis à un long processus de consultation avant d'obtenir une licence d'exploitation, du fait que la biomasse est un domaine

multidisciplinaire. Les ministères de l'Énergie, de l'Environnement et de l'Agriculture ont dû participer au développement du projet et au processus d'approbation qui a pris environ deux ans.

## COORDINATION D'UNE MULTITUDE DE PARTIES PRENANTES

La gestion des négociations entre les parties prenantes reste un défi, même pour les projets bien préparés. Les projets de biomasse nécessiteraient l'intervention du Ministère de l'Agriculture, mais les procédures pour une telle participation ne sont pas encore institutionnalisées. À ce jour, les projets tels que celui de Biokala ont été mis en œuvre au cas par cas. L'accélération du déploiement de la biomasse nécessitera un ensemble de règles bien définies, telles que des protocoles acceptables pour confirmer le pouvoir calorifique, la disponibilité de la biomasse et la sécurité de l'approvisionnement, afin de justifier la production électrique escomptée et ses fluctuations.

À l'heure actuelle, la plupart des promoteurs de projets en Côte d'Ivoire possèdent l'expérience de centrales thermiques et d'installations hydroélectriques de grande envergure. Les risques techniques associés à la gestion de la biomasse en tant que source d'alimentation volatile et peu fiable du réseau devront être identifiés, au même titre que la structure tarifaire pour cette production à base d'énergie renouvelable. Par ailleurs, la législation concernant l'intégration d'énergies renouvelables à petite échelle dans le mix énergétique du réseau doit être clarifiée, et une procédure transparente de présélection des projets mise en place.

Les autres difficultés d'ordre juridique et réglementaire associées à la coordination des parties prenantes incluent :

- Le manque de clarté concernant les droits de propriété et le statut des résidus agricoles, ce qui ne permet pas d'incorporer les déchets agricoles dans les recettes générées par les projets en vue d'améliorer la rentabilité.
- L'absence de règlements concernant les émissions de gaz à effet de serre.

## DES DÉPENSES EN CAPITAL ÉLEVÉES

Les dépenses en capital élevées des projets de biomasse font partie des problèmes évoqués par la plupart des acteurs privés, à la fois à l'échelle nationale et internationale. En fonction de la taille du projet, les dépenses en capital se situeraient en général entre 2 500 et 4 500 \$ par kilowatt d'électricité (kWe) de puissance installée<sup>61</sup>. La plupart des projets en préparation portant sur l'auto-approvisionnement d'installations de transformation de produits agricoles dans le pays sont inférieurs à 10 MW, ce qui ferait augmenter les coûts

et rendrait les projets moins attrayants sur le plan économique. Bien que l'expansion des projets permette de réaliser de meilleures économies d'échelle, le pic de demande d'une installation de transformation type ne dépasserait pas 10 MW, ce qui fait que la viabilité économique d'un projet dépend largement de sa capacité à alimenter le réseau en énergie.

## FACILITER LA GESTION ET LOCALISER LES SOURCES D'APPROVISIONNEMENT

Les installations de valorisation énergétique de la biomasse sont complexes sur le plan technique. Les solutions à base de combustion nécessitent une chaudière à vapeur et une turbine, alors qu'une solution de biogaz nécessite un digesteur anaérobie. Ces équipements doivent faire l'objet d'un entretien régulier et leur fiabilité repose sur les compétences techniques locales, ce qui s'ajoute aux coûts d'exploitation. Lorsqu'ils sont examinés dans le cadre d'une analyse coûts-avantages, ces défis rendent souvent le coût total de production d'électricité peu compétitif, entraînant ainsi l'interruption ou le rejet des projets, notamment en l'absence d'option d'alimentation du réseau.

Tout aussi problématique est le fait que les matières premières sont obtenues auprès de petits exploitants agricoles (2–5 hectares) qui sont souvent répartis dans un rayon de 150 kilomètres d'une installation de transformation<sup>62</sup>. Cela rend l'approvisionnement complexe sur le plan logistique et difficile pour les grands projets de biomasse comme pour les petits, et augmente aussi les coûts. Ceci dit, cela devrait changer au fur et à mesure que la transformation se localise et entraîne une demande croissante d'énergie et de matières premières produites sur place. Des garanties supplémentaires en matière de volume et de prix sont essentielles pour garantir la bancabilité de ces projets. Cette efficacité pourrait être améliorée en aidant les exploitants agricoles à mieux comprendre ces concepts et en leur apportant l'assistance technique dont ils ont besoin pour faire les investissements nécessaires, sur la base d'accords d'enlèvement de biomasse.

## Solutions possibles

### RENFORCER LES CAPACITÉS DU SECTEUR AGRICOLE

Le gouvernement pourrait tirer avantage d'un organisme de coordination chargé d'assurer l'échange d'informations entre l'agro-industrie (et d'autres secteurs) et le secteur de l'énergie. Cela pourrait aussi passer par le renforcement des



## La bioénergie : enseignements tirés du Kenya et de l'Ukraine

Ses nombreuses années de participation à des projets bioénergétiques ont permis à l'IFC de tirer les enseignements suivants :

Le Parc énergétique de Gorge à Naivasha, au Kenya, est le premier producteur d'électricité en Afrique alimenté au biogaz à vendre son excédent d'électricité au réseau national. Il produit 2 MW d'électricité à un quart du coût du diesel, **démontrant ainsi que les sources d'énergie à faibles émissions de carbone sont aussi bon marché.** L'exploitation agricole produit aussi de la chaleur pour ses serres et de l'engrais naturel comme produit dérivé destiné à remplacer les engrais synthétiques coûteux. Cela représente une opportunité considérable car les centrales anaérobiques utilisant la biomasse issue de 1 pour cent de la

masse terrestre du Kenya pourraient égaler la puissance électrique installée totale actuelle d'environ 1 800 MW du pays. Bien que l'on craigne que le tarif soit trop bas pour attirer des investissements suffisants, les avantages multiples procurés par ces projets offrent divers flux de recettes et permettent de réduire les coûts<sup>63</sup>.

**Pour minimiser les déchets et réduire les émissions, la chaîne d'approvisionnement doit être analysée en conjonction avec des solutions « en bout de chaîne ».**

Un prêt de 30 millions \$ consenti par l'IFC a permis à Mironovsky Hliboproduct d'introduire une distribution de volaille réfrigérée sur le marché ukrainien, réduisant ainsi les pertes et permettant à l'entreprise d'étendre ses activités sur les marchés internationaux<sup>64</sup>.

En 2012, l'entreprise a construit une centrale au biogaz conforme aux normes internationales les plus strictes pour produire de l'énergie (5 MW pour 15 000 appartements) et de la chaleur (pour 1 500 appartements) en utilisant des déchets de poulet. Une deuxième centrale au biogaz de 20 MW (27 millions \$) sera achevée en 2020, à l'exploitation avicole de Vinnytsia, qui pourrait devenir le plus grand complexe au biogaz au monde, **démontrant ainsi la viabilité commerciale de ces technologies et leur aptitude à réduire les déchets mis en décharge<sup>65</sup>.**

Toujours en Ukraine, Astarta a lancé une installation au biogaz à la sucrerie de Hlobyne, qui fait fermenter des déchets de betteraves à sucre et d'autres résidus agricoles. L'installation dispose d'une capacité

de 150 000 mètres cubes de biogaz par jour, réduisant la consommation de gaz naturel de la sucrerie de 50 pour cent lors de la transformation de betteraves<sup>66</sup>. **La baisse de la consommation de gaz naturel réduit**

**l'exposition de l'entreprise aux fluctuations des prix sur le marché des combustibles fossiles**, et celle-ci prévoit d'utiliser le combustible alternatif pour répondre aux besoins de son usine de transformation de

soja. Cette initiative s'inscrit dans le cadre d'un investissement de 35 millions \$ consenti par l'IFC et d'autres investisseurs<sup>67</sup>.

 ENCADRÉ 5

## Trois approches du développement des projets de biomasse

À l'heure actuelle, il existe trois approches avérées utilisées pour développer des projets de biomasse nécessitant différents niveaux de participation des parties prenantes et partenariats :



Intégrer la production d'énergie directement à un fournisseur de biomasse comme dans le projet Biokala.



L'approvisionnement en matières premières est assuré par un organisme public et une redevance de capacité est facturée aux producteurs d'électricité. Cela permet de séparer les variables production d'électricité et approvisionnement en matières premières, ce qui permet un arbitrage entre la production de gaz et de biomasse en fonction du prix du combustible. Cela nécessiterait une régulation de la part d'un organisme gouvernemental.



Identifier des modèles commerciaux de bioénergie adaptés au contexte ivoirien, tels que la collecte centralisée de matières premières sur une zone plus vaste ou le groupement de centrales plus petites disposant toutes d'un rayon de collecte plus petit, ainsi que des solutions raccordées et hors réseau. Suggérer (sans limiter) la taille optimale des projets de biomasse.

capacités dans le domaine de la biomasse des représentants gouvernementaux, des coopératives et des exploitants agricoles.

## DÉFINIR UNE STRATÉGIE GOUVERNEMENTALE POUR LA BIOMASSE ET PROCÉDER À UN INVENTAIRE COMPLET

Le gouvernement pourrait remédier à certains des défis décrits ci-dessus d'une part en développant une vision et en définissant le cadre réglementaire et institutionnel pour le secteur de la biomasse, notamment la manière dont les prix de la biomasse sont régulés et les institutions participantes, et d'autre part en coordonnant les réglementations énergétiques, agricoles et environnementales. Cela nécessiterait la mise en place d'un mécanisme de retour d'information visant à répertorier les meilleures pratiques issues des projets menés avec succès dans d'autres pays.

La cartographie des projets du pays permettra de créer un inventaire des projets de biomasse existants, notamment l'état d'avancement, les études de projet achevées, l'évaluation de la bancabilité, et l'état de préparation. Parallèlement, un exercice d'inventoriage des parties prenantes devrait servir à identifier les acteurs le long de la chaîne de valeur. Les différents rôles devraient être détaillés, notamment ceux des institutions financières et de recherche et des pouvoirs publics<sup>68</sup>. Ce processus d'inventoriage devrait aussi tenir compte des impacts environnementaux éventuels et des externalités positives de la biomasse, des impacts éventuels pour la santé résultant de la transformation de certaines espèces, et de l'impact sur les acteurs agroindustriels.

Un inventoriage de la chaîne d'approvisionnement est aussi nécessaire, et plus particulièrement un inventaire des types de biomasse disponibles et des différents groupes de cultures, des flux de déchets et des acteurs susceptibles de fournir la chaîne d'approvisionnement. Cet exercice aidera les parties prenantes à comprendre la logistique, les coûts et les avantages des différentes options de collecte et d'approvisionnement, les différentes frontières géographiques et l'impact potentiel de la concurrence pour les matières premières sur la stabilité des prix. L'idéal serait que les données et les résultats de cette étude soient mis à disposition sous la forme d'un guichet unique tel qu'une ressource web ou une unité au sein d'un organisme.

Pour s'approvisionner en biomasse, les projets pourraient rester proches de la source d'approvisionnement et établir des installations modèles à plus petite échelle desservies par un miniréseau, et la reproduction d'un tel format permettrait



Photo © Dominic Chavez / IFC

## Tenir compte du secteur informel

Pour tout projet de biomasse confondu, les principales sources de matières premières sont les produits forestiers, les déchets agricoles et les déchets solides municipaux. Dans le cas de la Côte d'Ivoire, les études de biomasse se concentrent sur les produits de l'agriculture, qui est le principal moteur de son économie. Toute étude structurée sur la mobilisation de la biomasse devra tenir compte de la chaîne d'approvisionnement en matières premières. Hormis le sucre, le palmier et le caoutchouc – pour lesquels les opérations industrielles peuvent garantir les niveaux de production – l'agriculture est généralement pratiquée à petite échelle par des familles, ce qui rend difficile de garantir les volumes. Pour modéliser une stratégie de production et de mobilisation de la biomasse à partir de produits agricoles, il faut opérer au sein du secteur informel. Les considérations suivantes sont utiles pour élaborer une stratégie :

- Comment garantir la qualité et la quantité de l'approvisionnement de biomasse dans le temps auprès d'un secteur opérant essentiellement dans le secteur informel.
- Quels acteurs devraient participer à la stratégie de production et de mobilisation ?
- Comment discerner la valeur de la biomasse pour produire de l'énergie en cas de spéculation ?
- Toutes les étapes nécessaires pour protéger et améliorer les cultures, la terre, l'environnement, le bien-être des gens, la durabilité et le développement commun.

de réduire les coûts pour le projet groupé. Cependant, le groupement de l’approvisionnement est surtout pratiqué à grande échelle et le stockage pourrait nécessiter davantage de place que le matériel de production d’électricité lui-même<sup>69</sup>.

La qualité est aussi une considération importante – des matières premières de qualité inférieure et une mauvaise gestion des résidus agricoles peuvent conduire à une sous-performance ou à une panne du matériel<sup>70</sup>. À cela s’ajoutent les changements qui échappent au contrôle des promoteurs : les graves changements climatiques et les anomalies saisonnières peuvent affecter la performance du projet, et aucun produit de couverture/ d’assurance n’existe pour le secteur.

### DÉVELOPPER DES PROJETS PILOTES

Comme l’a démontré un récent appel d’offres sur la biomasse du cacao et du coton, les acteurs privés sont prêts à faire des propositions pour construire et gérer des centrales électriques<sup>71</sup>. Cependant, les PIE doivent disposer d’informations claires à la fois sur la chaîne d’approvisionnement et la centrale électrique car les deux sont étroitement liées, et le secteur public n’est pas disposé à courir le risque associé à l’approvisionnement. Par conséquent, les chaînes d’approvisionnement doivent être éprouvées par l’intermédiaire de projets pilotes avant que les appels d’offres ne deviennent viables et véritablement compétitifs. Des projets pilotes dans le cadre de partenariats public-privé transparents pourraient contribuer à structurer et à homologuer les chaînes de valeur des déchets nécessaires, et démontrer la viabilité des projets de biomasse en Côte d’Ivoire, ce qui encouragerait l’arrivée de nouveaux venus sur le marché. Cependant, ces projets sont difficiles en raison des longs délais et du manque de ressources, et nécessiteront probablement un financement concessionnel et un appui à la préparation de projet en vue de répartir les risques et de pouvoir bénéficier d’un concours bancaire.

Compte tenu de ces difficultés, les projets pilotes ne sont peut-être pas à l’heure actuelle des priorités idéales. Cependant, ils valent la peine d’être considérés comme composante d’une approche plus générale, car ils offrent la possibilité d’élaborer des dossiers d’appel d’offres et des accords d’achat d’électricité normalisés. La mise en œuvre de projets pilotes de biomasse, avec l’appui du gouvernement, mettra en évidence des modèles commerciaux et devrait chercher à associer une multitude de parties prenantes désireuses de partager leurs expériences tout au long du processus.

### ACCROÎTRE L’UTILISATION DES DÉCHETS SOLIDES MUNICIPAUX ET D’AUTRES MATIÈRES PREMIÈRES

Les déchets solides commerciaux et municipaux représentent aussi une opportunité pour les projets de biomasse. Selon les estimations de la Banque mondiale, la Côte d’Ivoire pourrait produire près de 11 millions de tonnes de déchets municipaux par an d’ici 2025 – soit une augmentation de 20 pour cent par rapport à 2015. À l’heure actuelle, seulement 30 à 40 pour cent sont collectés, essentiellement dans la région d’Abidjan<sup>72</sup>. La production d’énergie à partir de déchets pourrait réduire la mise en décharge tout en prévenant les déversements illégaux de déchets. Cependant, l’infrastructure de gestion des déchets demeure sous-développée et le secteur privé est très peu impliqué.

Les projets de valorisation énergétique des déchets doivent être alignés sur d’autres formes de traitement, tels que le recyclage et le compostage, qui peuvent être plus bénéfiques sur les plans économique et environnemental. Il convient aussi de tenir compte des usages alternatifs de la biomasse (tels que le bois de chauffage et le charbon de bois) susceptibles de compromettre l’approvisionnement à long terme. Bien que les connaissances techniques en matière de développement des projets soient disponibles, des capacités d’exploitation et de maintenance supplémentaires s’imposent.

#### Participants au Groupe de Travail

Les organisations suivantes ont participé au Groupe de Travail sur la biomasse :

- Holding Group EOULEE
- SODEN
- Centre de Promotion des Investissements en Côte d’Ivoire
- Ministère de l’Environnement
- Direction Générale de l’Énergie
- CI-Energies
- UE
- Finergreen
- Eranove
- LONO



Le secteur privé manifeste un intérêt considérable dans le développement des ressources en énergies renouvelables variables (éolienne et solaire) en Côte d'Ivoire<sup>73</sup>. La disponibilité actuelle d'énergie acheminable (hydraulique, gaz, fioul, biomasse) permet de gérer une production d'énergie renouvelable variable, permettant ainsi à ces ressources de jouer un plus grand rôle dans le futur mix énergétique du pays. Cependant, pour garantir une alimentation en électricité stable et éviter les coupures forcées, la hausse et la baisse de la consommation d'électricité minute par minute doivent être gérées et compensées par une alimentation supplémentaire (services auxiliaires)<sup>74</sup>. Traditionnellement, les centrales hydroélectriques et thermiques proposent des services auxiliaires, mais les centrales solaires et éoliennes pourraient aussi apporter leur contribution.



Dans ce contexte, les sections suivantes abordent plusieurs sous-marchés pour l'énergie renouvelable variable qui se profilent actuellement en Côte d'Ivoire. Pour différencier les différentes échelles de temps et répondre aux besoins immédiats, l'ensemble des trois sous-marchés doivent jouer un rôle dans la réalisation des objectifs énergétique de la Côte d'Ivoire. Ces trois sous-marchés sont : la production à l'échelle commerciale et l'intégration au réseau, l'énergie renouvelable hors réseau, et les miniréseaux et la production décentralisée. Chaque section établit un état des lieux du secteur (y compris les politiques et projets pertinents), identifie les défis et propose des solutions possibles.

# Différentes échelles de production d'électricité



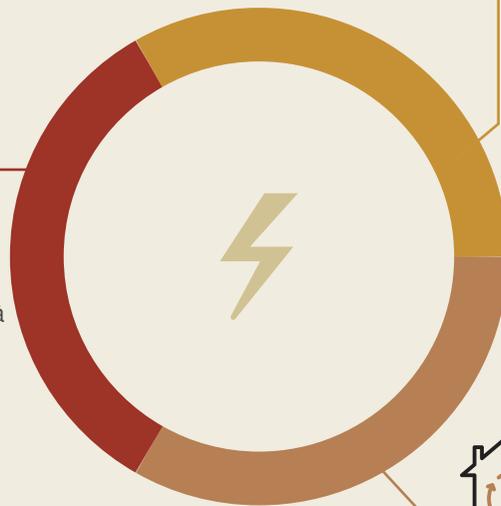
## Production à l'échelle commerciale

Projets qui produisent de l'électricité à partir de l'énergie solaire ou éolienne et qui alimentent le réseau avec cette électricité par l'intermédiaire d'une entreprise de service public (par le biais en général d'un accord d'achat d'électricité (AAE)). Ces projets sont généralement supérieurs à 1 MW, mais la Côte d'Ivoire dispose de quelques installations en préparation qui produiront plus de 25 MW. Le facteur clé est la capacité de raccordement du système au réseau.



## Hors réseau

Les opérations hors réseau sont des systèmes de production (tels que les systèmes solaires domestiques) qui ne sont pas raccordés au réseau. Il s'agit d'installations autonomes qui peuvent alimenter des maisons et des entreprises dans des endroits reculés ou dans des zones où le réseau est peu faible.



## Miniréseaux et production décentralisée

Les systèmes de miniréseaux sont souvent inférieurs à 10MW et sont définis par leurs réseaux de transport et de distribution limités.

## Production à l'échelle commerciale et intégration au réseau

La principale approche de l'électrification en Côte d'Ivoire consiste à étendre le réseau de distribution et à raccorder les nouveaux consommateurs au réseau centralisé. Le réseau électrique joue un rôle central pour acheminer l'énergie produite par les projets de production et la distribuer aux foyers, aux entreprises commerciales, à l'industrie et aux entités publiques. Par conséquent, le renforcement du réseau et l'amélioration de la flexibilité du système électrique sont essentielles pour augmenter la production d'énergie renouvelable. Que la source d'énergie soit acheminable (combustible fossile, énergie hydraulique ou biomasse) ou variable (énergies éolienne et solaire), elle doit être raccordée au réseau et être résiliente aux chocs tels que des conditions météorologiques défavorables.

### ÉTAT DES LIEUX

#### Réseau

Le réseau de transport ivoirien fait 5 093 kilomètres de long et repose sur deux niveaux haute tension : 90 kilovolts (environ 2 800 kilomètres) et 225 kilovolts (environ 2,288 kilomètres). Il est aussi raccordé à des pays voisins – le Pool Énergétique d'Afrique de l'Ouest relie la Côte d'Ivoire à la Guinée, au Liberia, et à la Sierra Leone. La Côte d'Ivoire est de plus en plus considérée comme un exportateur fiable, et elle a pris d'autres engagements concernant de futures exportations d'électricité. Le réseau de distribution se compose de lignes de 30 et 15 kilovolts, pour une longueur totale de 23 128 kilomètres, ainsi que de 220 et 380 volts (18 807 kilomètres). CI-Energies exploite le réseau électrique du pays dans le cadre d'une concession gouvernementale pour laquelle elle est rémunérée<sup>75</sup>.

En 2016, les pertes de transport sur le réseau haute tension étaient estimées à 6 pour cent, alors que les pertes techniques et non-techniques du réseau de distribution étaient d'environ 16 pour cent, portant les pertes totales à 22 pour cent. Ces pertes sont considérées comme élevées selon les normes industrielles, mais comptent parmi les plus basses dans la sous-région et ont enregistré une baisse progressive depuis 2010 où les pertes totales étaient de 25 pour cent. Ces pertes élevées sont en partie dues aux raccordements illégaux au réseau et aux équipements endommagés qui augmentent les dépenses du secteur. Les pertes de distribution ont baissé de 22 pour cent entre 2010 et 2015 suite aux efforts déployés pour limiter la fraude<sup>76</sup>.

Le taux de service de la Côte d'Ivoire, calculé en divisant le nombre de foyers alimentés en électricité par le nombre total de foyers, est de 33 pour cent, ce qui est relativement faible par rapport aux pays ayant un revenu par habitant similaire. Le taux de couverture, qui mesure le nombre d'individus vivant dans des zones desservies par le réseau électrique par rapport à la population totale, est de 78 pour cent<sup>77</sup>. Cela signifie qu'une grande partie des habitants des zones électrifiées du pays ne sont pas raccordés au réseau, même s'ils s'en trouvent à proximité. L'une des explications pourrait être les frais de raccordement relativement élevés, qui sont d'environ 250 \$ dans les zones rurales<sup>78</sup>, dans un pays où le taux de pauvreté est de 46.3 pour cent<sup>79</sup>. Dans les zones rurales, ces frais de raccordements initiaux élevés expliquent les déficits encore plus grands. Parmi les autres explications possibles, on peut citer le manque de subdivisions, l'arrangement physique mal coordonné et la proximité des maisons dans les peuplements, le manque d'infrastructures (rues, accès à l'eau potable, etc.), le peu d'investissements dans l'extension du réseau, et les difficultés générales auxquelles est confrontée la CIE pour accéder à certaines zones. Par exemple, le district d'Abidjan (13 communes et plus de six millions d'habitants) compte 75 quartiers insalubres dans lesquels vit plus de 50 pour cent de la population de la ville.

Le gouvernement prévoit d'élargir l'accès aux communautés non électrifiées, et plusieurs projets internationaux sont en préparation pour augmenter la portée et la résilience du réseau du pays. Cela est particulièrement important compte tenu des exportations d'électricité de la Côte d'Ivoire et de la priorité qu'elle accorde de plus en plus aux énergies renouvelables. Les installations solaires et les miniréseaux peuvent contribuer aux efforts déployés par le gouvernement pour parvenir à l'accès universel à l'électricité. Le Programme National pour l'Électrification Rurale (PRONER), lancé en 2014, vise à porter le taux de pénétration de l'électricité à 80 pour cent d'ici 2020 et le taux de couverture à environ 100 pour cent de la population. Le *Programme d'Électricité Pour Tous* (PEPT), lancé en 2014, est un autre programme gouvernemental prometteur qui a pour objectif de créer 200 000 nouveaux raccordements ruraux et urbains au réseau par an, grâce à un mécanisme de financement dédié —le Fonds E4All— qui permettrait d'éliminer les frais de raccordement initiaux élevés.

**FIGURE 8 : Rayonnement solaire normal direct en Côte d'Ivoire**



Source : © 2017 Banque mondiale, Solar resource data : Solargis.

## Énergie solaire

L'énergie solaire PV peut être exploitée de différentes manières, à la fois sur le réseau et hors réseau. Elle peut fournir de l'éclairage et de l'électricité à une seule maison hors réseau, ou être incorporée dans des miniréseaux pouvant aller de quelques kW à plusieurs MW, et atteindre de meilleures économies d'échelle au niveau des services publics. Les délais d'exécution des projets comptent parmi les plus courts de toutes les technologies de production d'électricité<sup>80</sup>.

La Côte d'Ivoire dispose d'un bon potentiel de production d'électricité solaire, avec une moyenne de six heures d'ensoleillement par jour. Le potentiel solaire va de 2 à 6 kWh/m<sup>2</sup>/jour, avec un potentiel annuel pour les installations PV d'environ 10 325 térawatts heures – ce qui est beaucoup plus élevé que la consommation actuelle<sup>81</sup>.

Le Sud du pays dispose de bonnes ressources solaires, mais le Nord reçoit la plus grande quantité de soleil (voir Figure 8)<sup>82</sup>. Bien qu'il y ait moins de demande dans le Nord, l'énergie solaire pourrait être utilisée pour augmenter le nombre de ressources disponibles pour les communautés qui dépendent d'une seule source d'électricité.

Les centrales solaires PV pourraient remplacer la production hydroélectrique et thermique pendant la journée puis être utilisée plus tard la nuit, étant donné que la charge de pointe (1 350 MW) est atteinte après le coucher du soleil.

L'énergie solaire PV est réalisable à plusieurs niveaux en Côte d'Ivoire :

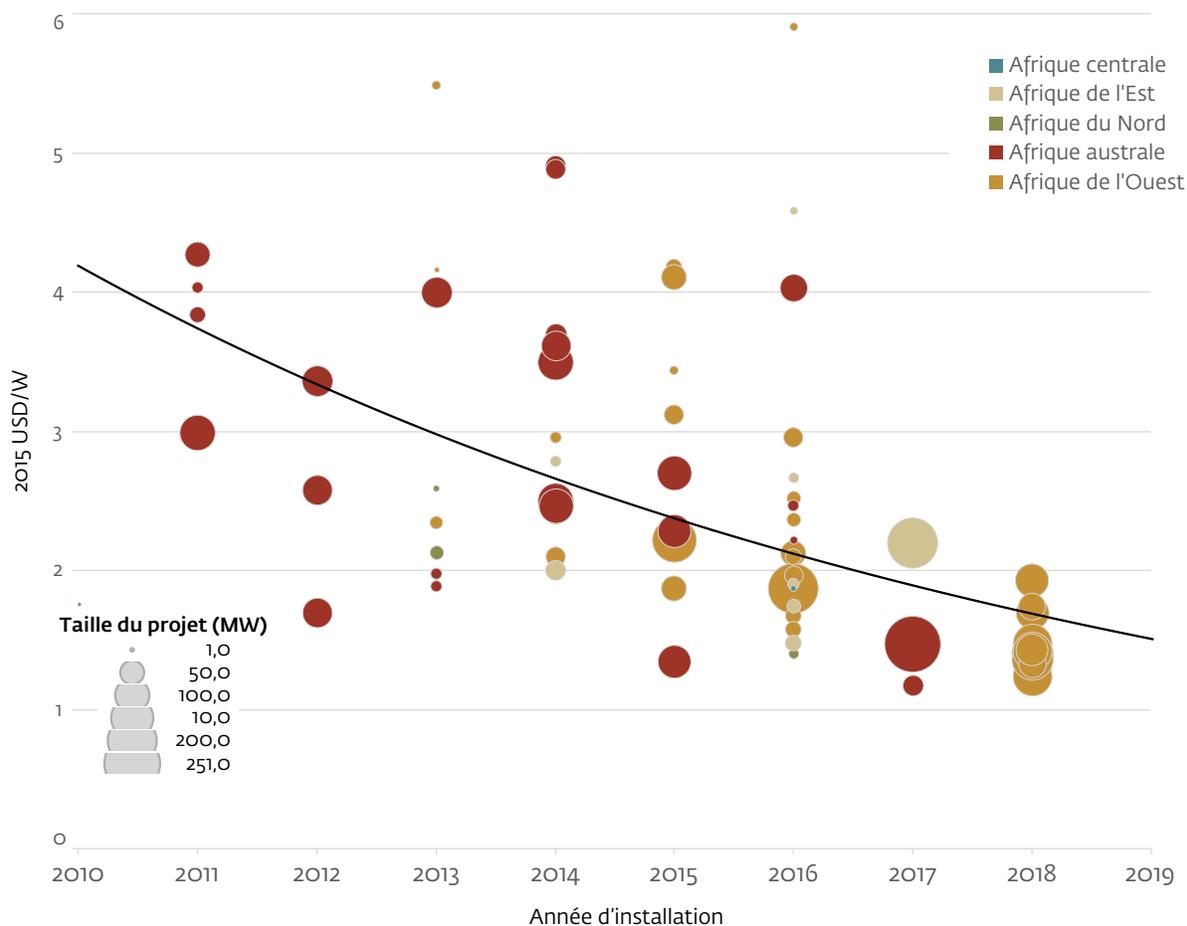
- **Systèmes autonomes d'autoconsommation** : Il s'agit de systèmes plus petits essentiellement destinés à la consommation propre des ménages ou des entreprises, dont l'énergie est consommée dans le bâtiment où elle est produite, sans la vendre à la compagnie d'électricité. En général, ces systèmes se composent d'un panneau solaire et d'une batterie pour alimenter l'éclairage et/ou les téléphones portables. Ils sont de plus en plus utilisés pour alimenter des entreprises commerciales plus grandes ainsi que l'industrie légère. Dans certains cas, ils peuvent être complétés par d'autres sources énergétiques telles que la biomasse.
- **Systèmes d'autoconsommation** : Il s'agit de projets plus vastes qui produisent de l'électricité localement et qui vendent l'excédent à des miniréseaux ou au réseau principal.

Il est urgent de remédier aux faibles taux d'accès à l'électricité et à la piètre qualité de l'approvisionnement du pays.

Avec le temps, on est parvenu à accélérer plus rapidement le déploiement de la technologie solaire PV destinée à la production décentralisée dans le but d'améliorer l'accès<sup>83</sup>. La Figure 9 illustre la baisse des coûts des projets PV sur le continent africain au fil du temps. Par ailleurs, le plan national ivoirien pour la production d'électricité comporte plusieurs projets solaires PV à l'échelle commerciale raccordés au réseau. Le gouvernement prévoit de sélectionner la plupart de ces projets sur une base concurrentielle, par le biais d'appels à manifestation d'intérêt suivis d'appels d'offres. Mais les projets peuvent aussi être développés dans le cadre de propositions spontanées.

Il existe plusieurs investissements solaires en cours de développement en Côte d'Ivoire. Les projets existants peuvent contribuer à démontrer la valeur et à corroborer les modèles

**FIGURE 9 : Coûts d'installation des projets de production solaire PV à l'échelle commerciale opérationnels et proposés en Afrique (2011-2018)**



Source : IRENA (2016). Solar PV in Africa: Costs and Markets.

commerciaux. Le promoteur marocain Nova Power est en train de construire une centrale solaire PV de 25 MW à Benguébouguou, dans la région de Korhogo, dans le nord de la Côte d'Ivoire, pour un investissement total de 40 millions \$. La centrale devrait être achevée d'ici la fin 2018. Le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et du Développement des Énergies Renouvelables a récemment déclaré que le prix auquel la centrale devrait fournir son électricité ne dépasserait pas 70 CFA/kWh (\$0.12/kWh)<sup>84</sup>. Le contrat de concession pour le projet a été signé par le Ministère et Nova Power en novembre 2016.

Le projet Energos 2 de l'UE apporte son concours au processus d'appel d'offres visant à sélectionner des PIE dans le domaine des énergies renouvelables. Cet appui se traduit notamment par la réalisation d'études de pré-faisabilité et de faisabilité, une coordination/un accompagnement du processus d'appel

d'offres, et un accompagnement juridique et financier pour l'élaboration d'accords d'achat d'énergie. L'Agence Française de Développement et la KfW envisagent aussi d'apporter leur concours aux processus d'appels d'offres et à la mobilisation du secteur privé<sup>85</sup>.

Les autres projets solaires prévus ou en cours incluent :

- Un projet solaire PV de 15 à 25 MW raccordé au réseau à Odienné, la partie la plus ensoleillée du pays<sup>86</sup>.
- La Banque Allemande de Développement (KfW) (27 millions €) et l'UE (10 millions €) sont en train de construire une centrale solaire de 38 MW à Boundiali et de préparer un prêt concessionnel pour le gouvernement. Cette centrale sera exploitée par CI-Energies<sup>87</sup>.

## Énergie éolienne

Le pays dispose de ressources éoliennes prometteuses, mais les mesures du potentiel ont été limitées à l'aviation civile. La Côte d'Ivoire possède un régime éolien modéré à faible, avec des vitesses de vent comprises entre 5 à 6.5 mètres par seconde (m/s) dans plusieurs régions intérieures, y compris Bafing, Lôh-Djiboua et Haut Sassandra, ainsi que dans les régions côtières, y compris Sud-Comoé et Grands-Ponts. Ces régions sont considérées propices à des projets éoliens compétitifs faisant appel à des turbines à grands rotors posées sur des hautes tours. À l'heure actuelle, il n'existe aucune carte détaillée des vents pour le pays ; l'élaboration d'une carte de méso-échelle haute résolution faciliterait ce processus. La Figure 10 illustre les vitesses moyennes des vents tirées du Global Wind Atlas<sup>88</sup>.

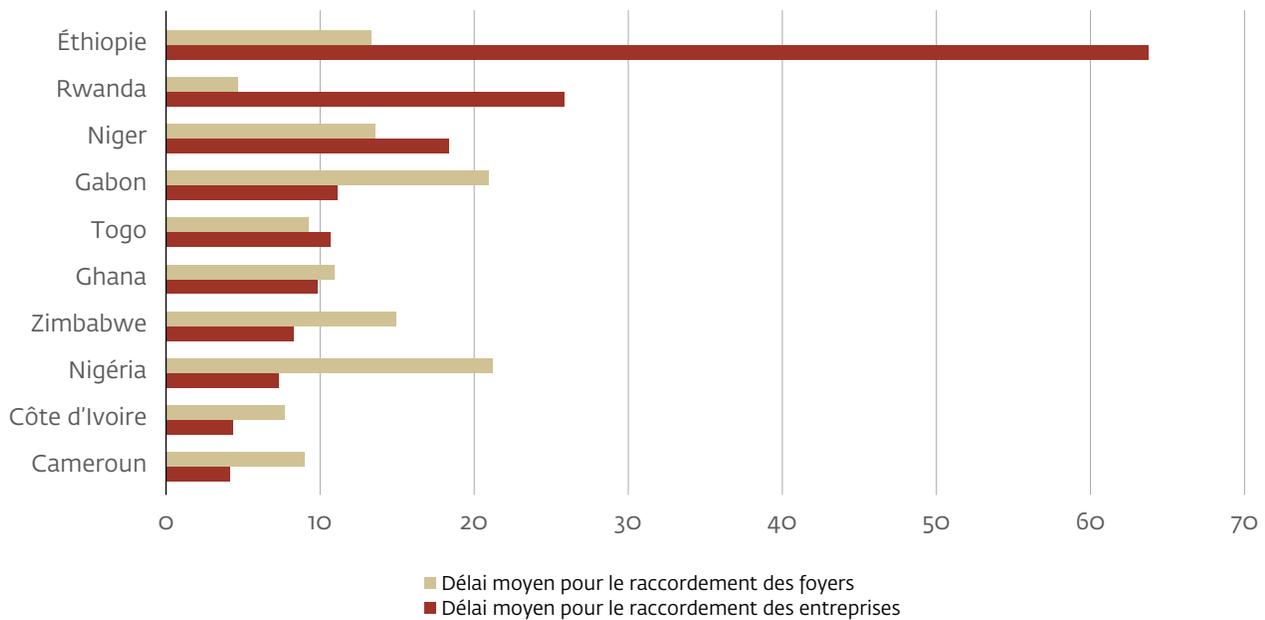
Aucun projet d'énergie éolienne n'a été construit dans le pays, bien que des développements privés soient en cours à Touba et Ehania. L'identification du potentiel de l'énergie éolienne sera appuyée par l'UE dans le cadre de son programme Energos 1.

## DÉFIS ASSOCIÉS À LA PRODUCTION À L'ÉCHELLE COMMERCIALE ET À L'INTÉGRATION AU RÉSEAU

La principale difficulté rencontrée par les promoteurs de projets à l'échelle commerciale est l'accès à des solutions de financement. Les autres défis incluent notamment :

- Les coûts élevés des nouvelles technologies et des géographies.
- La hausse des tarifs.
- Parvenir à obtenir les importations d'équipements et les exonérations de la taxe sur la valeur ajoutée en temps voulu.
- Structurer les projets de manière à attirer le financement commercial, même au stade initial du développement du projet.

**FIGURE 10** : Nombre moyen de semaines pour être raccordé au réseau électrique



Source : Estimations d'une enquête ; Banque mondiale 2018<sup>89</sup>

## Conformité aux codes du réseau et intégration d'énergies renouvelables variables dans le réseau

Une flexibilité accrue du système – que ce soit par des installations acheminables à réponse rapide, un meilleur transport ou une meilleure exploitation du réseau – permet à des ressources variables telles que l'énergie solaire et l'énergie éolienne de jouer un plus grand rôle dans le mix énergétique du pays. Les équipements solaires et éoliens modernes conformes au code du réseau peuvent contribuer à améliorer la fiabilité du réseau. Les principaux défis incluent :

- Veiller à ce que les tarifs reflètent les coûts (notamment pour les zones rurales qui ne sont pas raccordées au réseau et dont les coûts sont supérieurs à ceux des raccordements urbains).
- Parvenir à obtenir les importations d'équipements et les exonérations de la taxe sur la valeur ajoutée en temps voulu.
- Structurer les projets de manière à attirer le financement commercial, même au stade initial du développement du projet.

L'expérience internationale démontre que les petites parts d'énergies renouvelables variables, comprises généralement entre 5 et 10 pour cent de la production annuelle, n'ont aucun effet notable sur l'intégrité du réseau d'électricité et ne nécessitent pas la construction d'une capacité de stockage supplémentaire. Si la part des énergies variables est inférieure à 30 pour cent, le coût d'intégration se situe entre 1 et 10 \$ par MWh, même dans les systèmes « rigides »<sup>90</sup>.

Cependant, au fur et à mesure que la part des énergies solaire et éolienne dans la production totale augmente, leur nature variable, non-acheminable peut poser des problèmes supplémentaires pour le système, notamment une congestion du transport liée aux conditions météorologiques. Le déploiement concentré d'énergies renouvelables peut entraîner des « points chauds » dans le réseau au niveau desquels les problèmes sont exacerbés.

Les codes de réseau établissent les règles de l'interconnexion des centrales électriques individuelles pour veiller à ce qu'elles se comportent en « bonnes citoyennes sur le réseau ». Pour les énergies renouvelables variables, les codes de réseau veillent au traitement équitable des propriétaires et exploitants de centrales concernant le raccord au réseau, tout en maintenant la stabilité et la fiabilité du système. Le code de réseau des énergies renouvelables devrait être régulièrement révisé

pour veiller à ce qu'il soit adapté aux besoins du système et qu'il participe à l'atteinte de l'objectif fixé pour les énergies renouvelables en utilisant des miniréseaux.

## Faibles niveaux d'accès à l'électricité

L'accès à l'électricité s'élève à 62 pour cent à l'échelle nationale, même s'il est bien plus élevé dans les zones urbaines (84 pour cent) que dans les zones rurales (37 pour cent, mais à la hausse). Il existe aussi d'importants écarts entre les catégories de revenu, ce qui représente à la fois des défis et des opportunités supplémentaires.

La principale approche de l'électrification adoptée par la Côte d'Ivoire est la densification qui consiste à étendre les réseaux de distribution et de raccorder de nouveaux consommateurs au réseau centralisé. L'objectif est de raccorder tous les villages situés à moins de 20 kilomètres du réseau national, soit 849 villages comprenant chacun plus de 500 foyers à électrifier au cours des deux prochaines années. Cela nécessitera d'importants travaux de remise en état et de modernisation du réseau<sup>91</sup>.

## Retard accusé dans les investissements dans les réseaux de transport et de distribution

Les réseaux de transport et de distribution sont surchargés et doivent être modernisés. Les fonds disponibles pour la remise en état et le renforcement du réseau ont toujours été insuffisants, mais des efforts ont été entrepris au cours des cinq dernières années pour exploiter les fonds existants. Des partenaires de développement, parmi lesquels la Banque mondiale, l'Union Européenne, la Banque Africaine de Développement, l'Agence Française de Développement, la Chine et la Banque Ouest-africaine de Développement, ont engagé 1,5 milliard de dollars pour soutenir les efforts du gouvernement. Le Projet de transport d'électricité et d'accès à l'électricité de la Banque mondiale a consacré 115,6 millions \$ à la modernisation et au renforcement des lignes de transport prioritaires, et 95,4 millions \$ à la remise en état, au renforcement et à l'extension des réseaux de distribution<sup>92</sup>. Bien que cet investissement représente un pas dans la bonne direction, d'autres contributions publiques sont nécessaires pour atteindre les objectifs du gouvernement en matière de transport et de distribution.

## Nécessité d'un appui aux projets solaires PV et d'une structure réglementaire

Les CDPN du pays préconisent un développement solaire de 400 MW d'ici 2030 (8 pour cent du mix de production),

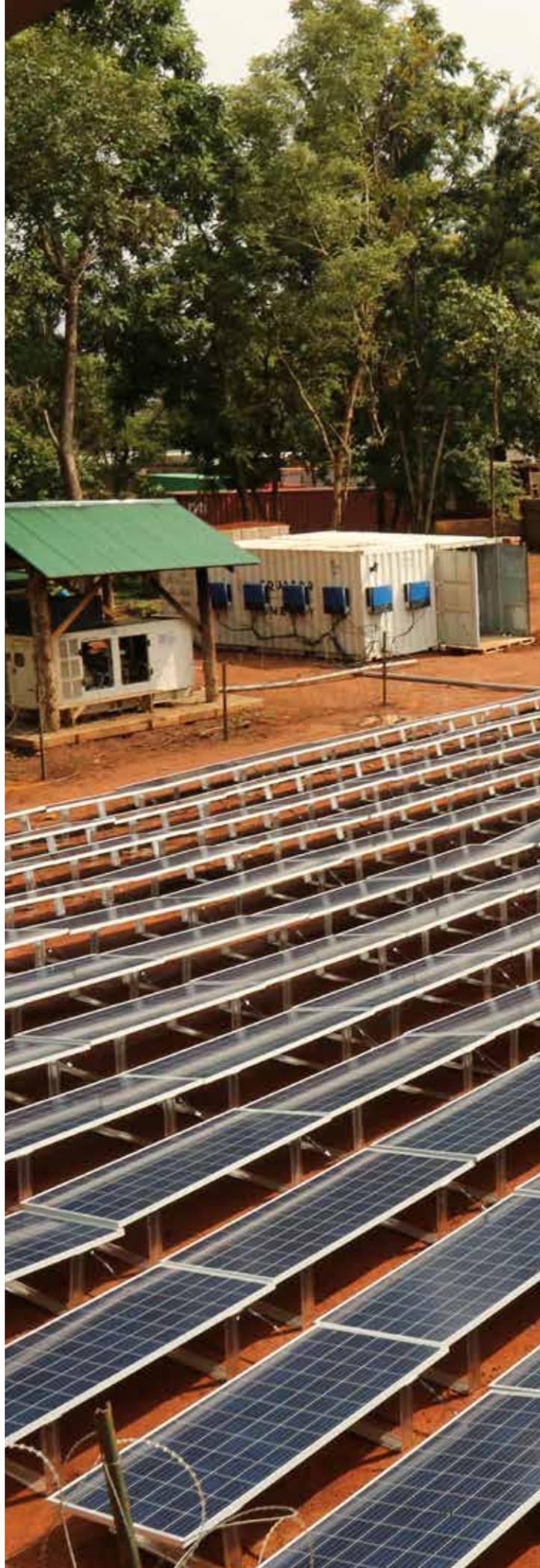
mais les politiques propices à l'atteinte de cet objectif sont limitées<sup>93</sup>. La législation ne stipule pas les tarifs de rachat, les obligations d'acheminement, ou les mesures d'incitation en faveur de l'énergie PV ou de toute autre énergie renouvelable. Les projets PV sont traités comme des projets de production traditionnels et doivent donc négocier un accord d'achat d'énergie avec le Ministère. Les grands projets PV peuvent prétendre à des avantages stipulés dans le Code Civil et le Code des Investissements, ce qui n'est pas le cas des petits projets d'énergies renouvelables. La loi sur l'électricité permet à des projets d'intérêt national de bénéficier d'un appui, et bien que les projets de biomasse et photovoltaïques puissent bénéficier d'avantages fiscaux au cas par cas, ces avantages seraient difficiles à obtenir et prendraient beaucoup de temps<sup>94</sup>.

### **Écarts de bancabilité dans les projets PV à l'échelle commerciale**

Les systèmes solaires PV à grande échelle deviennent de plus en plus compétitifs par rapport à la production d'énergie à partir de fossiles combustibles, mais les coûts initiaux sont encore très élevés<sup>95</sup>. La bancabilité des projets des PIE dépend du cadre juridique, réglementaire et contractuel qui prévoit des flux de revenu adéquats et prévisibles sur une période de temps relativement longue. Alors que la Côte d'Ivoire est dotée d'un cadre réglementaire favorable aux PIE pratiquant une production conventionnelle, l'environnement pourrait être amélioré pour les PIE qui travaillent dans le domaine du solaire PV.

### **Variabilité de la production photovoltaïque**

Le stockage de l'énergie permet une production décentralisée/ locale d'énergie PV et une intégration dans le réseau national, mais en dépit de la baisse rapide des coûts, les systèmes de stockage d'énergie sont coûteux et l'investissement initial conséquent qui doit être consenti est difficile à surmonter sans l'aide du gouvernement ou un financement à bas coût<sup>96</sup>. Les systèmes de stockage d'énergie nécessitent une expertise pour les exploiter efficacement et leurs services sont souvent sous-évalués dans la réglementation existante du marché énergétique. Ceci dit, cette option ne doit pas être écartée, comme en témoignent certains projets récents, comme le travail actuellement entrepris par la Banque mondiale au Burkina Faso et en Guinée-Bissau, et les projets potentiels au Sénégal, à Madagascar et en République centrafricaine qui s'efforcent de mettre en œuvre des solutions de stockage pour l'énergie solaire.





## Le pouvoir des procédures d'enchères<sup>97</sup>

Les enchères permettent de révéler les véritables prix du développement d'une technologie dans un pays en reflétant les coûts avec plus de précision que les perceptions créées par les bas prix offerts sur d'autres marchés. Elles permettent aussi au gouvernement d'identifier les goulots d'étranglement en matière d'approvisionnement en équipement, de veiller à ce que les produits et les services satisfassent à des normes minimales, et d'éviter les offres ponctuelles et spontanées pour des projets d'énergies renouvelables. Par exemple, en Afrique subsaharienne, les procédures d'enchères concurrentielles remplacent de plus en plus les tarifs de rachat, démontrant ainsi le pouvoir accru de ces approches.

### Absence de procédures claires en matière de développement de projet

La Côte d'Ivoire ne dispose pas encore d'une source centralisée d'informations facilement accessibles sur les procédures et les réglementations en matière de développement de projet. L'absence de réglementation transparente crée une incertitude et augmente les risques. Les problèmes liés à la propriété foncière, auxquels le pays a été confronté dans le passé, peuvent aussi présenter un défi<sup>98</sup>.

### SOLUTIONS POSSIBLES

#### Institutionnaliser les efforts gouvernementaux actuels pour améliorer l'accès à l'énergie du réseau

Bien que les taux d'accès à l'électricité demeurent faibles, le taux de couverture est relativement élevé. À ce titre, l'une des meilleures solutions pour améliorer l'accès consiste à renforcer la densification du réseau. Le gouvernement a pris des mesures visant à améliorer la densification à travers le PRONER et le PEPT. Le PRONER témoigne de l'engagement résolu pris par le gouvernement pour électrifier toutes les localités de plus de 500 habitants dans les années à venir et pour maintenir un taux d'électrification annuel de 500 nouvelles localités d'ici 2020. Ce programme devrait nécessiter des investissements en capital de 675 millions US\$ sur une période de cinq ans<sup>99</sup>.

Pour les foyers à faible revenu, le PEPT financerait le coût du raccordement au réseau et d'un kit d'installation électrique domestique normalisée. Le PEPT est financé par l'État, par des partenaires de développement et, compte tenu des besoins considérables en investissement, éventuellement par des prêts commerciaux contractés sur le marché des capitaux. Ce Fonds a pour objectif de permettre à environ un million de foyers à faible revenu d'accéder à l'électricité sur cinq ans. Compte tenu de son mandat actuel, la CIE sera le principal organe de mise en œuvre du « dernier kilomètre » ; elle sera responsable des raccordements des consommateurs et de la perception des recettes, via les tarifs, auprès des clients nouvellement raccordés dans le cadre du programme<sup>100</sup>.

Pour consolider l'objectif à long terme de l'accès à l'énergie, le gouvernement pourrait clarifier la structure de financement du PEPT et institutionnaliser le système pour permettre son intensification. Le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Énergies Renouvelables pourrait travailler de concert avec des donateurs pour élaborer et financer le cadre nécessaire, notamment en organisant une tournée de collecte de fonds itinérante.



## Processus d'enchères dans le secteur de l'énergie – succès en Argentine<sup>101</sup>

En Argentine, moins de 2 pour cent de l'électricité est issue d'énergies renouvelables. Soixante pour cent de l'électricité est produite à partir de combustibles fossiles. Le gouvernement argentin s'emploie activement à changer cela, et cible une production de 20 pour cent d'électricité à partir d'énergies renouvelables d'ici 2025, avec des cibles intermédiaires de 8 pour cent d'ici 2018 et de 16 pour cent d'ici 2021. En 2016, l'Argentine s'est lancée dans une série de réformes du secteur de l'énergie visant à mettre en place des accords d'achat

d'énergie et des processus d'enchères d'énergie exemplaires et bancables. Le pays vise à atteindre des coûts de production d'électricité compétitifs et à augmenter les investissements dans le secteur.

L'IFC a aidé le gouvernement à concevoir un processus d'enchères amélioré en appliquant les meilleures pratiques d'appels d'offres suivantes<sup>102</sup> :

- Déterminer clairement les limites de la puissance installée pour chaque nœud de transport d'énergie mis aux enchères pour

Suite à ce processus, l'Argentine a mené à bien deux processus d'enchères en octobre et en novembre 2016, adjugeant plus de 2 400 MW à des enchérisseurs locaux et internationaux. Les projets concernaient essentiellement l'énergie solaire (306 MW) et l'énergie éolienne (721 MW)<sup>103</sup>. Les processus d'enchères devraient générer un financement de 3,5 milliards de dollars au cours des deux prochaines années<sup>104</sup>.



## Accélérer le déploiement de l'énergie solaire en Afrique

Une récente initiative « Scaling Solar » au Sénégal a donné lieu à deux offres pour des centrales solaires à des fins commerciales d'une capacité totale de 60 MW, qui produiront de l'électricité pour moins de 0.05 \$ par kWh (la source d'énergie commerciale la moins chère du Sénégal)<sup>105</sup>. Ce succès fait suite à la première procédure d'enchères « Scaling Solar » en Zambie, qui a permis d'atteindre un tarif sans précédent de 6.015 \$, le plus bas en Afrique subsaharienne à cette époque. Le programme « Scaling Solar » développe à l'heure actuelle plus de 1 gigawatt (GW) d'énergie solaire en partenariat avec quatre pays africains – l'Éthiopie, Madagascar, le Sénégal, et la Zambie<sup>106</sup>.

Les prix d'adjudication reflètent la situation dans un pays (niveaux d'expérience, qualité de la ressource solaire, nombre de fournisseurs sur le marché et leur expérience), ce qui veut dire que des prix très bas ne peuvent pas être reproduits en Côte d'Ivoire, du moins à court terme.

### Exploiter les enseignements tirés pour réduire les pertes techniques

Il est essentiel de remédier aux pertes techniques en procédant à des analyses à l'échelle du système afin d'améliorer le fonctionnement du réseau de transport et de distribution. Pour y parvenir, la Côte d'Ivoire pourrait tirer parti de l'expérience d'autres pays dans la région qui ont mis en œuvre des solutions efficaces. Par exemple, avec l'appui de l'IFC, Kenya Power & Light Company (KPLC) a amélioré sa performance et a étendu son réseau de manière plus efficace. KPLC, qui détient et exploite un vaste réseau de transport et de distribution d'électricité comptant plus de 2.6 millions de clients, a aidé le Kenya à atteindre l'un des meilleurs taux de raccordement en Afrique de l'Est. Mais les pertes techniques et commerciales demeurent élevées. Pour y remédier, l'IFC a procédé à une analyse à l'échelle du système visant à quantifier les pertes et à élaborer un plan d'investissement à long terme pour réduire les pertes et améliorer l'efficacité. Les opportunités identifiées par l'IFC permettront à KPLC d'économiser environ 8.8 millions US\$ par an et de réduire les émissions de CO2 de 23 000 tonnes.

### Veiller à ce que l'innovation et les avancées technologiques soient soutenues par un cadre réglementaire clair et transparent, et par des procédures et principes généraux d'allocation de capacités

Le gouvernement, avec l'appui de CI-Energies, pourrait explorer des options visant à améliorer la stabilité du réseau technique et à intégrer des énergies renouvelables variables. Pour soutenir ces avancées, il faudra évaluer la capacité de transport et d'exportation d'énergie du réseau. Une traduction de grande qualité des Règles du Marché en anglais serait bénéfique pour les acteurs internationaux du marché. Par ailleurs, une étude pourrait être réalisée afin d'élaborer<sup>107</sup> :

- Des lignes directrices plus précises sur le raccordement au réseau du système de transport et de distribution, en précisant les coûts de raccordement (et les coûts éventuels de renforcement du réseau) qui doivent être payés par les promoteurs et par l'entreprise chargée du réseau.

- Une méthodologie équitable et transparente de fixation des redevances permettant aux PIE raccordés au réseau de distribution de revendre leur électricité au réseau.

### **Faciliter l'accès aux terrains pour les sites afin d'améliorer le processus d'appel d'offres et la bancabilité**

Au cours des précédents appels d'offres, plusieurs soumissionnaires étaient intéressés par des sites similaires, ce qui a suscité des inquiétudes concernant les prix fonciers. Pour les appels d'offres futurs, le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et du Développement des Énergies Renouvelables pourrait clarifier les titres fonciers pour les principaux sites et se procurer les terrains avant les appels d'offres. Le Ministère devra aussi s'assurer que le site est adapté au développement d'un projet d'énergie renouvelable, en tenant compte de facteurs tels que la taille du terrain, les préoccupations environnementales, l'accès au réseau et les compétences géotechniques. La participation de la communauté est une partie importante de ce processus – le gouvernement devra communiquer clairement à la communauté l'utilisation proposée du terrain. Ce processus peut être renforcé par une coopération intergouvernementale avec d'autres ministères chargés de l'Agriculture et du Développement Rural et de l'Environnement (pour évaluer les risques environnementaux). Les autres acteurs compétents incluent notamment l'autorité chargée de l'enregistrement des biens fonciers et l'Agence de Développement d'Infrastructures Industrielles.

Les éléments suivants peuvent être ajoutés au cadre existant en vue d'améliorer la viabilité financière du projet :

- L'acheminement garanti de la production solaire.
- Un tarif d'enlèvement préférentiel et une formule d'indexation qui tienne compte de l'inflation et des risques de change.
- Des instruments visant à soutenir les obligations de paiement de l'acheteur.
- Des précisions concernant les responsabilités relatives au risque associé au raccordement de l'installation au réseau et de transport de l'énergie.

### **Adopter une approche programmatique pour accélérer le déploiement de l'énergie solaire**

Le gouvernement – et notamment le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Énergies Renouvelables – pourrait s'appuyer sur sa récente expérience avec les appels d'offres des PIE pour élaborer un processus d'appel d'offres structuré pour l'énergie solaire, et plus tard l'énergie éolienne et la biomasse. Celui-ci pourrait intégrer les principes de l'initiative « Scaling Solar » (voir encadré 10) pour obtenir les meilleurs prix possibles. Un tel programme devrait définir clairement les objectifs et les délais du gouvernement, et aider à structurer le financement et les mesures d'incitation. Il pourrait notamment comprendre un processus d'enchères normalisé et des documents de projet, ainsi que des prêts et des garanties préalablement arrangés, élaborés avec le soutien de CI-Energies et de donateurs tels que l'UE, la KfW et l'Agence Française de Développement. Le gouvernement pourrait aussi tirer les enseignements des expériences de ces donateurs et du groupe Infrastructure de l'IFC. Le Plan Directeur de Production et de Transport de la CI-Energies est un bon point de départ pour confirmer la taille des projets, les sites à développer et pour que le calendrier des appels d'offres coïncide avec les investissements de renforcement du réseau.

### **Lancer une étude sur les ressources éoliennes**

La production d'énergie éolienne n'est pas incluse dans le Plan Directeur, ce qui s'explique en partie par l'absence d'une compréhension détaillée des ressources éoliennes du pays. On sait que certaines régions du pays disposent d'une ressource éolienne d'en moyenne 6 m/s, voir plus, ce qui est suffisant pour une centrale éolienne compétitive dotée de turbines éoliennes modernes reposant sur des tours élevées. Dans un premier temps, le gouvernement pourrait lancer un exercice de cartographie des vents pour localiser les zones à fort potentiel (en évaluant la capacité du réseau dans la zone, la logistique de transport, l'installation, l'infrastructure routière et les préoccupations environnementales). Une fois que les données auront été collectées, elles pourraient être partagées avec les promoteurs dans le but d'évaluer la viabilité, ou le gouvernement pourrait se procurer le terrain et demander aux promoteurs de faire des offres sur un site particulier.



### Participants au Groupe de Travail

Les organisations suivantes ont participé au Groupe de Travail :

- Association Ivoirienne des Énergies Renouvelables (AIENR)
- PHAESUN/S-Tel
- E2IE (Entreprise Ivoirienne d'Intégration Energétique)/Alturdyne Power System (qui fait partie de Pinegrove Holdings)
- Biotherm
- Nova Power
- Greenwish
- Engie
- EOULEE/Gaia
- Direction Générale de l'Énergie
- CI-Energies
- EU
- KfW
- Finergreen

### Hors réseau

La satisfaction des besoins et la réalisation des objectifs de la Côte d'Ivoire nécessitent une variété de systèmes et de modèles, et l'intérêt pour les technologies de production d'énergies renouvelables va bien au-delà du réseau. Alors que la densification demeure l'option la plus facile pour élargir l'accès au réseau dans le pays, il y a matière à développer des solutions décentralisées telles qu'une production d'énergie renouvelable hors réseau isolée. L'installation de petites unités individuelles de production d'énergie, telles que des systèmes solaires autonomes, constitue une solution viable dans les zones reculées trop éloignées du réseau national, et dont la densité de population est trop faible pour justifier la construction de miniréseaux. Bien que les installations hors réseau apportent une contribution limitée à l'objectif des 42 pour cent, elles peuvent favoriser la rapidité d'accès à l'électricité.



## Afrique de l'Est : Une approche du marché hors réseau<sup>108</sup>

Le déploiement de l'énergie solaire dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne a été encouragé par des projets soutenus par les gouvernements et les donateurs. Mais cela est en train de changer – une transition est en train de s'opérer vers un déploiement axé sur le marché et une participation du secteur privé en faveur des consommateurs privés, des institutions et des villages, et de solutions hors réseau vers des miniréseaux et des centrales PV de grande envergure raccordées au réseau. Cette transition a été facilitée par des cadres favorables tels que des mécanismes de financement novateurs, des exonérations de TVA et de taxes à l'importation, des accords d'achat d'énergie standardisés, et des tarifs de rachat. Parmi les marchés les plus développés en Afrique de l'Est figurent :

- Le Kenya : La longueur d'avance du pays en matière de puissance installée, d'industrie locale et de création d'entreprises PV a eu des retombées positives sur les politiques des pays voisins.

- La Tanzanie : Comme le Kenya, les systèmes solaires domestiques de la Tanzanie représentent entre 75 et 80 pour cent de la capacité solaire installée totale. La technologie PV institutionnelle à grande échelle a été essentiellement portée par les marchés publics et les achats de donateurs au profit d'écoles rurales, de cliniques de santé et de bâtiments publics – et devrait continuer à se développer grâce aux télécommunications et au tourisme.

L'adoption du solaire a été encouragée par la baisse des prix des modules PV, les rendant de plus en plus compétitifs par rapport aux technologies traditionnelles ; par un soutien prolongé des donateurs internationaux en faveur du PV solaire, qui a stimulé à la fois l'offre et la demande sur le marché ; et par des conditions générales propices créées par les gouvernements nationaux à travers des procédures de passation de marché et des mesures d'incitation fiscales.

Par ailleurs, le pouvoir d'achat des consommateurs ruraux s'est amélioré, tout comme les infrastructures de transport, la proximité de l'approvisionnement PV, et la demande des consommateurs. Des chefs de file locaux (à travers la formation de techniciens PV locaux et la mise en œuvre des premiers projets de démonstration) ont aussi joué un rôle important.

Enfin, les paiements mobiles, qui ont rencontré un succès considérable en Afrique de l'Est, ont eu une influence décisive. La Côte d'Ivoire possède des taux de pénétration de paiements mobiles très élevés. Par exemple, en 2015, 99 pour cent des paiements de frais de scolarité secondaires ont été effectués par voie numérique, dont 94 pour cent à l'aide d'un téléphone mobile. Dans le secteur de l'électricité, des entreprises telles qu'Orange ont déjà mis en œuvre des kits solaires à paiement mobile dans les communautés rurales<sup>109</sup>.

Les systèmes solaires domestiques, qui sont beaucoup moins chers que le raccordement au réseau dans la plupart des cas représentent une solution hors réseau prometteuse<sup>110</sup>. Compte tenu de la baisse des coûts des panneaux solaires, la modularité des systèmes placés sur les toits, et le développement de nouveaux modèles commerciaux, le solaire autonome est une option pour les communautés qui ne sont pas raccordées au réseau, ou pour celles qui veulent des prix bas garantis pour l'électricité autoproduite. Enfin, les kits solaires sont beaucoup moins chers que le raccordement au réseau dans la plupart des cas. Les solutions principalement axées sur le raccordement au réseau entraîneront un coût considérable pour la société ivoirienne, qui pourrait être investi, éventuellement, dans d'autres secteurs prioritaires tels que l'éducation.

Le Projet Régional d'Électrification Hors Réseau (ROGEP)<sup>111</sup> de la Banque mondiale, qui est en cours de préparation, apportera un soutien financier et une assistance technique aux technologies hors réseau. Le financement de 200 millions \$ du ROGEP, qui vise à apporter un soutien complet à 19 pays dont

la Côte d'Ivoire sous la forme d'études de marché, d'assistance technique, de promotion des investissements privés et de chaînes d'approvisionnement inclusives, auxquelles viendront s'ajouter une aide à l'entrepreneuriat, un dispositif d'atténuation des risques et un accès à des financements, notamment un fonds de roulement pour les importateurs d'équipements, et un financement par emprunt pour les utilisateurs finaux, peut contribuer à combler les lacunes et à favoriser la croissance dans le secteur. Le programme Lighting Africa, qui fait partie de l'initiative Lighting Global<sup>112</sup>, soutient le ROGEP en collaborant avec les gouvernements et le secteur privé pour rendre l'éclairage solaire et les produits d'énergie solaire de qualité contrôlée plus facilement accessibles dans le pays. Il travaille en étroite collaboration avec l'organisme chargé de la mise en œuvre du ROGEP, la Communauté Économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO), le Centre pour les Énergies Renouvelables et l'Efficacité Énergétique (ECREE), pour attirer de nouveaux acteurs dans le marché et aider les acteurs existants à augmenter leurs ventes.

## ENCADRÉ 12

# Modèles commerciaux novateurs <sup>113</sup>

Les modèles commerciaux utilisés à l'échelle mondiale pour la fourniture d'électricité renouvelable à petite échelle incluent notamment :

- **Modèle de détail/vente libre :** Modèle adapté à de très petits systèmes d'énergie renouvelable. L'utilisateur achète la lanterne ou le kit solaire auprès d'une entreprise privée et le système lui appartient. Un recours à des fonds publics, à une aide multilatérale ou bilatérale, et à des prêts du secteur bancaire privé pourrait être envisagé pour aider à ces achats.
- **Crédit à la consommation – paiement à l'utilisation :** Systèmes domestiques plus petits pour un éclairage et un usage électrique de base. Les utilisateurs payent un montant quotidien ou mensuel sur une période comprise entre un et trois ans, après quoi le système leur appartient. Sinon, les fournisseurs incluent des appareils ménagers de base et recouvre le coût de ces appareils sur une période de temps avec le coût du système solaire. Ces approches ont été au départ développé à l'aide d'un financement concessionnel, mais sont désormais essentiellement des entreprises commerciales.
- **Crédit à la consommation (par l'intermédiaire d'une institution financière partenaire) :** Modèle de crédit à la consommation reposant sur un partenariat entre un fournisseur d'énergie renouvelable et une institution financière (desservant par exemple une coopérative). Le fournisseur fournit les produits et services associés, alors que l'institution financière fournit le crédit à la consommation et perçoit les remboursements.
- **Modèle de service (public) énergétique :** La compagnie fournit l'équipement à l'utilisateur final, qui paye pour le service rendu. Le système appartient à la compagnie et la société d'exploitation devra disposer d'un capital pour acheter l'équipement nécessaire.



Photo © Power Africa / M-KOPA

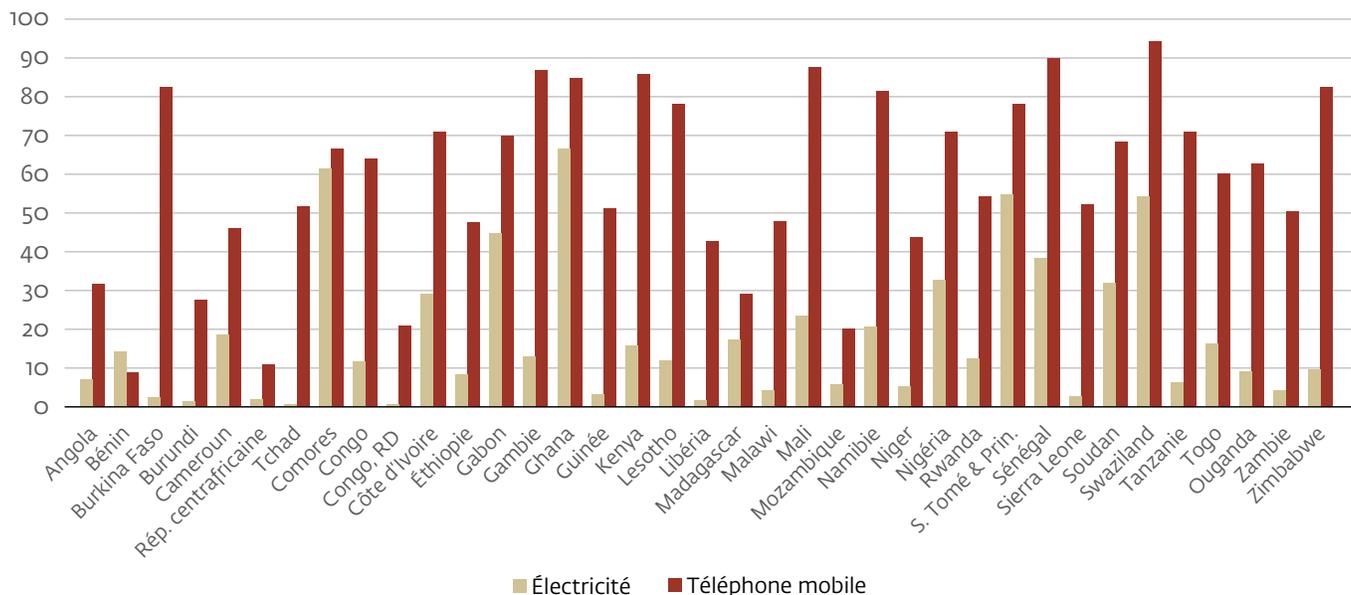
## M-KOPA : Un modèle de paiement à l'utilisation reproductible

La société kényane M-KOPA Solar combine la technologie solaire et mobile pour fournir de l'énergie propre et à prix abordable à des villages hors réseau en Afrique de l'Est. M-KOPA a été créée en 2011, un an après qu'une étude de la Fondation Shell a conclu que 15 pour cent des Kényans étaient raccordés au réseau national, alors que 96 pour cent possédaient des téléphones mobiles<sup>14</sup>. Les clients payent un petit acompte pour le système solaire domestique, qui coûte

généralement 200 \$, composé d'un panneau solaire, de trois plafonniers, d'une radio, et de prises de charge pour les téléphones mobiles. Le solde est remboursé en petites mensualités sur la base du paiement à l'utilisation par l'intermédiaire de M-PESA, une plate-forme de paiement mobile très répandue. Les paiements sont moins chers que le coût journalier équivalent de combustibles alternatifs et après un an, le système appartient aux clients. Ils disposent alors d'une énergie

gratuite pendant toute la durée de vie du produit (qui est d'en général quatre ans). La compagnie enregistre un taux de remboursement de 95 pour cent de ses clients, alors que la plupart des foyers vivent en dessous du seuil de pauvreté de 2\$/jour. En janvier 2018, la compagnie avait électrifié plus de 500 000 maisons au Kenya, en Tanzanie, et en Ouganda<sup>15</sup>.

**FIGURE 11 : Accès à l'électricité et possession de téléphones mobiles, Afrique subsaharienne, 2016 (% des foyers ruraux)**



Source : Estimations d'une enquête ; Banque mondiale 2018<sup>16</sup>

La GIZ est en train de réaliser une étude de faisabilité dans le but d'apporter une assistance technique de 5 millions € à un projet de trois ans qui devrait commencer fin 2018. Cette assistance comprendra notamment une formation et un enseignement professionnels sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique destinés au secteur privé, des modules supplémentaires sur la technologie PV, et une formation pour les électriciens afin qu'ils deviennent des spécialistes en énergies renouvelables. La GIZ envisage aussi un programme de formation de trois ans (sanctionné par un diplôme technique) visant à introduire de nouvelles professions comme techniciens en PV<sup>17</sup>.

## DÉFIS

### Confusion autour de l'évolution appropriée des technologies

Bien que les kits solaires procurent des avantages socioéconomiques qui vont bien au-delà de l'électricité, ils sont perçus par certains comme des solutions provisoires préalables à l'électrification – et non pas comme une solution de substitution au réseau. Le gouvernement a déclaré que le raccordement au réseau serait, en définitive, la principale approche en matière d'électrification. Les besoins des

utilisateurs finaux finiront par dépasser le niveau d'énergie produite par les kits, et ils auront donc besoin d'être raccordés au réseau pour pouvoir accéder à tous les services dont ils ont besoin. Mais les promoteurs considèrent que les kits solaires ont potentiellement un effet transformateur, au même titre que les téléphones cellulaires. Des précisions doivent être apportées sur l'approche réglementaire des solutions hors réseau, et sur la manière dont le gouvernement envisage ces technologies, c'est à dire comme des mesures provisoires ou comme des solutions énergétiques à long terme pour le pays<sup>18</sup>.

### Nécessité de mettre en place des structures et des incitations financières

Les promoteurs essayent d'identifier des approches novatrices du financement des projets solaires autonomes, notamment en élaborant des modèles commerciaux bancables (avec ou sans garanties et assistance technique extérieure). Le financement de différents projets solaires passera par une combinaison de financements concessionnels et commerciaux.

La plupart des petits modèles commerciaux d'énergie renouvelable reposaient traditionnellement sur un financement par action. Mais au fur et à mesure que le marché des énergies renouvelables hors réseau se développe, les besoins en capitaux changent. Les acteurs de plus grande envergure cherchent à

contracter des emprunts et ont de plus en plus recours à des modèles commerciaux novateurs. Par exemple, des promoteurs installent des systèmes d'énergie renouvelable sur les propriétés des clients qui s'accompagnent de divers mécanismes de recouvrement (clé en main, construction-exploitation-transfert, location, location-achat) et co-bénéfices (crédits portant sur des énergies renouvelables et allègements fiscaux)<sup>119</sup>.

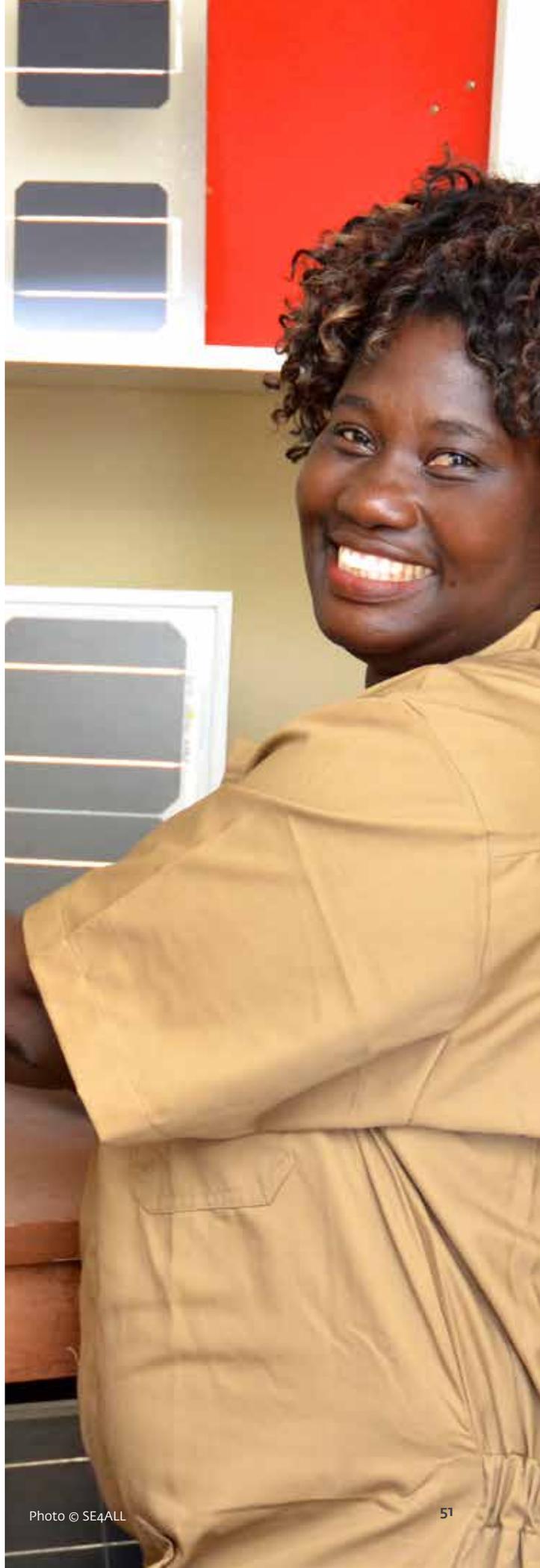
Le secteur solaire PV de la Côte d'Ivoire est confronté à des problèmes liés à l'appui à la réglementation, aux prix de l'électricité, à la clientèle et à la sensibilisation des clients, aux entreprises PV qualifiées et à la disponibilité du financement<sup>120</sup>. Dans le cas de petits projets d'électrification rurale, les coûts de transaction sont très élevés parce que les projets sont dispersés. Les risques pour les investisseurs sont aussi élevés, notamment parce que les institutions financières ont très peu d'expérience en matière d'électrification rurale. Pour que le marché acquière de l'expérience, il doit pouvoir se développer, ce qui nécessitera, dans un premier temps, un environnement réglementaire favorable.

## SOLUTIONS POSSIBLES

### Élaborer une stratégie hors réseau

Dans le cadre d'une stratégie d'électrification plus générale, le gouvernement pourrait envisager des solutions énergétiques hors réseau en vue d'améliorer leur viabilité. Celle-ci devrait refléter un plan pour les systèmes solaires domestiques qui prévoit des ventes directes et des modèles commerciaux de paiement à l'utilisation, en phase avec l'intervention du ROGEP. Cette stratégie pourrait être informée par une étude qui s'appuie sur l'expérience de marchés hors réseau plus développés et qui définit les avantages et les meilleures pratiques pour les modèles commerciaux, et notamment :

- Une analyse coûts-avantages de différentes offres de produits et de services par rapport à l'approvisionnement électrique via le réseau. Cette étude pourrait aussi souligner les résultats positifs de l'utilisation de solutions d'énergie renouvelable.
- Une enquête de satisfaction pour obtenir les commentaires des clients – celle-ci devrait couvrir les systèmes solaires autonomes plus petits (ceux utilisés dans les maisons, les écoles et les centres de santé par exemple), ainsi que les systèmes solaires générateurs de revenu associés à différents modèles de paiement.





## Miniréseaux à Myanmar

Yoma Micro Power est un exploitant de microcentrales électriques à Myanmar qui a récemment obtenu un investissement de 28 millions \$ de l'IFC, Norfund, et Yoma Strategic Holdings – mécanisme d'emprunt et de fonds propres. Suite à la réduction rapide du coût des panneaux et batteries solaires, les miniréseaux alimentés au solaire sont apparus comme une alternative viable à l'électrification rurale qui pourrait être déployée rapidement et financée grâce à des capitaux privés. L'investisseur Yoma Strategic Holdings est en train de développer des microcentrales électriques et des miniréseaux à Myanmar à travers un projet pilote sur 10 sites dans la région de Sagaing, avec pour objectif de développer plus de 2 000 microcentrales électriques d'ici 2022. Ces centrales électriques étaient destinées au départ à fournir de l'électricité à des locataires-clés tels que les exploitants de tours de télécommunication. Le miniréseau fournit de l'électricité aux communautés environnantes, y compris aux foyers, aux écoles et à d'autres entreprises. L'alimentation en électricité de ces locataires constitue un modèle susceptible d'être reproduit dans d'autres régions et pays<sup>21</sup>.

### Participants au Groupe de Travail

Les organisations suivantes ont participé à ce Groupe de Travail :

- Schneider
- Fenix International
- PHAESUN/S-Tel
- ANARÉ
- E2IE (Entreprise Ivoirienne d'Intégration Energétique)/Alturdyne Power System (qui fait partie de Pinegrove Holdings)
- Ministère de l'Environnement
- Direction Générale de l'Énergie
- Oikocredit
- EDF
- AIENR
- Climate Economic Analysis for Development, Investment and Resilience/USAID

- Les meilleures pratiques/politiques mises en œuvre dans d'autres pays qui ont intégré avec succès des systèmes solaires domestiques dans leur stratégie hors réseau (tels que le Kenya et l'Éthiopie). Cela pourrait consister à analyser les facteurs de réussite et de déterminer s'ils pourraient être appliqués en Côte d'Ivoire.
- Un levé et une carte des zones dans lesquelles les systèmes solaires domestiques ont été déployés, et dans lesquelles elles sont nécessaires.

### Clarifier la TVA et les droits de douane pour les fournisseurs de systèmes solaires domestiques, et étudier des mesures d'incitation visant à promouvoir des solutions hors réseaux par le biais d'exonérations fiscales

En définissant plus clairement les mécanismes fiscaux, le gouvernement peut susciter une meilleure participation du secteur privé. Les incohérences pourraient priver les entreprises de mesures d'incitation fiscales. L'une des options consisterait à publier une note d'information définissant le traitement fiscal réservé aux systèmes solaires domestiques, notamment lorsqu'ils sont vendus à crédit. Cela inclut, lorsque

les ventes à crédit sont assujetties à la TVA, la possibilité de facturer des prix différenciés pour les produits vendus à crédit ou pas, et la façon d'obtenir des abattements de droits de douanes et de TVA sur les composantes solaires des systèmes domestiques. Le Centre de Promotion des Investissements en Côte d'Ivoire (CEPICI) et l'USAID/Power Africa Transactions and Reforms Program (PATRP) pourraient aussi être des acteurs potentiels.

Le gouvernement pourrait aussi mettre en place des abattements ou des exonérations de droits de douane pour les fournisseurs de systèmes solaires domestiques et sur les produits de qualité contrôlée pour les promoteurs. Cela encouragerait les investissements en réduisant les coûts, et permettrait aux promoteurs de proposer des prix plus bas. Les droits pourraient s'appliquer à l'ensemble du système (pas uniquement aux panneaux solaires), et devront être clairement définis et appliqués.

#### **Développer un processus national d'assurance qualité pour aider les acheteurs à identifier les produits qui ont tenu leur promesse**

Dans certains cas, on a besoin de technologies différentes, à moindre coût et personnalisées. Par exemple, certains marchés modifient le kit solaire standard en ajoutant davantage de lumières ou une radio. Les promoteurs créent souvent des combinaisons de produits reposant sur des tests effectués auprès des consommateurs dans les nouveaux marchés afin de trouver le bon rapport produit/prix pour chaque pays<sup>122</sup>. L'industrie nationale florissante des systèmes solaires domestiques devrait être développée dans le cadre d'un nouveau processus d'assurance qui garantit la qualité des produits et des services, au lieu de se concentrer sur la réglementation des prix kWh. Les promoteurs devraient disposer d'un an pour effectuer cette recherche de marché et procéder aux tests et aux assurances qualité nécessaires, pour faire en sorte que les produits disponibles sur le marché reflètent les besoins des Ivoiriens.

Le processus d'assurance devrait reposer, dans la mesure du possible, sur des projets développés à l'échelle internationale pour veiller à ce que la Côte d'Ivoire adopte la meilleure approche axée sur des produits de haute qualité et n'engendre pas de coûts pour les entreprises propres au marché ivoirien. Des normes d'assurance qualité reconnues à l'échelle internationale ont déjà été développées pour des systèmes plus petits tels que des solutions « plug-and-play », et peuvent être adoptées à l'échelle nationale. Ces normes devraient aussi



Photo © ESMAP

## **Au Niger, le Groupe de la Banque mondiale soutient un mécanisme de conseil à l'appui de la formation de Partenariats Public-Privé dans le Secteur des Infrastructures (PPIAF)**

Le projet d'accès à l'énergie solaire portant sur la prestation, par le secteur privé, de services d'électricité dans les zones rurales par l'intermédiaire d'un partenariat public-privé. Celui-ci comprendra notamment une évaluation technique, économique et financière (y compris la capacité de paiement) de 5 zones de concession ; un cadre pour le développement de l'électrification rurale (y compris la sélection d'un type de contrat) et le renforcement des capacités.

être en harmonie avec les pays voisins, notamment pour les systèmes de grande envergure, pour veiller à leur viabilité à long terme. L'une des options consisterait pour le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Énergies Renouvelables à accorder une exemption des droits de douane pour les kits comportant une seule composante en plus (dans la mesure où cette composante fait déjà partie d'un kit solaire accrédité vendu dans le pays) ou en moins.

Ce programme devrait être, à court terme, volontaire – le premier objectif étant la concurrence avec l'électrification. Il devrait aussi inclure une phase de transition, qui est habituellement incluse dans les nouveaux textes réglementaires adoptés, pour permettre aux exploitants existants d'obtenir une accréditation. Par exemple, une date d'entrée en vigueur fixée à 2020 donnerait à chacun la possibilité de certifier les nouveaux produits.

Ces normes devraient aussi faciliter, pour les banques, l'octroi de crédit aux promoteurs en aidant à identifier ceux qui proposent le produit de meilleure qualité. L'assurance qualité pourrait aussi faciliter le dédouanement, si elle est intégrée aux exemptions de droits de douane pour l'équipement éligible.

### **Élaborer une norme de compétence professionnelle pour les installateurs de solaire**

Le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Énergies Renouvelables pourrait identifier des prestataires de services de qualité, ce qui enverrait un signal clair aux consommateurs. Ce passage en revue des services devrait inclure des recommandations des entreprises sur l'élimination appropriée des équipements à la fin de leur vie. Pour permettre un développement rapide de ce marché, tout système d'accréditation devrait être volontaire.



#### ENCADRÉ 16

## Fixer des tarifs optimaux pour les miniréseaux

La fixation de tarifs optimaux vise à faire en sorte que les miniréseaux atteignent un taux de rendement raisonnable et parviennent à recouvrir leurs coûts, qu'ils maintiennent des prix abordables pour les clients, et qu'ils soient politiquement réalisables. Les structures tarifaires les plus communes sont :

- Les tarifs nationaux uniformes : tous les clients d'une même catégorie payent le même tarif.
- Les tarifs basés sur les coûts évités : les factures des clients restent les mêmes ou sont inférieures aux factures précédentes, alors que

les services sont améliorés (bien qu'il soit difficile de déterminer ces coûts). Cette approche peut être efficace pour les clients de miniréseaux qui sont susceptibles de payer une électricité plus chère que les clients du réseau national.

- Les tarifs reflétant les coûts : ils permettent aux exploitants de recouvrer les coûts du capital et les coûts d'exploitation et d'obtenir un rendement défini raisonnable. Cette tarification peut varier en fonction de la technologie et est déterminée en collaboration avec l'organisme de réglementation<sup>123</sup>.



Photo © Russell Watkins / UK Aid / Department for International Development

## Tanzanie : Processus d’approbation réglementaire à plusieurs niveaux, et appui à la tarification reflétant les coûts pour les promoteurs<sup>124</sup>

L’organisme de réglementation de l’électricité de la Tanzanie a adopté une double approche qui lui permet d’économiser des ressources pour étudier et approuver les tarifs. Les projets inférieurs à 100 kW n’ont pas besoin d’une approbation réglementaire pour les tarifs, sauf si plus de 15 pour cent des clients ont déposé une plainte. Pour les projets supérieurs à 100 kW, les promoteurs proposent un tarif reflétant les coûts à l’organisme de réglementation que ce dernier peut approuver ou modifier. Les promoteurs dimensionnent leurs projets en fonction de cette supervision tarifaire.

Les enseignements que l’on peut tirer de cette approche sont les suivants :

- Les tarifs des miniréseaux doivent être examinés séparément des tarifs uniformes nationaux, en raison des coûts de service plus élevés.
- Pour réussir à encourager les investissements privés, les développeurs de miniréseaux doivent pouvoir réaliser des bénéfices. Si les développeurs ne peuvent pas facturer des tarifs reflétant les coûts, des subventions pourraient être nécessaires.
- Il existe différentes options pour concevoir une structure réglementaire visant à superviser les tarifs des miniréseaux, et il

n’existe pas d’approche unique. Les organismes de réglementation pourraient juger utile d’économiser leurs efforts en examinant uniquement les grands ou les petits projets qui font l’objet de plaintes persistantes de la part des clients. Ceci étant dit, les tarifs des miniréseaux sont généralement inférieurs aux prix que bon nombre de clients payent actuellement pour l’éclairage et l’énergie.

- Les tarifs sociaux sont possibles pour les clients de miniréseaux, mais ils nécessitent généralement un petit supplément sur les tarifs nationaux.

Ce type d'accréditation est moins pertinent pour les entreprises pratiquant le paiement à l'utilisation qui fournissent des produits « plug-and-play » certifiés par des entités telles que Lighting Global. Les autres acteurs pourraient inclure CI-Energies et des promoteurs et projets avec un soutien éventuel de partenaires de développement. Ce processus pourrait s'inscrire dans le cadre de l'appui de l'ECREEE en faveur de la création d'un réseau régional de mécanismes de développement de l'entrepreneuriat et de la mise en œuvre des régimes régionaux de certification.

### **Définir des politiques permettant de faciliter l'accès aux systèmes solaires domestiques pour les clients à faible revenu**

Dans le cadre de la définition de ces politiques, des mécanismes de subvention éventuels, et les risques associés à leur mise en œuvre, pourraient être étudiés, ainsi que l'échelonnement des paiements au-delà de trois ans, un recours à un financement axé sur les résultats, des campagnes de sensibilisation des consommateurs, ou la mise en place d'un mécanisme de financement tel que le Programme d'Électricité Pour Tous. Le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Énergies Renouvelables pourrait élaborer un programme national pour les systèmes communautaires hors réseau axé sur les besoins des communautés locales, ce qui contribuerait au développement d'activités entrepreneuriales. Les acteurs du secteur privé plaident en faveur de cette approche en préconisant

des programmes d'appui pour l'éclairage public solaire, l'électrification des activités dans les centres de jeunesse, les moulins solaires, les coiffeurs, l'entreposage à froid et la revente d'eau traitée.

### **Miniréseaux et production décentralisée**

À ce jour, les seules installations solaires existantes sont soit des miniréseaux isolés ou des systèmes hors réseau autonomes pour les villages reculés, et des systèmes sur les toits installés par des entreprises industrielles pour les utilisateurs résidentiels plus riches (raccordés ou pas au réseau principal)<sup>125</sup>. La plupart des projets d'électrification rurale raccordés au réseau ont été mis en œuvre avec l'appui du gouvernement. Des projets d'éclairage public utilisant des lampes solaires sont en cours. Le Plan d'Action Stratégique pour le Secteur de l'Électricité prévoit de moderniser les réseaux diesel ruraux existants à l'aide de la technologie PV d'ici 2030.

Le Plan Directeur pour l'Électrification Rurale indique que tous les villages électrifiés en Côte d'Ivoire sont situés à moins de 20 km du réseau, et seront donc raccordés au réseau national. Au total, il reste 849 villages de plus de 500 foyers à électrifier au cours des deux prochaines années. Seuls environ 100 de ces villages à faible population sont isolés et seront donc électrifiés par le biais de solutions hors réseau<sup>126</sup>. Les miniréseaux solaires PV pourraient être utilisés pour l'électrification dans ces villages.



Il existe plusieurs projets de miniréseaux en cours, notamment :

- Plusieurs projets d'éclairage public reposant sur l'utilisation de lampadaires solaires.
- Le Plan d'Action Stratégique pour le Secteur de l'Électricité prévoit de moderniser les réseaux diesel ruraux existants à l'aide de la technologie solaire PV. Le plan prévoit aussi d'achever au moins 12 projets pilotes dans des zones rurales portant sur des applications domestiques et des réseaux PV isolés<sup>127</sup>.
- La Banque Européenne d'Investissement a signé un plan de financement de 25 millions \$ pour l'installation de systèmes solaires hors réseau en vue d'améliorer l'accès à l'énergie en Afrique<sup>128</sup>.
- Le programme *Power Africa Transaction and Reforms* de l'USAID a recruté un consultant pour aider le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Énergies Renouvelables à élaborer une stratégie de miniréseaux pour la Côte d'Ivoire, dans le cadre de son programme *Beyond the Grid*.
- La KfW a pour projet de soutenir la remise en état de lignes de transport dans un « Corridor Vert », qui est une condition préalable au raccordement de centrales solaires dans le Nord de la Côte d'Ivoire<sup>129</sup>.

## DÉFIS

### Viabilité financière du secteur

Les tarifs n'ont pas pu suivre le rythme de l'inflation et ne reflètent pas les coûts réels de l'énergie. Cela pourrait avoir des effets sur la viabilité financière à long terme du secteur de l'énergie, et a des répercussions sur l'intégration de projets d'énergie renouvelable, compte tenu du niveau de tarifs que le gouvernement est prêt à accepter.

### Nature complexe de la production décentralisée

La production décentralisée procure de nombreux avantages résultant de la proximité de la production et de la consommation. Cependant, elle complique aussi le modèle centralisé traditionnel de production et de transport et entraîne des défis pour les entreprises de service public et les exploitants de système de transport. Par exemple :

- publics auprès des clients de détail.
- L'entreprise de services publics pourrait devoir moderniser l'infrastructure de distribution pour accommoder les flux d'énergie bidirectionnels.

- L'entreprise de services publics doit gérer la variabilité de la production au niveau de la distribution.
- Les ressources décentralisées modifient la courbe de charge d'une entreprise de services publics.

Ces défis pourraient susciter une opposition des acteurs existants, y compris des propriétaires d'infrastructures hydroélectriques et des PIE qui profitent du système actuel.

## SOLUTIONS POSSIBLES

### Élaborer une politique sur les miniréseaux

La production décentralisée est un enjeu central dans la région qui nécessite une analyse et des recherches plus approfondies pour mieux comprendre la manière de soutenir ce secteur en plein essor. L'élaboration d'une politique sur le sujet pourrait soutenir ce processus. Elle pourrait notamment inclure les étapes suivantes :

- Déterminer les sites dans lesquels des miniréseaux devraient être développés, ou des critères de sélection des sites.
- Définir les exigences en matière de licence et les procédures de demande pour les différents types et les différentes tailles des miniréseaux.
- Définir les exigences opérationnelles, notamment les normes minimales pour les installations, la qualité de service, la sécurité, les exigences environnementales et les dispositions relatives au raccordement des clients.
- Raccorder les miniréseaux au réseau de distribution national.
- Élaborer des accords commerciaux, des politiques tarifaires et des régimes de subvention.

### Analyser les modèles de tarif, de subvention et d'exploitation pour déterminer la bonne approche

Cette approche peut s'appliquer à 96 sites de miniréseaux identifiés par CI-Energies et à d'autres sites à développer. Elle nécessitera une vision politique et un mécanisme d'indemnisation pour veiller à ce que les exploitants ne perdent pas d'argent en raison du tarif social. L'analyse en question pourrait notamment porter sur :

- La volonté de payer l'électricité dans les zones rurales.
- Une analyse de la demande et des options de gestion axées sur la demande.
- Les dimensions du système et les approches modulaires de la capacité de production des miniréseaux.
- Les options relatives à la technologie de production, y compris les systèmes hybrides.

- Des options tarifaires appropriées, y compris des frais mensuels fixes et des tarifs basés sur le temps.
- Les coûts de raccordement et d'installation domestiques pour les foyers.
- Les mesures d'appui au développement d'usages productifs de l'électricité.
- Les approches relatives au recouvrement des paiements.
- Les options de réglementation, les cadres d'assurance qualité et les procédures d'octroi de licence pour les miniréseaux de différentes tailles.
- Les mécanismes d'indemnisation en cas d'extension du réseau national.
- Les modèles de subvention et de financement pour la construction, l'extension et l'exploitation des miniréseaux.

### Participants au Groupe de Travail

Les organisations suivantes ont participé à ce Groupe de Travail :

- Schneider Electric
- SAGEMCOM
- EOULEE Holding Group
- ANARÉ
- EDF
- PHAESUN/S-Tel
- BNETD
- Green Invest Africa
- E2IE (Entreprise Ivoirienne d'Intégration Energétique)/Alturdyne Power System (qui fait partie de Pinegrove Holdings)
- Climate Economic Analysis for Development, Investment and Resilience/USAID
- IVERTECH
- AIENR
- Engie
- CI-Energies
- Direction Générale de l'Energie
- UE
- BioTherm



Questions transversales :  
Financement, politique  
et réglementation

## État des lieux

La Côte d'Ivoire a enregistré des progrès considérables en matière de développement et d'appui aux infrastructures financières et politiques pour les technologies des énergies renouvelables. Le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et du Développement des Énergies Renouvelables devrait bientôt publier un projet de stratégie. CI-Energies, quant à elle, a constitué une réserve de projets catégorisés par technologie. Un décret a été publié en novembre 2016 en appui à la stratégie d'efficacité énergétique<sup>130</sup>. Deux éléments essentiels de ce décret concernent l'étiquetage des équipements et l'interdiction des ventes de lampes à incandescence, qui seront obligatoires au plus tard le 1<sup>er</sup> janvier 2019.



Photo © Merkit Mersha / USAID

Les institutions internationales apportent aussi leur contribution. Le programme Energos 2 de l'UE mettra à disposition des fonds de garantie dans le cadre de son plan d'investissement extérieur, et est en train de développer un audit de plusieurs bâtiments dans le cadre de son projet sur l'économie d'énergie dans les bâtiments publics, grâce à un financement supplémentaire consenti par l'Agence Française de Développement<sup>131</sup>.

La GIZ est en train de réaliser une étude de faisabilité pour un projet de trois ans, censé débiter à la fin 2018, qui bénéficiera d'une assistance technique de 5 millions €. Cette assistance comprendra notamment une formation et un enseignement professionnels sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique destinés au secteur privé, des modules supplémentaires sur la technologie PV, et une formation pour les électriciens afin qu'ils deviennent des spécialistes en énergies renouvelables. La GIZ envisage aussi un programme de formation de trois ans (consacré par un diplôme technique) visant à introduire de nouvelles professions comme des techniciens en PV.

La KfW a pour projet de mettre en place un mécanisme de garantie pour les énergies renouvelables dans le cadre du plan Compact with Africa du G20, qui vise à promouvoir

les investissements privés en Afrique, en collaboration avec d'autres partenaires de développement (la Banque Africaine de Développement et la Banque Européenne de Développement). La KfW soutient plusieurs réformes dans le cadre du Compact with Africa (d'une valeur totale de près de 95 millions €), qui sont en cours de discussion avec le gouvernement, et qui visent notamment à :

- Doubler la ligne de transport du « Corridor Vert » Dabo Bouaké (cofinancement de près de 25 millions €). Cette modernisation est nécessaire pour raccorder les projets solaires situés au nord du pays.
- Réaliser des études sur l'approche des énergies renouvelables.
- Électrifier les zones rurales par différents moyens (extension du réseau, miniréseaux, systèmes solaires domestiques) qui mettront l'accent sur la participation du secteur privé.

Les autres projets visent à :

- Réduire les pertes de transport et de transmission sur le réseau dans le cadre du projet financé par la Banque mondiale et la Banque Africaine de Développement visant à réduire les pertes du réseau.
- Remplacer les lampes de 250 watt par des lampes de 160 watt à meilleur rendement énergétique dans le cadre d'un projet sur l'amélioration énergétique de l'éclairage public.
- Distribuer 5 millions de lampes à faible consommation dans les zones résidentielles.

Il existe aussi plusieurs projets prévus qui n'ont pas encore été mis en œuvre, notamment des audits et des contrôles énergétiques dans les hôtels, les hôpitaux et les bâtiments publics, et l'étiquetage des appareils ménagers<sup>132</sup>.

## Défis

### DÉVELOPPER UNE EXPÉRIENCE DANS LE SECTEUR DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Les énergies renouvelables suscitent l'intérêt de nombreux acteurs dans le pays, y compris des investisseurs qui achètent et détiennent des actifs industriels dans la région, des banques d'investissement à la recherche de projets bien structurés nécessitant un financement, des promoteurs de projets et des fournisseurs d'équipement, des entreprises de transformation de produits agricoles qui cherchent des débouchés pour leurs

déchets, et des fédérations industrielles préoccupées par la fiabilité et le coût de la fourniture d'énergie.

Des discussions avec ces parties prenantes ont révélé leur souhait d'accélérer les investissements dans les énergies renouvelables dans le pays, notamment les technologies solaire, de la biomasse et hydroélectrique. Cependant, plusieurs facteurs font obstacle aux investissements privés :

- Les promoteurs de projets de biomasse et de gestion des déchets ne possèdent pas encore d'expérience à l'intérieur du pays.
- Les investisseurs sont dans l'attente d'une réserve de projets bien structurés prêts à être financés.
- De nombreuses banques locales ne disposent pas encore des connaissances et d'un appétit pour le crédit suffisants pour investir dans le secteur des énergies renouvelables.

Les banques privées affichent un intérêt plus marqué pour l'investissement dans les énergies renouvelables dans le pays, mais leur compréhension du secteur et leur expérience transactionnelle doivent être améliorées. Les banques locales ont besoin d'informations plus fiables ainsi que d'une formation sur les modèles commerciaux et les options de financement. Le manque d'information a conduit à une perception selon laquelle les risques seraient plus élevés pour les énergies renouvelables, ce qui a des répercussions sur les coûts de financement. Mais ces perceptions et le coût élevé du financement diminueront au fur et à mesure des succès que le secteur rencontrera dans le pays.

### MAINTENIR UN PROCESSUS NEUTRE ET COMPÉTITIF

L'intérêt affiché par les promoteurs de projets en Côte d'Ivoire est considérable. À l'échelle mondiale, le meilleur moyen de gérer le développement des énergies renouvelables passe par des processus compétitifs technologiquement neutres (voir encadré sur l'initiative Scaling Solar dans la section 6.2) qui mettent l'accent sur les résultats plutôt que sur les technologies. L'un des facteurs importants à prendre en considération est le cadre d'action plus général qui contribue au développement du projet et aux coûts d'exploitation – qui sont restés élevés alors que les coûts technologiques ont baissé.

Les producteurs d'énergies renouvelables souhaiteraient vendre l'excédent d'électricité au réseau, et il existe bien une possibilité de recourir à la production décentralisée pour desservir des clients ayant des besoins électriques spécifiques, comme dans

le secteur minier et celui de l'agro-industrie. Bien que le Code de l'Électricité de 2014 constitue une base pour libéraliser le secteur, les négociations en cours pour prolonger la concession de distribution de CI-Energies et la nécessité d'une législation secondaire empêchent les promoteurs de conclure des accords d'achat d'énergie commerciaux avec des acheteurs tiers<sup>133</sup>.

Un savoir-faire démontré et la normalisation du processus pourraient contribuer à encourager le développement. L'élaboration d'un plan de développement et de mise en œuvre permettrait d'attirer les investisseurs. Celui-ci pourrait notamment prévoir un processus d'appel d'offres garantissant une concurrence efficace, un acheteur fiable pour garantir le recouvrement des coûts, ou des cadres contractuels normalisés et des tarifs reflétant les coûts. Les politiques doivent remédier aux problèmes liés au régime foncier et pour être encore plus les grandes installations d'énergies renouvelables, le gouvernement pourrait identifier et attribuer des terrains appropriés à leur développement. Les révisions du Code des Investissements proposées en 2018 peuvent aussi contribuer à inciter le développement des énergies renouvelables. Par ailleurs, les promoteurs ont besoin de disposer des toutes dernières informations sur les mesures d'incitation disponibles, les politiques sur le raccordement au réseau, et les nouvelles méthodes visant à grouper les projets au niveau d'un portefeuille<sup>134</sup>.

## IDENTIFIER LES BONNES MESURES DE PROMOTION DES INVESTISSEMENTS

La Côte d'Ivoire peut tirer des enseignements des approches, politiques et mesures appliquées dans d'autres pays pour encourager les investissements dans les énergies renouvelables, et notamment :

- Un tarif d'enlèvement préférentiel et l'achat garanti de l'énergie renouvelable pendant une période relativement longue (10 ans par exemple). Le tarif peut être fixé et appliqué à tous les projets similaires (tarif de rachat garanti) ou fixé à travers une sélection concurrentielle (enchères et appels d'offres).
- Des lois et règlements relatifs au réseau, tels que des codes de réseau décrivant les procédures de raccordement et les exigences opérationnelles pour les centrales d'énergies renouvelables.
- Les avantages fiscaux pour les énergies renouvelables, y compris l'amortissement accéléré et l'exonération de différentes taxes.
- L'accès au financement par le biais d'aides et de subventions à l'investissement pour les projets d'énergies renouvelables (issues, par exemple, d'un fond « vert ») ; des prêts à faibles intérêts ou à taux zéro ; des garanties de prêt ; des prêts hypothécaires « verts », qui couvrent la valeur de la propriété et les modernisations écoénergétiques, ou l'installation de systèmes à base d'énergies renouvelables ; des procédures



ENCADRÉ 18

## Financement du solaire hors réseau au Togo

L'Africa Guarantee Fund, qui aide les institutions financières à augmenter leur financement destiné aux petites entreprises en Afrique, a consenti un rehaussement du crédit au prorata à hauteur de 50 pour cent du financement par emprunt de 4 millions \$ consenti par l'Union Togolaise de Banque à la compagnie solaire hors réseau BBOX<sup>135</sup>.

d'octroi de permis et de licence améliorées ; une campagne de sensibilisation et un portail Web ou un guide des investisseurs, par exemple, pour conseiller les promoteurs de projets.

Une source centralisée d'informations fiables sur le développement de projets pourrait être bénéfique pour les promoteurs. Les informations contradictoires sur la réglementation et les politiques gouvernementales (relatives aux importations, aux tarifs, et au développement de projets), le financement disponible auprès des banques et autres informations financières, ainsi que sur les technologies appropriées et la meilleure façon de les développer, sont souvent une source de difficultés pour les projets.

## Solutions possibles

### RÉPERTORIER LES SOURCES DE FINANCEMENT EXISTANTES DISPONIBLES POUR LES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN CÔTE D'IVOIRE, Y COMPRIS LES FONDS CONCESSIONNELS ET DE SUBVENTION

Les donateurs qui travaillent en partenariat avec le gouvernement peuvent identifier les types de financements disponibles (aides, subventions, emprunt, fonds propres), les modalités d'accès aux financements, les types de projets applicables, ainsi que les étapes du projet que les bailleurs de fonds sont disposés à soutenir. Les obstacles financiers devraient être examinés afin de trouver des moyens d'y remédier.

### ÉTUDIER LA POSSIBILITÉ DE GARANTIES CIBLÉES

Les garanties potentielles incluent des garanties partielles de risques, des co-garanties et des garanties souveraines pour différents types d'acteurs et de projets, allant des start-ups, à des petites et moyennes entreprises, jusqu'à des investissements à l'échelle commerciale. Les garanties pour les projets de petite envergure (entre 0,5 et 10 millions €) pourraient pallier au manque de solutions de financement pour les projets d'autoconsommation ou d'efficacité énergétique. Des outils de financement du développement financés par des institutions et mis en œuvre par des banques locales pourraient aussi être conçus. Les acteurs gouvernementaux concernés incluent le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Énergies Renouvelables et le Ministère de l'Économie.



## Sélectionner des programmes de donateurs en Côte d'Ivoire

- L'Agence Française de Développement, PROPARCO, et l'UE ont lancé l'initiative Africa Renewable Energy Scale-Up Facility, qui inclut un volet « fonds de garantie » (10 millions €) pour garantir une partie de des fonds investis par PROPARCO dans des entreprises opérant dans le secteur de la production d'énergies renouvelables hors réseau, de miniréseaux et de production décentralisée en Afrique. Celui-ci s'ajoute au volet « études » (12 millions €) de l'initiative visant à aider les autorités publiques à réaliser une analyse de marché, à définir un cadre réglementaire, à déterminer un processus d'appel d'offres et à constituer une réserve de projets hors réseau et connectés<sup>136</sup>.
- L'initiative Sustainable Use of Natural Resources and Energy Finance de l'Agence Française de Développement apporte un financement concessionnel pour encourager les institutions financières à financer des projets d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique. Ce financement s'accompagne d'une assistance et d'une analyse techniques visant à valider la viabilité des projets et leur éligibilité pour le programme. Ces projets sont ensuite présentés aux banques partenaires de la Sustainable Use of Natural Resources and Energy Finance pour être financés. À ce jour, la facilité a été déployée en partenariat avec des banques au Bénin, en Côte d'Ivoire, et au Sénégal (30 millions €)<sup>137</sup>.



## Renforcement des capacités en financement vert

Pour accélérer les investissements dans les énergies renouvelables, l'IFC prévoit de lancer un nouveau programme de renforcement des capacités et de formation pour les banques en Côte d'Ivoire. Celui-ci permettra à ces banques de mieux évaluer les risques en se concentrant sur différents segments du marché, modèles commerciaux associés et options de financement.

L'IFC procédera tout d'abord à une enquête auprès des banques pour évaluer leur niveau d'expérience dans les investissements dans les énergies renouvelables. En fonction des résultats, elle s'associerait avec le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et du Développement des Énergies Renouvelables, le Ministère des Finances, et l'Agence de Promotion des Investissements pour organiser un programme de formation personnalisé pour les PDG et les membres des conseils d'administration des banques. Les résultats de la Feuille de Route seraient présentés, accompagnés d'une vue d'ensemble des technologies, des modèles commerciaux et des solutions financières. Cet exercice conduirait à des examens de portefeuilles individuels plus ciblés avec certaines banques, en vue de fixer un objectif pour un financement vert/des énergies renouvelables adapté à leur portefeuille actuel.

## TENIR UN PROSPECTUS D'INVESTISSEMENT À JOUR POUR LE SECTEUR DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DE LA CÔTE D'IVOIRE EN CONSULTATION AVEC LE SECTEUR PRIVÉ

Sur la base du travail du Centre pour les Énergies Renouvelables et l'Efficacité Énergétique de la CEDEAO<sup>138</sup>, ce prospectus devrait promouvoir les investissements dans les énergies renouvelables en Côte d'Ivoire en permettant aux investisseurs de comprendre rapidement les perspectives d'investissement dans le pays. Il contiendrait un profil du secteur et les perspectives d'investissement qu'il présente, un inventaire des principales parties prenantes, des descriptions des projets nécessitant un financement et leurs besoins en termes d'investissement, le potentiel de ressources des sites disponibles pour le développement, les détails des projets mis en service, y compris les structures de coût et d'investissement, et les informations sur les risques et les mesures pour les atténuer. L'ECREE et d'autres partenaires de développements sont des acteurs potentiels importants.

## ÉLABORER UN PROGRAMME DE RENFORCEMENT DES CAPACITÉS/ FORMATION SUR LE SECTEUR DES ÉNERGIES RENOUVELABLES POUR MIEUX FAIRE CONNAÎTRE LES TYPES DE PROJETS, ET LEURS ASPECTS TECHNIQUES, FINANCIERS ET RÉGLEMENTAIRES

Le renforcement des capacités dont les banques ont besoin pour collaborer à des projets d'énergies renouvelables peut leur permettre d'évaluer les risques plus efficacement en se concentrant sur les différents segments du marché, modèles commerciaux associés et options de financement. Ce renforcement pourrait être complété par une assistance technique apportée par le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Énergies Renouvelables et les partenaires de développement, tels que l'IFC, en appui de l'évaluation des projets et des solutions de financement potentielles.

Par ailleurs, Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Énergies Renouvelables, les promoteurs de CI-Énergies et des partenaires de développement tels que la GIZ, pourraient proposer un accompagnement personnalisé :

- **Au personnel du gouvernement** sur le financement de projets et les aspects techniques et juridiques liés aux énergies renouvelables, y compris la meilleure pratique internationale.

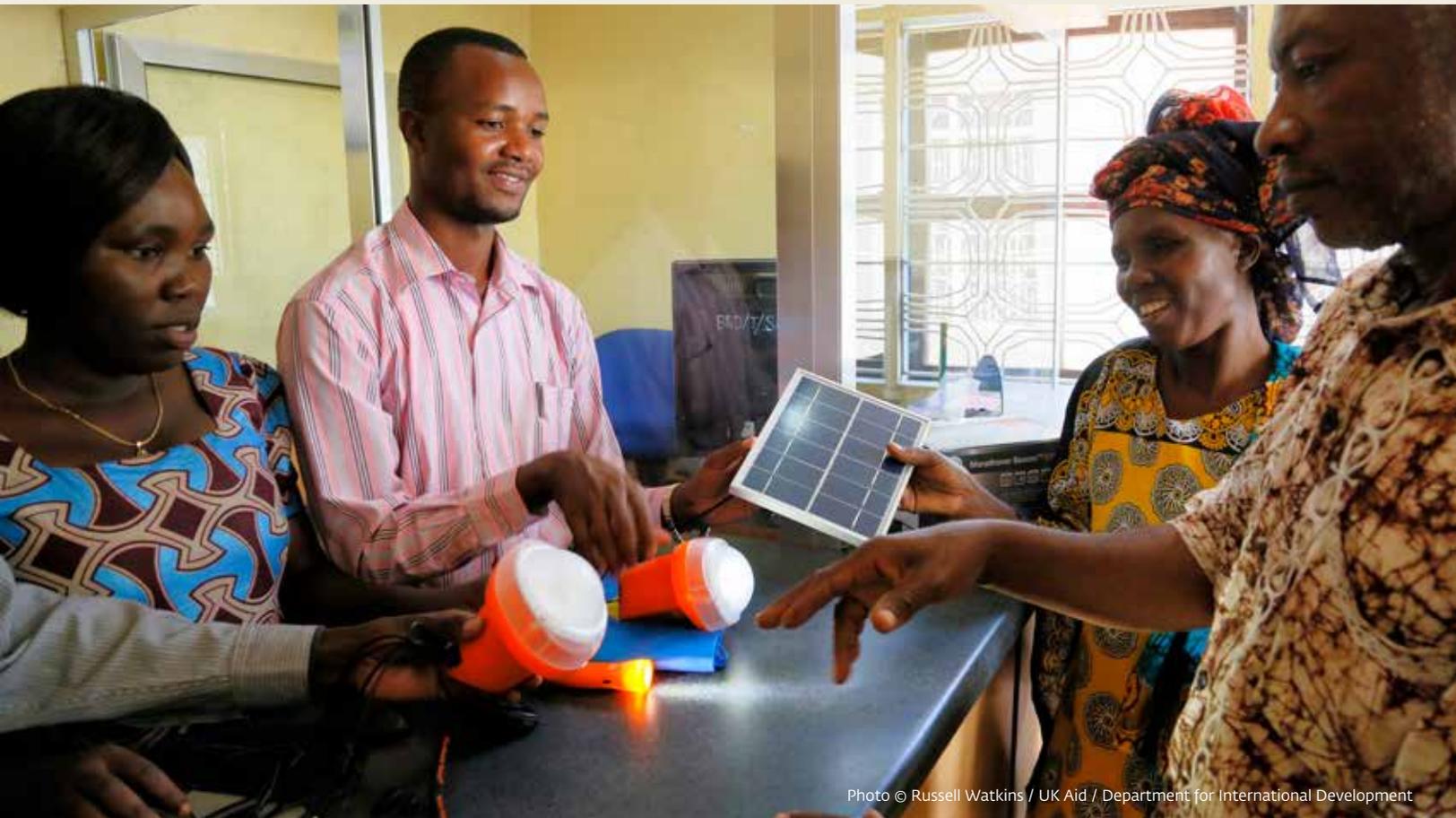


Photo © Russell Watkins / UK Aid / Department for International Development

## Guichets uniques de l'énergie

Les guichets uniques peuvent se présenter sous diverses formes. Des organisations nationales indépendantes de plaidoyer ont été formées pour contribuer au lobbying sur toutes les questions affectant l'espace hors réseau, parmi lesquelles la *Kenya Renewable Energy Association*<sup>39</sup> et l'association *Rwanda's Energy Private Developers*<sup>40</sup> :

- La Kenya Renewable Energy Association est une association indépendante à but non lucratif qui

soutient les entreprises d'énergies renouvelables au Kenya. Elle fournit des informations sur les marchés des énergies renouvelables, les acteurs du marché et les technologies ; elle mène des activités de formation, de renforcement des capacités et d'assurance qualité ; et elle établit des réseaux et milite au nom de l'industrie.

- L'Energy Private Developers est une plate-forme gérée par un groupe d'entreprises qui coordonne et plaide en faveur de la communauté des

affaires qui investit dans l'énergie. Elle met en relation le secteur privé avec le gouvernement pour créer des partenariats public-privé fructueux dans le secteur de l'énergie, et avec des investisseurs internationaux désireux de développer des projets énergétiques dans le pays.

- Ces deux associations sont soutenues par la Global Off-Grid Lighting Association.



- **Aux promoteurs** sur la manière de structurer leurs projets pour attirer les financements et exploiter les sources de soutien existantes disponibles.
- **Aux techniciens solaires** sur une formation pratique. L'installation et le service après-vente sont des éléments essentiels, notamment dans le cas de déploiements de grands systèmes. Des centres de développement pourraient enseigner aux jeunes comment développer ces technologies, ce qui pourrait contribuer à augmenter l'emploi dans le secteur. Cet accompagnement viendrait s'ajouter à la formation que dispensent déjà les développeurs de systèmes solaires domestiques – et qui n'est pas à l'heure actuelle suffisamment médiatisée. Les promoteurs pourraient s'associer au gouvernement pour augmenter les programmes de formation, en associant à la fois des expériences de formation en classe et « sur le terrain ».

### **ÉLABORER ET METTRE EN ŒUVRE UN CADRE DE SUIVI DES POLITIQUES EN MATIÈRE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES FONDÉ SUR L'EXPÉRIENCE DE LA CEDEAO**

Les États membres de la CEDEAO ont décidé de compiler des rapports nationaux annuels de leurs plans énergétiques nationaux, ainsi qu'un résumé des principales activités mises en œuvre au cours de l'année précédente pour atteindre les objectifs. La CEDEAO assurera le suivi de l'état des politiques et programmes en matière d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique, et publiera un rapport d'inventaire régional annuel. Le prochain rapport est dû à la mi-2018.

Le Centre pour les Énergies Renouvelables et l'Efficacité Énergétique de la CEDEAO a lancé une enquête à travers toute l'Afrique pour évaluer les positions sur les énergies renouvelables. Elle a utilisé ces informations pour élaborer la *Politique en matière d'Énergies Renouvelables de la CEDEAO* qui permettra le suivi des progrès<sup>141</sup>. Ce type de suivi pourrait être systématisé à l'avenir et informer les politiques futures de la Côte d'Ivoire.

### **CRÉER UN ORGANISME CHARGÉ DES ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE AINSI QU'UN GUICHET UNIQUE POUR LA PROMOTION DE L'INVESTISSEMENT**

L'absence d'informations cohérentes représente un défi et un obstacle au développement. Un guichet unique d'informations sur les énergies renouvelables serait utile pour les promoteurs

actuels et potentiels, notamment des forums permettant aux promoteurs de partager des informations. Dans le but de préparer et de tenir à jour cette plate-forme, et de fournir des informations supplémentaires, le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Énergies Renouvelables, avec le soutien du Centre de Promotion des Investissements, pourrait envisager de créer un organisme coordonné chargé des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique (ou d'en désigner un parmi les organismes existants). Cet organisme, qui pourrait être constitué d'une équipe possédant une expérience du secteur, servirait de guichet unique pour apporter un soutien et des informations aux promoteurs cherchant à investir.

Cet organisme pourrait avoir une variété de fonctions, listées ci-dessous par ordre croissant de responsabilité :

- Donner accès aux données ou diriger les acteurs vers des sources d'information pertinentes, y compris les lois et règlements en vigueur, et aider les promoteurs dans leurs démarches pour obtenir des permis et des licences pour le développement de projets.
- Assurer la formation et le renforcement des capacités, la sensibilisation et les consultations avec le secteur.
- Fournir un cadre initial d'appui à la gouvernance et d'appui institutionnel pour les études.
- Fournir une structure de gouvernance à laquelle participe une multitude de ministères compétents pour améliorer la coordination interministérielle.
- Mobiliser des fonds pour les programmes.
- Identifier les mesures d'incitation à l'investissement appropriées.
- Prévoir un guichet pour les processus d'appel d'offres et le développement de projets pilotes.

### Participants au Groupe de Travail

Les organisations suivantes ont participé à ce Groupe de Travail :

- Le Centre pour les Énergies Renouvelables et l'Efficacité Énergétique de la CEDEAO
- Schneider Electric
- African Legal Support Facility
- ANARÉ
- Fenix International
- Green Invest Africa
- PHAESUN/S-Tel
- BNETD
- AIENR
- E2IE (Entreprise Ivoirienne d'Intégration Énergétique)/Alturdyne Power System (qui fait partie de Pinegrove Holdings)
- Climate Economic Analysis for Development, Investment and Resilience/USAID
- ADERCI
- Finergreen
- KfW
- Oikocredit (financing aspects mainly)
- BioTherm
- GIZ





Prochaines  
étapes

Sous la direction du Ministère du Pétrole, de l'Énergie et du Développement des Énergies Renouvelables, l'élaboration de la présente Feuille de Route, et la tenue de discussions parallèles avec les parties prenantes, a représenté l'un des premiers engagements résolus pris par un pays pour attirer des investissements privés dans ses CPDN. Cette approche a permis de mettre en évidence les avantages d'un dialogue constant et constructif avec le secteur privé pour cerner ses besoins et ses idées sur la manière d'élargir le recours aux énergies renouvelables dans le pays. Un large éventail de technologies se tenant prêt à soutenir la réalisation des objectifs ambitieux de la Côte d'Ivoire, reste les étapes essentielles consistant à choisir ces technologies et à déterminer la manière d'accélérer leur déploiement. Les promoteurs et les banques veulent développer ce secteur et ce processus a renforcé encore plus leur intérêt.



Les acteurs du secteur privé réunis dans le cadre de ce processus ont fait part de leur souhait de collaborer avec le gouvernement et d'autres donateurs. Bien que les donateurs aient développé une plate-forme de coordination du secteur de l'énergie entre eux, et que le gouvernement ait déjà entrepris une variété d'activités dans le secteur, il n'existe aucune plate-forme de collaboration fiable avec le secteur privé sur l'énergie. La création d'un partenariat avec un organisme sectoriel local ou d'autres donateurs pourrait constituer, dans un premier temps, une approche efficace pour inscrire cette démarche dans le cadre d'une plate-forme de collaboration plus vaste avec le secteur privé. Cette plate-forme pourrait alors, à moyen terme, contribuer à entretenir un dialogue continu et coordonné avec le secteur public et la communauté des donateurs sur les énergies propres, alors qu'ils poursuivent le développement et la mise en œuvre de solutions visant à attirer les investissements privés<sup>142</sup>.

L'IFC se tient prête à soutenir ces efforts et à se faire la « championne » de ce processus.

# Annexes

## Ressources

### ÉNERGIE HYDROÉLECTRIQUE

#### IFC

- Hydroelectric Power: A Guide for Developers and Investors<sup>143</sup>
- Site Web de Hydro Advisory<sup>144</sup>
- Normes de Performance de l'IFC<sup>145</sup>, parmi lesquelles Acquisition de terres et Réinstallation<sup>146</sup>
- La Note de Bonnes Pratiques de l'IFC (Environmental, Health, and Safety Approaches for Hydropower Projects<sup>147</sup>) décrit notamment les effets des projets hydroélectriques sur les établissements humains. Cette note explique comment minimiser les impacts et comment gérer, au besoin, la réinstallation involontaire.

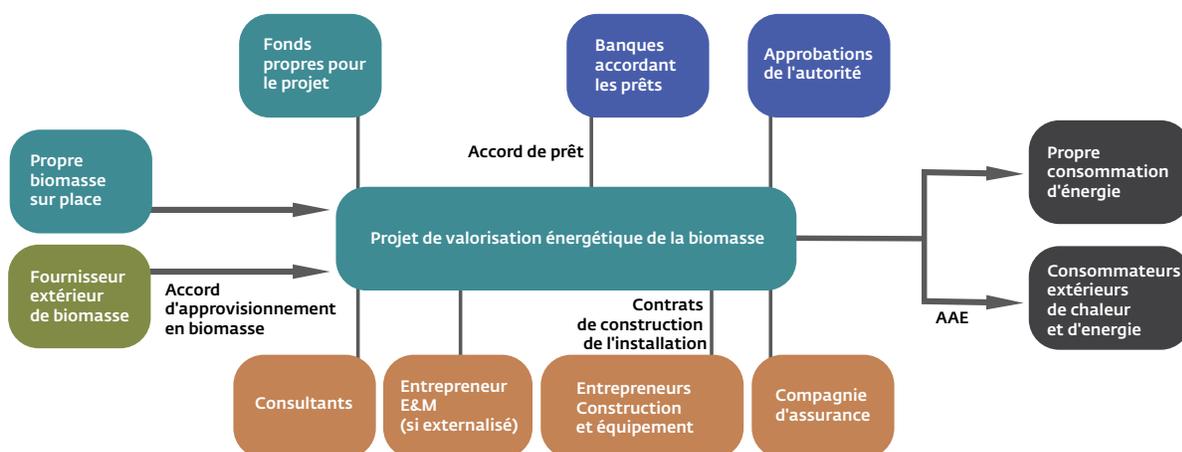
#### Banque mondiale

- Global Practices on Hydropower and Dams<sup>148</sup>
- Le Manuel de Bonnes Pratiques (Environmental Flows for Hydropower Projects Guidance for the Private Sector in Emerging Markets<sup>149</sup>) contient des informations sur les flux environnementaux qui contribuent à gérer les effets sur les écosystèmes et les populations

#### Autres

- Société d'État pour le Développement Minier de Côte d'Ivoire<sup>150</sup>
- Les plans directeurs Production-Transport, Distribution, Automatisation-Téléconduite et Électrification Rurale élaborés par CI-Energies offrent un cadre de planification pour les investissements dans le secteur pour la période 2014 à 2030. Ils comportent des plans visant à développer la capacité de production grâce aux technologies, et des projections annuelles pour la mise en service de sites hydroélectriques spécifiques. Ces Plans Directeurs devraient être mis à jour en 2019.

**FIGURE A1** : Principaux contrats pour un projet de valorisation énergétique de la biomasse



---

## BIOMASSE

### IFC

- Le guide de ressources de l'IFC (Converting Biomass to Energy: A Guide for Developers and Investors)<sup>151</sup>, dont un extrait est publié ci-dessous :

### Banque mondiale

- L'outil de la Banque mondiale permettant d'évaluer la viabilité financière des projets de biomasse comporte notamment des documents de formation pour aider la communauté agricole à réfléchir à la manière de développer des projets de biomasse<sup>152</sup>.

### Autres

- Le Centre français de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) est en train d'étudier le potentiel énergétique de différents secteurs agricoles dans la région, notamment celui de la Côte d'Ivoire.
- Le Programme de la CEDEAO sur la Bioénergie<sup>153</sup> réalise des études sur la récupération énergétique dans la production durable de cabosses de cacao.
- Le Partenariat Mondial pour les Bioénergies<sup>154</sup> réunit les parties prenantes du secteur des bioénergies en vue de coordonner et de mettre en œuvre la recherche, le développement, la démonstration et les activités commerciales en rapport avec la production, la livraison, la conversion et l'utilisation de la bioénergie, notamment dans les pays en développement. Le partenariat définit des critères de durabilité, des indicateurs ainsi qu'un cadre méthodologique pour mesurer les réductions d'émissions de gaz à effet de serre.
- L'Organisation pour l'Alimentation et l'Agriculture a réalisé une étude sur la biomasse, qui recense notamment les organisations dans l'industrie : Vision Bioénergie Durable 2030 (Projet TCP/IVC/3503), et a élaboré le Plan d'Action National de la Bioénergie Durable (tous deux disponibles auprès du Ministère de l'Environnement. L'organisation propose un aperçu général du secteur sur sa page consacrée aux pays)<sup>155</sup>.

## Production variable : énergies solaire et éolienne

### RACCORDÉES AU RÉSEAU

#### Banque mondiale

- Le Programme d'Assistance à la Gestion du secteur de l'Énergie du Groupe de la Banque mondiale a participé à la cartographie des vents dans plusieurs pays africains.
- Des documents standard (qui peuvent aussi être adaptés aux vents) sont disponibles auprès du programme Scaling Solar du Groupe de la Banque mondiale.

#### Autres

- Global Wind Atlas<sup>156</sup>
- Global Solar Atlas<sup>157</sup>

- 
- Le Global Wind Energy Council<sup>158</sup> est une association professionnelle de l'industrie éolienne qui sert de tribune mondiale représentative pour le secteur. Elle concentre son action sur l'analyse des politiques, les tendances et la sensibilisation des marchés émergents.
  - La Société Internationale d'Énergie Solaire<sup>159</sup> est une organisation non gouvernementale accréditée par l'ONU qui réunit les leaders de l'industrie, les scientifiques et les politiciens dans le but de créer des structures internationales qui facilitent la coopération. La société soutient ses membres en menant des actions qui visent notamment à encourager la recherche fondamentale et appliquée en matière d'énergie solaire.

## **HORS RÉSEAU**

### **IFC**

- L'IFC est en train d'élaborer un Indice d'Attractivité du Marché associé à la facturation à l'utilisation qui permettra aux entreprises d'évaluer les opportunités du marché. Cet indice inclut les critères suivants : un environnement mobile favorable, un environnement gouvernemental favorable, l'aptitude à lever des fonds, l'accès au financement auprès d'institutions locales, les opportunités du marché, et les considérations opérationnelles. Cet indice devrait être finalisé en 2018.
- L'IFC/la Banque mondiale ont récemment achevé une étude<sup>160</sup> portant sur des analyses coûts-avantages et d'autres analyses des marchés solaires hors réseau en Afrique.

### **Banque mondiale**

- Le Programme d'Assurance Qualité de Lighting Global<sup>161</sup> a mis au point des Normes de Qualité, un processus de mise à l'essai avec des tests en laboratoire, ainsi que d'autres ressources. Ce programme était administré auparavant par Lighting Africa et la CEDEAO.

### **Autres**

- Il existe un cadre permettant de tester des familles<sup>162</sup> de composants de produits en vue de remédier aux problèmes liés à la recertification des kits solaires suite à des changements mineurs. Ce cadre permet aux promoteurs de certifier un ensemble de composants interchangeables vendus à la pièce ou sous forme de kits compatibles.
- Le Centre pour les Énergies Renouvelable et l'Efficacité Énergétique a créé un système régional de certification visant à développer les compétences des installateurs de solaire dans huit pays de la CEDEAO (dont ne fait pas partie la Côte d'Ivoire). Ce système sera mis en œuvre par le biais de 21 institutions de formation présélectionnées.
- Le 12 octobre 2016<sup>163</sup>, l'ANARÉ a annoncé un décret (2016-787) portant sur les modalités et les conditions des activités de distribution des systèmes solaires domestiques.
- Le modèle de la Plate-forme multifonctionnelle pour la lutte contre la pauvreté (PTFM).

## **PRODUCTION RACCORDÉE, MINIRÉSEAUX ET PRODUCTION DÉCENTRALISÉE**

### **IFC**

- Le rapport récemment publié par l'IFC sur la performance opérationnelle et financière des Entreprises de Services Énergétiques Décentralisés de miniréseaux<sup>164</sup>.

---

## Autres

- Le Power Africa Transaction and Reforms Program rédige actuellement des Meilleures Pratiques en matière de Concessions d'électrification rurale, et notamment des critères permettant de choisir entre des concessions fondées sur les actifs (déterminées par le système de production et de distribution, et généralement limitées à un village ou à un centre de commerce) et des concessions géographiques (déterminées par une zone définie et une approche descendante du gouvernement).
- Ces types d'études ont été réalisés par le National Renewable Energy Laboratory américain.

## FINANCEMENT ET POLITIQUE

### IFC

- La Global Toolbox de l'IFC comporte des instruments disponibles auprès de banques de développement multilatérales pour soutenir les investissements privés en Afrique, notamment plusieurs fonds d'appui aux énergies propres tels que le Fonds des énergies durables pour l'Afrique de la Banque Africaine de Développement, et le Fonds mondial pour la promotion de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables de la Banque Européenne d'Investissement<sup>165</sup>.

### Banque mondiale

- Rapport conjoint 2016 sur le financement climatique des banques multilatérales de développement de la Banque mondiale<sup>166</sup>.

### Autres

- La Facilité de dialogue et de partenariat de l'Initiative de l'Union européenne pour l'énergie et le Partenariat Afrique-UE pour l'énergie ont produit le rapport Cartographie des initiatives et programmes énergétiques en Afrique (rapport et initiatives de haut niveau)<sup>167</sup>.
- Les facilités de préparation de projets aident les gouvernements, les investisseurs et les promoteurs de projets énergétiques à expédier les processus techniques, financiers, juridiques et réglementaires associés aux contrats énergétiques<sup>168</sup> :
  - La Power Africa Toolbox<sup>169</sup> propose une aide en matière de transaction ainsi que des informations sur les réformes financières, stratégiques et réglementaires, un programme de renforcement des capacités, et une assistance juridique – notamment en Côte d'Ivoire<sup>170</sup>. La Project Preparation Facilities Toolbox<sup>171</sup> de Power Africa contient 13 facilités de préparation de projets à un stade préliminaire opérant dans le secteur de l'énergie de l'Afrique subsaharienne – la plupart de ces facilités incluent la Côte d'Ivoire comme pays cible. Power Africa propose une Carte des Projets énergétiques africains<sup>172</sup> sur laquelle figurent à la fois les sources fossiles et renouvelables.
  - Le NDC Partnership Funding and Initiatives Navigator<sup>173</sup>.
  - Le paysage du financement peut être illustré graphiquement dans une structure de flux financiers reflétant les besoins et les financements disponibles<sup>174</sup>.

- Le Centre pour les Énergies Renouvelable et l'Efficacité Énergétique a développé un Prospectus d'investissement<sup>175</sup> pour les investisseurs qui donne un aperçu des investissements dans le secteur de l'énergie du pays (notamment les programmes gouvernementaux et de donateurs), et des descriptions individuelles détaillées des projets en préparation<sup>176</sup>. Le centre envisage d'organiser des réunions interentreprises dans l'année à venir.
- L'initiative Énergie Durable pour Tous a réalisé une Évaluation rapide et une analyse des écarts de la Côte d'Ivoire en 2012 ; la mise à jour de cette analyse serait un excellent complément au prospectus d'investissement<sup>177</sup>.
- Le Programme de développement de droit commercial et Power Africa ont élaboré des manuels pour Comprendre le financement des projets énergétiques<sup>178</sup>, comprendre les Accords d'Achat d'Énergie<sup>179</sup>, et comprendre le processus de passation de marchés pour les projets énergétiques<sup>180</sup>, qui s'adressent notamment aux investisseurs en Afrique.
- Le Code de l'Électricité de la Côte d'Ivoire<sup>181</sup>.
- Une législation similaire a récemment été adoptée dans d'autres pays, notamment au Nigeria et au Maroc. Des enseignements devraient être tirés pour identifier les meilleures pratiques concernant les tarifs de rachat en Europe.
- Les détails concernant les mesures d'incitation à l'investissement existantes, le code de l'électricité et huit décrets (et ordonnances) associés sont disponibles auprès du Centre de Promotion de investissements et sur les sites Web de l'ANARÉ, respectivement.
- L'Agence Internationale de l'Énergie Renouvelable assure la promotion de l'énergie renouvelable en facilitant l'accès aux informations, notamment à des données d'ordre technique et économique et à des données sur les ressources renouvelables. L'agence fait aussi part de ses expériences en matière de bonnes pratiques et des enseignements tirés concernant les cadres de politique, les projets de renforcement des capacités et les mécanismes de financement disponibles.

## Portefeuille de projets

Bien que l'expérience de la Côte d'Ivoire en matière d'énergies renouvelables se limite essentiellement à de grands projets de production hydroélectrique, plusieurs projets sont néanmoins en cours de développement. Certains projets en sont au stade des études de préfaisabilité et de faisabilité, alors que d'autres ont atteint le stade du financement. À l'occasion du séminaire national sur l'énergie de 2012, le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et du Développement des Énergies Renouvelables a identifié les projets suivants :

- Valoriser les déchets municipaux et les résidus agricoles :
  - *Le projet SITRADE* portant sur la production d'électricité à partir de déchets solides du District d'Abidjan : 8.3 milliards CFA, dont 1.3 milliards financés par l'État.
  - Production d'énergie à partir du traitement des déchets de la décharge d'Anyama : 263 milliards CFA, à financer par le privé.
- Produire de l'électricité à partir du soleil et du vent :
  - *Électrification de localités rurales par un système solaire photovoltaïque* : 7.15 milliards CFA, dont 1.8 millions seront financés par l'État.

- 
- Centrale solaire PCCI 01 (centrale PV) : 95 milliards CFA à financer par le privé.
  - Promotion des énergies renouvelables pour les communautés rurales (promotion des énergies renouvelables pour l'électrification décentralisée en vue de la création d'activités génératrices de revenus en zones rurales) : 1.63 milliards CFA, dont 400 millions financés par l'État.
  - Projet pilote d'éclairage public par système photovoltaïque : 2 milliards CFA de l'État.
  - Projet éolien de 6 MW : 4 milliards CFA, dont 1 milliard financés par l'État.
  - Cogénération : 7.5 milliards CFA, dont 2.1 financés par l'État.
  - Développer les petites centrales hydroélectriques :
    - Centrale hydroélectrique de Drou : 16 milliards CFA, dont 600 millions financés par l'État.
    - Centrale hydroélectrique de 300 kW sur le fleuve Agnéby : 800 millions CFA, dont 320 millions financés par l'État.
    - Aménagement hydroélectrique d'Aboisso-Bia : 8.6 milliards CFA, à financer par le privé.

## Lois et réglementation relatives aux énergies propres

En 1985, la loi 85-583 a établi le cadre juridique pour la promotion des énergies propres. Cette loi a régi la production, le transport et la distribution de l'énergie électrique jusqu'en mars 2014. Elle a libéralisé la production d'électricité et a promu l'installation de plusieurs PIE. Cependant, la loi de 1985 ne prévoyait pas de disposition claire visant à encourager les investissements en faveur des énergies renouvelables. La législation n'avait pas pris en considération l'électrification rurale et d'autres aspects liés à la sécurité et à l'environnement, et ne s'était pas non plus attachée à réglementer le secteur. Par ailleurs, la loi ne prévoyait aucune mesure punitive contre la fraude à l'électricité, qui était un problème majeur jusqu'à récemment.

En 1990, le décret 90-1390 a établi un partenariat public-privé avec CI-Energies. Suite à ce partenariat, CI-Energies est devenue la concessionnaire du service public de production, de transport, d'importation, d'exportation et de distribution d'électricité. En 2005, le gouvernement a renouvelé cette concession pour une période de 15 ans.

Ce décret comprend plusieurs limites importantes :

- La convention de concession ne définit aucun objectif clair de performance pour le concessionnaire, qui loue les actifs appartenant à l'État tout en percevant une rémunération fixe.
- Dans ce type de convention, l'État assume le risque commercial et la responsabilité des investissements.
- Le concessionnaire endosse une responsabilité limitée quant à la maintenance et aux opérations de renouvellement, ce qui veut dire qu'il peut retarder la maintenance jusqu'au point de nécessiter une rénovation. En conséquence, l'équipement et l'infrastructure de production fonctionnent en dessous de leur capacité.
- Le réseau est constamment surchargé en raison de lignes d'exploitation, de transport et de distribution obsolètes.
- L'État subventionne le prix de l'électricité en pratiquant des prix sociaux.

- 
- Le cadre de gestion de cette convention n'accorde pas la priorité à l'efficacité économique.

Un nouveau Code de l'Électricité, qui libéralise encore plus la production, a été promulgué en 2014. Selon ce code, les opérateurs privés peuvent pénétrer différents segments du secteur de l'électricité, y compris le transport, la distribution, la commercialisation, l'importation et l'exportation. Le code de 2014 a les objectifs suivants<sup>182</sup> :

- Garantir l'indépendance énergétique et la sécurité de l'approvisionnement en énergie électrique.
- Promouvoir le développement des énergies nouvelles et renouvelables.
- Promouvoir l'accès à l'électricité pour tous, notamment dans les zones rurales.
- Encourager l'efficacité énergétique.
- Créer des conditions économiques propices aux investisseurs.
- Protéger les droits des consommateurs et des opérateurs.
- Encourager la concurrence.

Le nouveau code contient plusieurs innovations. Il établit clairement différents régimes juridiques en matière d'accréditation, de convention, d'autorisation, de déclaration et de liberté. Il réduit aussi le monopole, l'État agissant désormais comme un opérateur de système et peut-être comme un opérateur de marché. Par conséquent, le code reconnaît le principe d'ouverture à la concurrence de la plupart des segments du secteur de l'électricité. Néanmoins, le gouvernement et les nouveaux venus sur le marché conviendront, au préalable, des conditions relatives à la production, au transport, à la distribution, à l'importation, à l'exportation et à la commercialisation de l'électricité. Les parties conviendront aussi d'une autorisation ou d'une déclaration préalable pour les producteurs qui atteignent une limite de capacité.

La loi accorde à des tiers l'accès aux réseaux et laisse entrevoir la possibilité que les clients éligibles puissent choisir leur fournisseur. Elle établit aussi les principes généraux de tarification suivants pour le secteur de l'électricité :

- La viabilité financière et le développement du secteur de l'électricité.
- L'équité et la non-discrimination des consommateurs.
- La tenue d'une bonne comptabilité des coûts, des profits anticipés et des charges résultant des obligations de service public.
- La viabilité et la rentabilité financières de l'opérateur

Enfin, la loi encourage le développement de projets d'énergies nouvelles et renouvelables en introduisant des mesures d'incitation fiscales et douanières propres aux opérateurs. Par ailleurs, elle comporte des mesures de lutte contre la fraude et autres actes criminels dans le secteur de l'électricité.

# Notes

- 1 Société Financière Internationale (IFC). (2016) Climate Investment Opportunities in Emerging Markets: An IFC Analysis. Accessible sur : [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/news\\_ext\\_content/ifc\\_external\\_corporate\\_site/news+and+events/news/new+ifc+report+points+to+s23+trillion+of+climate-smart+investment+opportunities+in+emerging+markets+by+2030](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/news_ext_content/ifc_external_corporate_site/news+and+events/news/new+ifc+report+points+to+s23+trillion+of+climate-smart+investment+opportunities+in+emerging+markets+by+2030)
- 2 République de Côte d'Ivoire, (2016), Contributions Prévues Déterminées au Niveau National de la Côte d'Ivoire, 2016. Accessible sur [http://www.w4.unfccc.int/ndcregistry/PublishedDocuments/C%3%B4te%20d%27Ivoire%20First/INDC\\_CI\\_22092015.pdf](http://www.w4.unfccc.int/ndcregistry/PublishedDocuments/C%3%B4te%20d%27Ivoire%20First/INDC_CI_22092015.pdf)
- 3 République of Côte d'Ivoire, (2016) National Development Plan 2016-2020, 2016. Accessible sur : <https://www.cabri-sbo.org/en/documents/national-development-plan-2016-2020>. Résumé disponible sur : <https://www.imf.org/external/pubs/ft/scr/2016/cr16388.pdf>
- 4 Association Internationale de Développement (IDA). (2017). International Development Association Project Appraisal Document On A Proposed Scale Up Facility Credit In The Amount Of Eur 302.3 Million (US\$325 Million Equivalent) to the Republic Of Côte d'Ivoire For An Electricity Transmission And Access Project. Accessible sur : <http://documents.worldbank.org/curated/en/450031491098454445/pdf/COTE-DIVOIRE-PAD-03132017.pdf>
- 5 République de Côte d'Ivoire & Ministère des Mines, du Pétrole et de l'Énergie, Séminaire national sur l'énergie 2012. Accessible sur : <http://www.anare.ci/assets/files/pdf/documents/atel-semin/4MMPE-SNE2012-Rapport-Com3-Electrification-Rurale.pdf>, p.8
- 6 République de Côte d'Ivoire. (2014). Code de l'électricité. Accessible sur : [www.anare.ci/index.php?id=13](http://www.anare.ci/index.php?id=13)
- 7 Remarque : On entend par sources d'électricité acheminables des sources qui peuvent être acheminées en fonction des besoins du marché. Les installations de production d'énergie acheminable peuvent être mises en marche ou arrêtées, ou ajuster leur puissance en conséquence.
- 8 Banque mondiale. (2018a). Maximizing Finance for Development. 2018. IFC. Disponible sur : <http://www.worldbank.org/en/about/partners/maximizing-finance-for-development>
- 9 Agence Internationale de l'Énergie (AIE), (2014). Energy Technology Roadmaps: a guide to development and implementation, 2014, accessible sur <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/TechnologyRoadmapAGuidetodevelopmentandimplementation.pdf>
- 10 Banque mondiale, Understanding the State of the Ivorian Economy in Five Charts and Five Minutes. Accessible sur : <http://www.worldbank.org/en/country/cotedivoire/publication/cote-divoire-economic-update-at-the-paradises-doors>
- 11 Ministère américain du commerce, International Trade Administration. (2016). Cote d'Ivoire - Agricultural Sectors. Accessible sur : <https://www.export.gov/article?id=Cote-d-Ivoire-Agricultural-Sectors>
- 12 Ibidem.
- 13 Banque mondiale, (2018c). Data – Côte d'Ivoire. Accessible sur <https://data.worldbank.org/country/cote-divoire>
- 14 IFC & Africa CEO Forum. (2018). Shaping the Future of Africa: Markets and Opportunities for Private Investors. Accessible sur [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/5c9e9f2f-779a-4ab7-beb6-e3aa65b00a85/Africa+CEO+Forum+Report\\_FIN3\\_Web-Ilores.pdf?MOD=AJPERES](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/5c9e9f2f-779a-4ab7-beb6-e3aa65b00a85/Africa+CEO+Forum+Report_FIN3_Web-Ilores.pdf?MOD=AJPERES), p.14
- 15 Document de référence de CI-Energies. (2018). Développement du Secteur de l'électricité de la Côte d'Ivoire.
- 16 Ibidem.
- 17 Auteurs.
- 18 République de Côte d'Ivoire - Ministère des Mines, du Pétrole et de l'Énergie. (2014). Plan Stratégique de Développement 2011 - 2030 de la République de Côte d'Ivoire. Accessible sur <http://ci.chm-cbd.net/implementation/loi-code-decrets-et-textes-sur-lenvironnement/plan-stretegiques-mines.pdf>
- 19 Association Internationale de Développement (IDA). (2017). International Development Association Project Appraisal Document On A Proposed Scale Up Facility Credit In The Amount Of Eur 302.3 Million (US\$325 Million Equivalent) to the Republic Of Côte d'Ivoire For An Electricity Transmission And Access Project. Accessible sur : <http://documents.worldbank.org/curated/en/450031491098454445/pdf/COTE-DIVOIRE-PAD-03132017.pdf>.
- 20 Africa-EU Renewable Energy Cooperation Program (RECP). (2018). Côte d'Ivoire - Governmental Framework. Accessible sur <https://www.africa-eu-renewables.org/market-information/cote-divoire/governmental-framework/>
- 21 Remarque : Le Pool énergétique d'Afrique de l'Ouest est une coopération d'entreprises nationales d'électricité entre 14 des pays membres de la Communauté Économique des États d'Afrique de l'Ouest (CEDEAO).
- 22 Programme de Développement des Infrastructures en Afrique (PIDA). 225 kV Côte d'Ivoire-Liberia-Sierra Leone-Guinea Transmission Interconnector. Accessible sur : <http://www.au-pida.org/view-project/2003/>
- 23 Compagnie Ivoirienne d'Électricité. (2015). PEPT – Objectifs, 2015. Accessible sur <http://www.cie.ci/pept/objectifs>
- 24 Document de référence de CI-Energies, 2018.
- 25 Société Internationale Financière (IFC). (2016). Climate Investment Opportunities in Emerging Markets: An IFC Analysis. Accessible sur : [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/news\\_ext\\_content/ifc\\_external\\_corporate\\_site/news+and+events/news/new+ifc+report+points+to+s23+trillion+of+climate-smart+investment+opportunities+in+emerging+markets+by+2030](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/news_ext_content/ifc_external_corporate_site/news+and+events/news/new+ifc+report+points+to+s23+trillion+of+climate-smart+investment+opportunities+in+emerging+markets+by+2030)
- 26 Estimations révisées sur la base de données actualisées reçues après la publication du rapport 2016
- 27 Document de référence de CI-Energies, 2018, p.76
- 28 Ibidem, p.82, 31.
- 29 Ibidem, p.82 ; et Auteurs
- 30 Ibidem.
- 31 Banque mondiale. (2018d). Global Wind Atlas, accessible sur : <https://globalwindatlas.info/area/C%3%B4te%20d'Ivoire>; et, Global Solar Atlas, accessible sur <http://globalsolaratlas.info/>
- 32 République de Côte d'Ivoire, Contributions Prévues Déterminées au Niveau National de la Côte d'Ivoire, 2016. Accessible sur [http://www.w4.unfccc.int/ndcregistry/PublishedDocuments/C%3%B4te%20d%27Ivoire%20First/INDC\\_CI\\_22092015.pdf](http://www.w4.unfccc.int/ndcregistry/PublishedDocuments/C%3%B4te%20d%27Ivoire%20First/INDC_CI_22092015.pdf)
- 33 ECREEE, Plan d'Actions Nations des Énergies Renouvelables de la Côte d'Ivoire, accessible sur [http://www.se4all.ecreee.org/sites/default/files/plan\\_dactions\\_national\\_des\\_energies\\_renouvelables\\_paner\\_-\\_cote\\_divoire.pdf](http://www.se4all.ecreee.org/sites/default/files/plan_dactions_national_des_energies_renouvelables_paner_-_cote_divoire.pdf) (p.13, 18).
- 34 Les facteurs de charge sont des estimations pour 2030.
- 35 Document de référence de CI-Energies, 2018
- 36 Calculs par l'Auteur de la Feuille de Route.
- 37 ECREEE, 2016, p.13 et 18.
- 38 On entend par capacité de production électrique installée totale toutes les installations hydroélectriques, au gaz, à HVO, à biomasse ainsi que les installations solaires PV.
- 39 Document de référence de CI-Energies, 2018
- 40 Document de référence de CI-Energies, 2018 et Auteurs
- 41 Autorité Nationale de Régulation du secteur de l'Électricité (ANARE). (2015). Rapport d'Activités 2015. Accessible sur : [http://www.anare.ci/assets/files/pdf/rapport/Rapport\\_d\\_activite\\_Anare2015.pdf](http://www.anare.ci/assets/files/pdf/rapport/Rapport_d_activite_Anare2015.pdf); et Compagnie Ivoirienne d'Électricité. (2016). Rapport Annuel 2016. Accessible sur : [http://www.cie.ci/ebook/rapport\\_annuel\\_CIE\\_2016/](http://www.cie.ci/ebook/rapport_annuel_CIE_2016/)
- 42 ANARE, 2015
- 43 République de Côte d'Ivoire. (2016). Contributions Prévues Déterminées Au Niveau National De La Côte d'Ivoire. Accessible sur : [http://www.w4.unfccc.int/ndcregistry/PublishedDocuments/C%3%B4te%20d%27Ivoire%20First/INDC\\_CI\\_22092015.pdf](http://www.w4.unfccc.int/ndcregistry/PublishedDocuments/C%3%B4te%20d%27Ivoire%20First/INDC_CI_22092015.pdf)
- 44 Portail officiel de la République de Côte d'Ivoire. (2013). Construction d'un Barrage de 275 Mw à Soubre: Eximbank de Chine accorde un prêt de 321 Milliards Fcfa à la Côte d'Ivoire, janvier 9, 2013. Accessible sur : [http://www.gouv.ci/\\_actualite-article.php?d=1&recordID=3122&p=229](http://www.gouv.ci/_actualite-article.php?d=1&recordID=3122&p=229)
- 45 Document de Référence de CI-Energies, 2018, p.82
- 46 Ibidem
- 47 Ibidem
- 48 Ibidem.
- 49 Agence Internationale de l'Énergie Renouvelable (IRENA). (2012). Renewable Energy Technologies: Cost Analysis Series Volume 1: Power Sector Issue 3/5: Hydropower. Accessible sur : [https://www.irena.org/documentdownloads/publications/re\\_technologies\\_cost\\_analysis-hydropower.pdf](https://www.irena.org/documentdownloads/publications/re_technologies_cost_analysis-hydropower.pdf), p.10
- 50 Travaux de 1er Atelier. (Février/Mars 2018). Abidjan
- 51 Ibidem.
- 52 Travaux de la réunion des donateurs PTF. (Avril 8). Abidjan.
- 53 République de Côte d'Ivoire, 2016

- 54 Document de référence de CI-Energies, 2018, p.76.
- 55 Oxford Business Group. 2018. Côte d'Ivoire's strong solar and biomass potential help transform energy sector. Accessible sur <https://oxfordbusinessgroup.com/analysis/viable-alternatives-country%E2%80%99s-strong-potential-solar-and-biomass-energy-helping-transform-sector>
- 56 Koua, Blaise K., Paul Magloire E.Koffi, Prosper Gbaha, et Siaka Touré. (2015). Present status and overview of potential of renewable energy in Côte d'Ivoire. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 41. Pages 907-914. Accessible sur <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032114007837>.
- 57 ClimateScope 2017, Côte d'Ivoire Renewable Energy Call for Expressions of Interest. Accessible sur <http://global-climatescope.org/en/policies/#/policy/4151>
- 58 Energies-Media. (2017). Côte d'Ivoire: le kWh d'électricité de la centrale biomasse Biovea (46MW) sera cédé à 62 FCFA, minimum, 1er décembre 2017. Accessible sur <https://energies-media.com/kwh-de-centrale-biomasse-biovea-biokala-46mw-sera-cede-a-62-fcfa/>
- 59 Africa-EU Renewable Energy Cooperation Program (RECP), Côte d'Ivoire - Renewable Energy Potential. (2018). Accessible sur : <https://www.africa-eu-renewables.org/market-information/cote-divoire/renewable-energy-potential/>.
- 60 IFC. Étude à venir.
- 61 Travaux de l'Atelier, décembre 2017.
- 62 Ibidem
- 63 Kamadi, Geoffrey Kamadi. (2017). « Africa's first grid-connected biogas plant powers up ». Reuters. Accessible sur : <https://www.reuters.com/article/kenya-energy-biogas/africas-first-grid-connected-biogas-plant-powers-up-idUSL5N1EZ1KL>
- 64 IFC. (2018). *Meeting Growing Global Demand For Poultry*. Accessible sur : [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/industry\\_ext\\_content/ifc\\_external\\_corporate\\_site/agribusiness/agri\\_mhp\\_project+story](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/industry_ext_content/ifc_external_corporate_site/agribusiness/agri_mhp_project+story)
- 65 Mironovsky Hliboproduct (MHP), MHP'S Objective Is Full Energy Security Combined With Pure Organic Farming Methods, accessible sur <https://www.mhp.com.ua/en/operations/biogas>
- 66 Renewables Now, Ukraine's Astarta launches biogas facility at Hlobyne sugar plant, accessible sur <https://renewablesnow.com/news/ukraines-astarta-launches-biogas-facility-at-hlobyne-sugar-plant-444544/>
- 67 FCI, IFC Invests in Astarta to Boost Food Production, Create Jobs in Ukraine, 6 octobre 2015, accessible sur <https://ifcext.ifc.org/ifcext/%5Cpresroom%5Cifcpresroom.nsf/%5Co%5CA7A26BB1333BD81385257ED70034BC98f>
- 68 Cities Climate Finance Leadership Alliance, (2017). Localizing Climate Finance: Mapping Gaps and Opportunities, Designing Solutions: A CCFLA Scoping Report November 2016. Accessible sur : <http://www.citiesclimatefinance.org/wp-content/uploads/2017/11/CCFLA-mapping-report-2017-final-light.pdf>
- 69 Whittaker, Carly and Ian Shield. (2018). Chapter 7 – Biomass Harvesting, Processing, Storage, and Transport. *Greenhouse Gas Balances of Bioenergy Systems*, Pages 97-106. Accessible sur : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081010365000070>
- 70 Ibidem.
- 71 ClimateScope 2017,
- 72 IFC. Étude à venir.
- 73 Travaux de l'Atelier, décembre 2017 et février/mars 2018.
- 74 Kakorin, A., L. Laurisch, and G. Papaefthymiou. (2014). FLOW Dynamic Power Management WP2.2: Market Interaction (ECOFYS). Accessible sur : <https://www.ecofys.com/files/files/ecofys-2015-flow-dynamic-grid-wp2-2-market-interaction.pdf>.
- 75 IDA, 2017, p.96
- 76 Ibidem
- 77 Banque mondiale. (2017). Côte d'Ivoire: World Bank Approves \$325 Million to Improve Electricity Transmission and Access, Accessible sur : <http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2017/03/30/cote-divoire-world-bank-approves-325-million-to-improve-electricity-transmission-and-access>
- 78 Ibidem
- 79 Banque mondiale. (2018). The World Bank In Côte d'Ivoire. Accessible sur : <http://www.worldbank.org/en/country/cotedivoire/overview>
- 80 Africa-EU Renewable Energy Cooperation Program (RECP). (2018). Côte d'Ivoire - Energy Sector. Accessible sur : <https://www.africa-eu-renewables.org/market-information/cote-divoire/energy-sector/>
- 81 Africa-EU Renewable Energy Cooperation Program (RECP). (2018). Côte d'Ivoire - Energy Sector. Accessible sur : <https://www.africa-eu-renewables.org/market-information/cote-divoire/energy-sector/>
- 82 L'énergie solaire PV est la technologie la plus appropriée pour le pays. Bien que l'énergie solaire concentrée soit réalisable sur le plan technique, elle n'est pas économiquement viable à court terme parce qu'elle nécessite des investissements massifs à grande échelle ainsi que des ressources solaires meilleures que celles dont dispose la Côte d'Ivoire. À plus long terme, lorsque les technologies de l'énergie solaire concentrée seront plus développées, le potentiel de l'énergie solaire concentrée en Côte d'Ivoire pourra être reconsidéré. Cette technologie pourrait, à l'avenir, s'avérer un atout précieux pour le réseau électrique car elle permet de stocker l'énergie.
- 83 International Renewable Energy Agency (September 2016), Solar PV In Africa: Costs and Markets, IRENA, p.10. Accessible sur : [https://sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/IRENA\\_Solar\\_PV\\_Costs\\_Africa\\_2016.pdf](https://sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/IRENA_Solar_PV_Costs_Africa_2016.pdf) p.7-8
- 84 PV-Magazine, Ivory Coast moves forward with first solar park, May 31, 2018. Accessible sur <https://www.pv-magazine.com/2018/05/31/ivory-coast-moves-forward-with-first-solar-park/>
- 85 Discussions lors la réunion des donateurs PTF, Abidjan, 18 avril, 2018.
- 86 Regions of Climate Action (R2o). (2016). Ivory Coast Solar - 25 MW, Regions2o. Accessible sur [https://regions2o.org/wp-content/uploads/2016/10/100-SolutionClimateProject-RE\\_o85.pdf](https://regions2o.org/wp-content/uploads/2016/10/100-SolutionClimateProject-RE_o85.pdf)
- 87 Germany Trade and Invest, KfW-Tenders: Consulting Services, Solar Plant Project. Accessible sur [https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/EN/Trade/search-kfw-tenders,t=consulting-services-solar-plant-project,did=1920818.html](https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/EN/Trade/search-kfw-tenders,t=construction-embankment-and-protective-walls--port-of-gazenica,did=1761434.html?alertSearch=false&boost=&dateFrom=&dateTo=&facets%5Bcountry%5D=COTE-D-IVOIRE&conjunctioncountry=&formId=283376&hitsPerPage=10&searchTerm=&sort=date_desc&toggleFacet%5Bcountry%5D=KIRGISISTAN)
- 88 Discussions lors de la réunion des donateurs PTF, Abidjan, 18 avril, 2018.
- 89 Moussa P. Blimpo and Malcolm Cosgrove-Davies. (2018). Electricity Uptake for Economic Transformation in Sub-Saharan Africa : Groupe de la Banque mondiale.
- 90 Milligan, M. and D. Lew (2013), Integrating Variable Renewable Energy: Challenges and Solutions, National Renewable Energy Laboratory. Accessible sur : <https://www.nrel.gov/docs/fy13osti/60451.pdf>, p.5.
- 91 Regulatory Indicators of Sustainable Energy (RISE). (2018). Existence and monitoring of officially approved electrification plan, Accessible sur : <http://rise.esmap.org/questions/name-electrification-plan>; et RECP, 2018.
- 92 Association Internationale de Développement, 2017
- 93 Document de Référence de CI-Energies, 2018, p.76
- 94 Travaux de l'Atelier, février/mars 2018.
- 95 Ibidem
- 96 IRENA. (2017). Electricity Storage and Renewables: Costs And Markets To 2030. Accessible sur : [http://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Oct/IRENA\\_Electricity\\_Storage\\_Costs\\_2017.pdf](http://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Oct/IRENA_Electricity_Storage_Costs_2017.pdf).
- 97 IRENA. (2016). Renewable Energy Auctions: Analysing 2016. Accessible sur : [http://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Jun/IRENA\\_Renewable\\_Energy\\_Auctions\\_2017.p](http://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Jun/IRENA_Renewable_Energy_Auctions_2017.p).
- 98 Travaux de l'Atelier, février/mars 2018.
- 99 IDA, 2017
- 100 Ibidem
- 101 Lurie, Jay (2017). Catalytic Mobilization of Private Finance for Renewable Power: IFC in Argentina
- 102 Ibidem
- 103 Banque mondiale. (2018e). Result Briefs: Argentina taps its renewable energy potential. Accessible sur : <http://www.worldbank.org/en/results/2018/02/15/argentina-taps-its-renewable-energy-potential>
- 104 Ibidem
- 105 Petrova, Veselina. (2018). Engie, Meridiam secure 60 MW of projects in Senegal solar tender. *Renewables Now*. Accessible sur : <https://renewablesnow.com/news/engie-meridiam-secure-60-mw-of-projects-in-senegal-solar-tender-607966/>
- 106 ESI Africa (11 avril 2018), Senegal: Scaling Solar programme sets new tender benchmark. Accessible sur <https://www.esi-africa.com/senegal-scaling-solar-tender-scraps-last-record/>
- 107 Merle-Beral, Elena and Stratos Tavoulareas. (2015). Hydropower development process in Georgia
- 108 UNEP Risø Centre Working Paper Series no. 12 (March 2014) Review of Solar PV market development in East Africa, accessible sur : [http://orbit.dtu.dk/files/93074501/Working\\_paper\\_Solar\\_PV\\_East\\_Africa.pdf](http://orbit.dtu.dk/files/93074501/Working_paper_Solar_PV_East_Africa.pdf)

- 109 Lucini, Barbara Arese and Kalvin Bahia. (2017). Country overview: Côte d'Ivoire Driving mobile-enabled digital transformation, GSM Association. Disponible sur <https://www.gsmintelligence.com/research/?file=d1553a76179408fc82301b75174bc281&download>
- 110 Travaux de l'Atelier, février/mars 2018.
- 111 Lighting Africa. (2017). Regional Off-Grid Electrification Project (ROGEP) Overview. Accessible sur : <https://www.lightingafrica.org/publication/regional-off-grid-electrification-project-rogep-overview/>
- 112 Lighting Global est une plate-forme qui soutient la croissance durable du marché solaire hors réseau. Ses piliers sont : (i) l'information commerciale, (ii) la assurance qualité, (iii) l'éducation des consommateurs, (iv) l'aide à la création d'entreprise, et (v) l'accès au financement.
- 113 Energy & Environment Partnership Program (EEP). (2017). Off-Grid Solar Pv Business Models, Unlocking Solar Capital Africa. Accessible sur : <http://africa.unlockingsolarcapital.com/newsource/2017/5/5/solar-pv-business-models-eeep-guest-post>
- 114 Shell Foundation. (2018). M-KOPA Summary. Accessible sur : <http://www.shellfoundation.org/Our-Focus/Partner-Profiles/M-KOPA/Summary>
- 115 The Star (17 janvier 2018), Outdated policies, high taxes discourage uptake of solar, accessible sur [https://www.the-star.co.ke/news/2018/01/17/outdated-policies-high-taxes-discourage-uptake-of-solar\\_c1699093](https://www.the-star.co.ke/news/2018/01/17/outdated-policies-high-taxes-discourage-uptake-of-solar_c1699093)
- 116 Moussa P. Blimpo and Malcolm Cosgrove-Davies. (2018). *Electricity Uptake for Economic Transformation in Sub-Saharan Africa* : Groupe de la Banque mondiale.
- 117 Discussions à l'occasion de la réunion des donateurs PTF, Abidjan, 18 avril, 2018.
- 118 Travaux de l'Atelier, février/mars 2018.
- 119 Ibidem.
- 120 IHS Markit Webinar. (2018). Commercial and Industrial Photovoltaic Systems, Situation and Opportunities for C&I PV in 23 markets
- 121 Gaung, Juliet Shwe. (2018), IFC, Norfund join \$28m investment in Myanmar-based Yoma Micro Power. Deal Street Asia. Accessible sur : <https://www.dealstreetasia.com/stories/ifc-joins-yoma-strategic-and-norfund-for-28m-investment-in-yoma-micro-power-95445/>
- 122 Travaux de l'Atelier, février/mars 2018
- 123 Meister Consultants Group (MCG). (April 25, 2018). Webinar: Tariff-Setting Approaches for Rural Electrification. Clean Energy Solutions Center. Accessible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=VNUkmhyTmU8>
- 124 Ibidem
- 125 REPowerMap. (2018). Renewable Energy Power Map, Intelligent Energy Europe Program of the European Union. Accessible sur : <http://www.repowermap.org/index.php?ln=en>
- 126 Regulatory Indicators of Sustainable Energy (RISE). (2018). Existence and monitoring of officially approved electrification plan. Accessible sur : <http://rise.esmap.org/questions/name-electrification-plan; and RECP, 2018>
- 127 RECP, 2018
- 128 ESI Africa. (2018). EU commits to \$25m solar project in Africa. Accessible sur : [https://www.esi-africa.com/eu-commits-25m-solar-project-africa/?utm\\_source=Spintelligent+Publishing+mailer&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=ESI+Daily+News+27+March+2018&utm\\_term=https%3A%2F%2Fwww.esi-africa.com%2Ffeu-commits-25m-solar-project-africa%2F](https://www.esi-africa.com/eu-commits-25m-solar-project-africa/?utm_source=Spintelligent+Publishing+mailer&utm_medium=email&utm_campaign=ESI+Daily+News+27+March+2018&utm_term=https%3A%2F%2Fwww.esi-africa.com%2Ffeu-commits-25m-solar-project-africa%2F)
- 129 Discussions lors de la réunion des donateurs PTF, Abidjan, 18 avril, 2018.
- 130 République de Côte d'Ivoire. (2016). Décret No 2016-862 du 03 Novembre 2016. Accessible sur : [http://www.anare.ci/assets/files/pdf/loi\\_reglement/decret/Decret\\_n\\_2016\\_862\\_du\\_03\\_novembre\\_2016\\_fixant\\_les\\_modalites.pdf](http://www.anare.ci/assets/files/pdf/loi_reglement/decret/Decret_n_2016_862_du_03_novembre_2016_fixant_les_modalites.pdf)
- 131 Discussions lors de la réunion des donateurs PTF, Abidjan, 18 avril, 2018.
- 132 Ibidem.
- 133 République de Côte d'Ivoire, 2014
- 134 Travaux de l'Atelier, février/mars 2018.
- 135 Energy Access Practitioner Network. (2018). Member Highlights – March 2018: BBOX secures US\$4 million debt finance from Togo bank for off-grid solar. Accessible sur : <http://energyaccess.org/news/recent-news/member-highlights-march-2018/#ecreee>
- 136 Alternative Energy Africa. (2017). "ARE Scale Up" Launched. Accessible sur : [https://www.ae-africa.com/read\\_article.php?NID=8147](https://www.ae-africa.com/read_article.php?NID=8147)
- 137 GOGLA. Sustainable Use of Natural Resources and Energy Finance (SUNREF). Accessible sur : <https://www.gogla.org/sustainable-use-of-natural-resources-and-energy-finance-sunref>
- 138 ECREEE & ECOWAS SE4All Network (2015). Country Documents. Accessible sur : <http://www.se4all.ecreee.org/content/country-documents>.
- 139 KERE. (2018). About Us. Accessible sur : <http://kerea.org/about-us/>
- 140 EPD Rwanda. (2018). About Us. Accessible sur : <http://epdrwanda.com/spip.php?page=about-us>
- 141 ECREEE. (2013). ECOWAS Renewable Energy Policy. Accessible sur : <http://www.ecreee.org/page/ecowas-renewable-energy-policy-erep>
- 142 Climate Policy Initiative. (2018). Climate Finance Landscape. Accessible sur : <http://www.climatefinancelandscape.org/>
- 143 IFC. Hydroelectric Power: A Guide for Developers and Investors. Accessible sur : [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/06b2df8047240bb4a47ec57143498e5/Hydropower\\_Report.pdf?MOD=AJPERES](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/06b2df8047240bb4a47ec57143498e5/Hydropower_Report.pdf?MOD=AJPERES)
- 144 IFC. (2018). Hydro Advisory: Overview. Accessible sur : [http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/Industry\\_EXT\\_Content/IFC\\_External\\_Corporate\\_Site/Hydro+Advisory](http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/Industry_EXT_Content/IFC_External_Corporate_Site/Hydro+Advisory)
- 145 IFC. (2018). E&S Performance Standards. Accessible sur : [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/Topics\\_Ext\\_Content/IFC\\_External\\_Corporate\\_Site/Sustainability-At-IFC/Policies-Standards/Performance-Standards](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/Topics_Ext_Content/IFC_External_Corporate_Site/Sustainability-At-IFC/Policies-Standards/Performance-Standards)
- 146 IFC. (2018). GOOD PRACTICE NOTE: Environmental, Health, and Safety Approaches for Hydropower Projects. Accessible sur : [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/Topics\\_Ext\\_Content/IFC\\_External\\_Corporate\\_Site/Sustainability-At-IFC/Policies-Standards/Performance-Standards](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/Topics_Ext_Content/IFC_External_Corporate_Site/Sustainability-At-IFC/Policies-Standards/Performance-Standards)
- 147 Ibidem
- 148 Banque mondiale. (2018). Dams and Hydro. Accessible sur : <http://globalpractices.worldbank.org/gsg/DamsandHydro/Pages/en/GSGSolutionHome.aspx>
- 149 IFC. (2018). GOOD PRACTICE HANDBOOK: Environmental Flows for Hydropower Projects. Guidance for the Private Sector in Emerging Markets. Accessible sur : [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/2c27d3d8-fd5d-4c4f-810f-c6ea9ead5f7/Eflows+for+Hydropower+Projects\\_GPH\\_03022018finalWEB.pdf?MOD=AJPERES](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/2c27d3d8-fd5d-4c4f-810f-c6ea9ead5f7/Eflows+for+Hydropower+Projects_GPH_03022018finalWEB.pdf?MOD=AJPERES)
- 150 SODEMI. (2018). Accessible sur : <http://www.sodemi.ci>
- 151 IFC. (2017). Converting Biomass to Energy: A Guide for Developers and Investors. Accessible sur : [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/7a1813bc-b6e8-4139-a7fc-cee8c5c61f64/BioMass\\_report\\_06+2017.pdf?MOD=AJPERES](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/7a1813bc-b6e8-4139-a7fc-cee8c5c61f64/BioMass_report_06+2017.pdf?MOD=AJPERES)
- 152 Banque mondiale. (2018). Biomass Financial Feasibility Tool. Accessible sur : <https://spark.worldbank.org/community/wbg/biomass>
- 153 ECREEE. (2013). ECOWAS Bioenergy Program. Accessible sur : <http://www.ecreee.org/page/ecowas-bioenergy-program>
- 154 Global Bioenergy Partnership (GBEP). (2018). Accessible sur : <http://www.globalbioenergy.org/>
- 155 FAO. (2016). Le développement de la bioénergie durable en Côte d'Ivoire. Accessible sur : <http://www.fao.org/documents/card/en/c/dfab4a5a-67ea-4096-89ae-1b3204ee65f9>
- 156 Global Wind Atlas. (2016). Côte d'Ivoire. Accessible sur : <https://globalwindatlas.info/area/C%3%B4te%20d'Ivoire>
- 157 Global Solar Atlas. (2016). Côte d'Ivoire. Accessible sur : <http://globalsolaratlas.info/?c=7.841615,4.295654,5>
- 158 Global Wind Energy Council. (2018). Accessible sur : <http://gwec.net/>
- 159 International Solar Energy Society (ISES). (2018). Accessible sur : <https://www.ises.org/home>
- 160 Groupe de la Banque mondiale. (2017). Lights, Power Action: Electrifying Africa. Accessible sur : [http://www.africanprogresspanel.org/wp-content/uploads/2017/03/APP\\_Lights\\_Power\\_Action\\_Web\\_PDF.pdf](http://www.africanprogresspanel.org/wp-content/uploads/2017/03/APP_Lights_Power_Action_Web_PDF.pdf)
- 161 Lighting Global. (2018). Quality Assurance Program. Accessible sur : <https://www.lightingglobal.org/quality-assurance-program/>
- 162 Lighting Global. (2014). Framework for testing product component families Accessible sur : <https://www.lightingglobal.org/resource/framework-for-testing-product-component-families/>
- 163 ANARE. (2012). Les Décrets. Accessible for download at: <http://www.anare.ci/index.php?id=14>
- 164 IFC. (2017). Operational and Financial Performance of Mini-Grid DESCOS. Accessible sur : [https://gallery.mailchimp.com/39ef593cb296ad051b58bd59/files/101a92a2-4c61-46ac-b142-80df08f3375e/IFC\\_Minigrids\\_Benchmarking\\_Report\\_Single\\_Pages\\_January\\_2017.pdf](https://gallery.mailchimp.com/39ef593cb296ad051b58bd59/files/101a92a2-4c61-46ac-b142-80df08f3375e/IFC_Minigrids_Benchmarking_Report_Single_Pages_January_2017.pdf)
- 165 IFC. (2018). GLOBAL TOOLBOX: Instruments Available from Multilateral Development Banks to Support Private Investment in Africa. Accessible sur : [http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/719941e0-865d-43bb-9d62-72743647a532/ToolBox\\_Africa\\_FIN\\_Web.pdf?MOD=AJPERES](http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/719941e0-865d-43bb-9d62-72743647a532/ToolBox_Africa_FIN_Web.pdf?MOD=AJPERES)
- 166 Banque mondiale. (2016). Joint Report on Multilateral Banks' Climate Finance. Accessible sur : <http://treasury.worldbank.org/cmd/pdf/InformationonImpactReporting.pdf>

- 167 EUEI. (2016). Mapping of Energy Initiatives and Programs in Africa. Accessible sur : <http://www.euei-pdf.org/en/aep/monitoring-progress-of-the-aep-2020-targets/mapping-of-energy-initiatives-and-programs-in>
- 168 La Facilité de préparation de projet du Fonds vert pour le climat est un outil s'adressant à des entités accréditées, généralement des institutions de financements multilatérales. Il ne s'agit pas d'un outil pour les promoteurs de projets. Dans le cadre du Readiness Program, le Fonds a aussi publié un guide visant à aider les pays à accéder à des financements. Accessible sur : [https://www.greenclimate.fund/documents/20182/574766/Guidelines\\_-\\_Readiness\\_and\\_Preparatory\\_Support\\_Guidebook.pdf/9eea580f-a109-4d90-b281-c54695114772](https://www.greenclimate.fund/documents/20182/574766/Guidelines_-_Readiness_and_Preparatory_Support_Guidebook.pdf/9eea580f-a109-4d90-b281-c54695114772)
- 169 USAID. (2018). Power Africa Toolbox. Accessible sur : <https://www.usaid.gov/powerafrica/toolbox>
- 170 Ibidem
- 171 USAID Power Africa. (2016). Project Preparation Facilities Toolbox. Accessible sur : <https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1860/PPF%20Toolbox%20REVISED.pdf>
- 172 Power Africa. (2016). Open Data. Accessible sur : <http://powerafrica.opendataforafrica.org/>
- 173 NDC Partnership. (2018). NDC Funding and Initiatives Navigator. Accessible sur : <http://www.ndcpartnership.org/initiatives-navigator#open-funds-and-initiatives>
- 174 EU REDD Facility. (2017). Mapping financial flows to implement forest and climate commitments. Accessible sur : <http://www.euredd.efi.int/publications/mapping-financial-flows-to-implement-forest-and-climate-commitments>
- 175 SE4All. (2018). ECREEE. Accessible sur : [http://www.se4all.ecreee.org/sites/default/files/cw\\_139\\_ip\\_cdi.pdf](http://www.se4all.ecreee.org/sites/default/files/cw_139_ip_cdi.pdf)
- 176 ECREEE & ECOWAS SE4All Network, 2015.
- 177 Sustainable Energy for All. (2015). Evaluation Rapide Et Analyse Des Gaps De La Côte d'Ivoire. Accessible sur : [https://www.seforall.org/sites/default/files//2015/05/Côte\\_dIvoire\\_RAGA.pdf](https://www.seforall.org/sites/default/files//2015/05/Côte_dIvoire_RAGA.pdf)
- 178 CLDP. (2016). Understanding Power Project Financing. Accessible sur : <http://cldp.doc.gov/sites/default/files/UnderstandingPowerProjectFinancing.pdf>
- 179 CLDP. (2014). Understanding Power Purchase Agreements. Accessible sur : [http://cldp.doc.gov/sites/default/files/Understanding\\_Power\\_Purchase\\_Agreements.pdf](http://cldp.doc.gov/sites/default/files/Understanding_Power_Purchase_Agreements.pdf)
- 180 CLDP. (2017). Understanding Power Project Procurement. Accessible sur : <http://cldp.doc.gov/sites/default/files/UnderstandingPowerProjectProcurement.pdf>
- 181 ANARE. (2012). Les Lois. Accessible sur : <http://www.anare.ci/index.php?id=13>
- 182 République de Côte D'Ivoire (2014) Code de l'Électricité de Côte d'Ivoire. Accessible sur : [www.anare.ci/index.php?id=13](http://www.anare.ci/index.php?id=13)





2121 Pennsylvania Ave, NW  
Washington, DC 20433, États-Unis d'Amérique

[www.ifc.org](http://www.ifc.org)



*Créer des marchés, créer des opportunités*