COMMUNAUTE ECONOMIQUE
DES ETATS DE L'AFRIQUE DE
L'OUEST

ECONOMIC COMMUNITY OF
WEST AFRICAN STATES

# QUARANTE-TROISIEME SESSION ORDINAIRE DE LA CONFERENCE DES CHEFS D'ETAT ET DE GOUVERNEMENTS

Abuja, 17 – 18 juillet 2013

## ACTE ADDITIONNEL A/SA.3/7/13 SUR LA POLITIQUE D'ENERGIES RENOUVELABLES DE LA CEDEAO

## LES HAUTES PARTIES CONTRACTANTES,

**VU** les Articles 7, 8, 9 du Traité Révisé de la CEDEAO portant création de la Conférence des Chefs d'Etat et de Gouvernement et définissant sa composition et ses fonctions ;

**VU** l'article 28 du Traité révisé relatif à la coordination et à l'harmonisation de la politique énergétique des États membres;

**VU** la Décision A/DEC.3/5/82 relative à l'adoption de la politique énergétique de la CEDEAO adoptée par l'Autorité des Chefs d'États et de Gouvernements en 1982;

**VU** la Décision A/DEC.17/01/03 de l'Autorité des Chefs d'États et de Gouvernements de la CEDEAO relative au Protocole d'énergie de la CEDEAO;

**VU** la Décision A/DEC.24/01/06 relative à la politique régionale de la CEDEAO/UEMOA sur l'accès des populations des zones rurales et périurbaines aux services énergétiques dans le cadre de la réduction de la pauvreté en vue d'atteindre les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD);

**VU** le Règlement C/REG. 23/11/08 du soixante et unième Conseil des ministres relatif à l'établissement de l'Observatoire pour les Énergies Renouvelables et l'Efficacité Énergétique de la CEDEAO (CEREE);

**CONSIDÉRANT** le Document projet relatif à l'établissement du Centre Régional pour les Énergies Renouvelables et l'Efficacité Énergétique officiellement adopté par la CEDEAO et ses partenaires;

**VU** l'Acte additionnel A/SA.9/12/08 de Décembre 2008 relatif au siège du CEREEC;

**VU** la loi d'habilitation PEC/ER/1/01/11 relative à l'Organisation et aux activités du CEREEC;

**VU** les objectifs des Nations Unies sur l'Énergie durable pour tous (SE4ALL), initiative visant l'accès universel aux services énergétiques modernes à l'horizon 2030; doublant le taux d'amélioration de l'efficacité énergétique à travers le monde ; doublant la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique global.

**CONSCIENTES** du fait que les solutions d'énergie renouvelable et d'efficacité énergétique peuvent résoudre les défis liés à l'accès à l'énergie, à la sécurité énergétique et à l'atténuation des effets du changement climatique de manière simultanée et efficace dans la région de la CEDEAO;

**CONSCIENTES** de l'urgence de lever les barrières existantes qui entravent l'exploitation des nombreuses potentialités d'énergie renouvelable dans la région de la CEDEAO;

**CONSCIENTES** du fait que les technologies d'énergie renouvelable offrent des opportunités de répondre de plus en plus favorablement à la demande croissante d'électricité urbaine et d'améliorer l'accès aux services d'énergie renouvelable dans les zones rurales;

**CONSCIENTES** du fait que la croissance démographique et l'urbanisation ont occasionné une demande accrue d'électricité et de bois de chauffe;

**CONVENANT** de l'existence d'une prise de conscience émergente quant à la faisabilité technique et économique de l'exploitation de l'immense potentiel d'énergie renouvelable de la région;

**CONSCIENTES** du fait que les tendances du marché indiquent une réduction conséquente du prix des technologies d'énergie renouvelable, les rendant ainsi plus compétitives et offrant des opportunités de diversification des sources d'énergie de la région;

**CONVAINCUES** que l'énergie est à la fois une ressource, un service collectif et un facteur de production de dimension multisectorielle se trouvant au cœur de tout processus de développement socio-économique et nécessaire à la satisfaction des besoins humains fondamentaux (alimentation, santé, éducation, etc.);

**CONSCIENTES** de la nécessité d'améliorer la sécurité énergétique, d'accroître l'accès aux services énergétiques modernes et d'apporter un appui au développement économique et social de la région de manière écologique par la promotion et l'utilisation des technologies d'énergie renouvelable et d'efficacité énergétique dans les états membres de la CEDEAO;

**SUR RECOMMANDATIONS** de la soixante dixième session du Conseil des Ministres, tenue à Abuja les 20 et 21 juin 2013;

**CONVIENNENT DE CE QUI SUIT:**

**ARTICLE 1**

Les États membres et l'organisation régionale (CEDEAO) s'engagent à mettre en place une politique régionale d'énergies renouvelables avec l'objectif de contribuer à l'accès aux services énergétiques durables pour tous dans la région CEDEAO d'ici 2030.

**Les objectifs spécifiques de la politique régionale sont :**

Pour les énergies renouvelables connectées au réseau :

1. Accroître la part de pénétration des énergies renouvelables dans le mix d'électricité notamment la grande hydroélectricité à 35% à l'horizon 2020 et à 48% à l'horizon 2030;

2. Accroître la part de pénétration des énergies renouvelables en excluant la grande hydroélectricité à 10% à l'horizon 2020 et à 19% à l'horizon 2030. Cela contribuera à l'installation d'une capacité de production de 2424 MW d'énergies renouvelables à partir de l'énergie éolienne, solaire, de la bioénergie et de la petite hydroélectricité à l'horizon 2020 et à 7606 MW à l'horizon 2030.

Pour les solutions décentralisées à partir des énergies renouvelables :

- Accroître l'accès à l'électricité des populations rurales à travers les systèmes décentralisés d'énergies renouvelables (ex : les mini réseaux) à 22% à l'horizon 2020 et à 25% à l'horizon 2030.

Pour les applications domestiques:

- Assurer l'accès universel de foyers améliorés de cuisson à 100% d'ici 2020;

- Accroître la part des populations rurales équipées de combustible de substitution notamment les GPL pour la cuisson à 36% à l'horizon 2020 et à 41% à l'horizon 2030;

- Accroître la part de production plus efficace de charbon de bois à 60% à l'horizon 2020 et à 100% à l'horizon 2030;

- Augmenter la part des chauffe-eau solaires (CES), des technologies pour l'eau chaude sanitaire et le processus de préchauffage commerciaux et industriels tels que prescrits dans le document de politique ci-joint;
- Introduire des proportions de mélange de l'éthanol / biodiesel dans les carburants de transport de 5% d'ici 2020 et 10% d'ici 2030;
- Mener des recherches sur l'utilisation de l'éthanol et d'autres carburants comme combustibles de cuisson domestiques ;
- Préparer une politique régionale pour l'utilisation durable de la bio-énergie, y compris les biocarburants et les déchets qui sera adoptée par les Ministres en charge de l'Energie de la CEDEAO;
- Créer des instruments de financement de l'énergie durable, y compris la finance carbone, d'ici 2013 et à long terme, mettre en place un fonds régional pour le développement et la mise en œuvre de projets d'énergie durable.

Pour la fabrication régionale d'équipements d'énergies renouvelables:

- S'assurer que 7% des équipements d'énergies renouvelables, par filière, installés en 2020 sont fabriqués au niveau régional. Cette proportion doit atteindre 20% à l'horizon 2030.

## ARTICLE 2 : PLAN D'ACTION POUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA POLITIQUE

Afin d'atteindre les objectifs de la politique régionale des énergies renouvelables, les actions suivantes seront mises en œuvre:

1. Développer un cadre de réglementation juridique et institutionnel qui soit cohérent, efficace et flexible en vue d'établir une conformité entre les politiques régionales et nationales d'énergies renouvelables;
2. Chaque Etat membre, dispose d'une politique nationale d'énergies renouvelables (PNER) dotée d'une stratégie de mise en œuvre et d'un plan d'action quinquennal progressif et de l'allocation budgétaire nécessaire à l'horizon 2014;

3. Faire de la production d'énergies renouvelables et de matériels un secteur attrayant pour les investisseurs / entrepreneurs ;
4. Développer la capacité des officiels nationaux et des techniciens requis en vue de concevoir, mettre en œuvre et faire fonctionner des applications d'énergies renouvelables ;
5. Œuvrer à une intermédiation financière recherchant une plus grande implication du secteur industriel et bancaire privés dans des énergies renouvelables ;
6. Promouvoir le plaidoyer, la sensibilisation et la gestion des connaissances à travers l'Observatoire pour les Energies Renouvelables et l'Efficacité Energétique du CEREEC ;
7. Prendre les mesures nécessaires telles que décrites dans le plan d'action détaillé de la politique d'énergies renouvelables ci-jointe.

**ARTICLE 3**

La politique régionale d'énergies renouvelables ci-jointe et le plan d'action pour sa mise en œuvre sont adoptés.

**ARTICLE 4**

**La Commission de la CEDEAO** se doit de mobiliser les ressources financières nécessaires à la mise en œuvre du plan d'action de la politique d'énergies renouvelables.

**ARTICLE 5**

Le **Centre de la CEDEAO pour les Energies Renouvelables et l'Efficacité Energétique (CEREEC)** est mandaté pour assurer une coordination effective des États membres et des partenaires au développement pour la mise en œuvre de la politique d'énergies renouvelables.

**ARTICLE 6: PUBLICATION**

Cet Acte Additionnel sera publié par la Commission dans le Journal Officiel de la Communauté, trente (30) jours après sa signature par le Président du Sommet. Il sera aussi publié par chaque État Membre dans son Journal officiel dans le même délai.

**ARTICLE 7:** **ENTRÉE EN VIGUEUR**

1. Cet Acte Additionnel entrera en vigueur dès sa publication. Par conséquent, les Etats Membres signataires et les Institutions de la CEDEAO peuvent commencer la mise en œuvre en attendant son entrée en vigueur;

2. Cet Acte Additionnel est annexé au Traité de la CEDEAO, pour lequel il est une partie intégrante.

**ARTICLE 8:** **AUTORITE DEPOSITAIRE**

Cet Acte Additionnel sera déposé auprès de la Commission qui transmettra les copies certifiées à tous les États Membre et l'enregistrera auprès de l'Union Africaine, les Nations Unies et autres organisations identifiées par le Conseil.

**EN TANT QUE TÉMOIN, NOUS, LES CHEFS D'ÉTAT ET DE GOUVERNEMENT DE LA COMMUNAUTÉ ÉCONOMIQUE DES ÉTATS DE L'AFRIQUE DE L'OUEST, ONT SIGNÉ CET ACTE ADDITIONNEL**

**FAIT À ABUJA, LE 18 JUILLET 2013**

**DANS UN SEUL ORIGINAL EN ANGLAIS, FRANÇAIS ET PORTUGAIS, TOUS LES TROIS (3) TEXTES ETANT ÉGALEMENT AUTHENTIQUES**

**S. E. Dr. Thomas Boni YAYI**
Président de la République du Bénin

**S. E. Blaise COMPAORE**
Président du Burkina Faso

**S. E. José Maria PEREIRA NEVES**
Premier Ministre du Cap Vert

**S. E. Alassane OUATTARA**
Président de la République
de Côte d'Ivoire

**S. E. Isatou NJIE SAIDY**
Vice-président de la République de la Gambie,
Pour et par ordre du Président de la République

**S. E. John Dramani MAHAMA**
Président de la République du Ghana

**S. E. Prof. Alpha CONDE**
Président de la République de Guinée

**S. E. Manuel Sérifo NHAMADJO**
Président par Intérim
de la République de Guinée Bissau

**S. E. Ellen JOHNSON-SIRLEAF**
Présidente de la République du Liberia

**S. E. Prof. Dioncounda TRAORE**
Président par Intérim de la
République du Mali

**S. E. Mahamadou ISSOUFOU**
Président de la République du Niger

**S. E. Dr. Goodluck Ebele JONATHAN, GCFR**
Président, Commandant-en-Chef des Forces
Armées de la République Fédérale du Nigeria

**S. E. Mankeur NDIAYE**
Ministre des Affaires Etrangères et des
Sénégalais de l'Extérieur
Pour et par ordre du Président de la République du
Sénégal

**S. E. Ernest Bai KOROMA**
Président de la République de
Sierra Leone

**S. E. Elliott OHIN**
Ministre d'Etat, Ministre des Affaires Etrangères et de la Coopération
Pour et par ordre du Président de la République togolaise

# *Politique en matière d'énergies renouvelables de la CEDEAO*

**Elaboré avec l'assistance technique de:**

Regional Centre for Renewable Energy and Energy Efficiency
Centre Régional pour les Energies Renouvelables et l'Efficacité Energétique
Centro Regional para Energias Renovaveis e Eficiência Energética

euei pdf

UNIDO

**Ce projet a été cofinancé par l'Union Européenne**

aecid

Austrian Development Cooperation

gef

**Politique en matière d'énergies renouvelables de la CEDEAO (PERC)**
Version finale, Praia, Cap Vert
A adopter par les Ministres de la CEDEAO dans le cadre de la Conférence de haut niveau sur l'énergie de la CEDEAO, du 29 au 31 octobre 2012, à Accra, au Ghana

**Contact**
Centre de la CEDEAO pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique (CEREEC).
Achada Santo Antonio, 2ème étage, Electra Building
C.P. 288, Praia, Cap Vert
E-Mail: info@ecreee.org
Tel: +238 2604630, +238 2624608
http://www.ecreee.org



ECREEE

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ABREVIATIONS ..... 9

DEFINITIONS ..... 11

RESUME ..... 12

INTRODUCTION ..... 18

PORTEE DU DOCUMENT ..... 18

1. CONTEXTE ..... 20
1.1. Précarité énergétique ..... 20
1.2. Sécurité énergétique ..... 21
1.3. Changements climatiques ..... 22
1.4. Un cadre politique flou ..... 22

1.5. Politiques et initiatives régionales concernant l'énergie ..... 23
1.5.1. Livre blanc de la CEDEAO ..... 23
1.5.2. Initiative « Energie durable pour tous » (SEE4ALL) des Nations unies ..... 24
1.5.3. Schéma directeur révisé de l'EEEOA ..... 24
1.5.4. Initiative régionale pour l'énergie durable - IRED ..... 24
1.5.5. Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS) ..... 25
1.5.6. Le Centre de la CEDEAO pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique ..... 25

1.6. Opportunités et tendances prometteuses ..... 25
1.6.1. Développement de politiques nationales en matière d'énergie renouvelable ..... 25
1.6.2. Le potentiel des énergies renouvelables ..... 26
1.6.3. Les énergies renouvelables deviennent plus concurrentielles ..... 26
1.6.4. Investissement du secteur privé ..... 27
1.6.5. Les avantages des énergies renouvelables ..... 28

2. VISION DE LA POLITIQUE ..... 29
2.1. Objectifs de la PERC ..... 30

3. OBJECTIFS EN MATIERE D'ENERGIE RENOUVELABLE DE LA CEDEAO ..... 33
3.1. Justification ..... 33
3.2. Objectifs pour les énergies renouvelables raccordées au réseau ..... 33



ECREEE
www.ecreee.org

3.3. Approvisionnement par mini réseaux ou par systèmes isolés ..... 35

3.4. Applications d'Energies renouvelables liées à la sphère domestique ..... 36
3.4.1. Objectifs pour les énergies domestiques de cuisson ..... 36
3.4.2. Objectifs pour les chauffe-eau solaires ..... 39

3.5. Biocarburants ..... 40
3.6. Développement des marchés d'énergie renouvelable et de l'investissement privé ..... 41
3.7. Obstacles au développement des énergies renouvelables ..... 41
3.7.1. Obstacles politiques et réglementaires ..... 41
3.7.2. Obstacles au financement et aux investissements ..... 42
3.7.3. Obstacles technologiques ..... 42
3.7.4. Manque de compétences ..... 42
3.7.5. Grand public peu sensibilisé ..... 43
3.7.6. Manque de normes et de contrôle qualité ..... 43
3.7.7. Evaluation inadéquate des ressources ..... 43

4. STRATEGIE DE MISE EN ŒUVRE DE LA POLITIQUE EN MATIERE D'ENERGIES RENOUVELABLES DE LA CEDEAO ..... 44

4.1. Principes directeurs pour la mise en œuvre de la PERC ..... 44
4.2. Cadre légal et institutionnel et acteurs majeurs ..... 44
4.3. Renforcer la coordination entre les États membres de la CEDEAO ..... 45
4.4. Problèmes et défis clés ..... 48

4.5. Mesure 1: Assurer une structure institutionnelle cohérente, efficace et flexible afin d'améliorer l'uniformité entre les politiques régionales et nationales en matière d'énergies renouvelables ..... 49
4.5.1. Renforcer le cadre institutionnel national et régional ..... 49
4.5.2. Appui aux processus nationaux via la coopération régionale ..... 49

4.6. Mesure 2: Chaque Etat membre élabore une politique nationale en matière d'énergies renouvelables (PNER), associée à une stratégie de mise en œuvre et à un plan d'action quinquennal. ..... 50
4.6.1. Objectifs régionaux ..... 50
4.6.2. Objectifs nationaux ..... 51
4.6.3. Politique nationale en matière d'énergies renouvelables (PNER) ..... 51
4.6.4. Contribution de la Politique en matière d'énergies renouvelables de la CEDEAO (PERC) à l'élaboration de la Politique nationale en matière d'énergies renouvelables (PNER) ..... 54

4.7. Mesure 3: Faire de la production d'énergie renouvelable un secteur attrayant pour les investisseurs/entrepreneurs privés ..... 55

4.8. Mesure 4: Développement des compétences ..... 56
4.8.1. A l'échelle régionale ..... 56
4.8.2. A l'échelle nationale ..... 57

4.9. Mesure 5: Intermédiation financière ..... 57
4.9.1. A l'échelle régionale ..... 57
4.9.2. A l'échelle nationale ..... 58

4.10. Mesure 6: Plaidoyer, sensibilisation et gestion des connaissances ..... 58
4.10.1. A l'échelle régionale ..... 58
4.10.2. A l'échelle nationale ..... 59

4.11. Résumé de la politique régionale en matière d'énergies renouvelables ..... 60
4.12. Durée de mise en œuvre et de suivi de la politique ..... 67
4.13. Suivi des progrès de la PERC ..... 68

ANNEXE I: OBJECTIFS DETAILLES RELATIFS AU SCENARIO DE LA PERC - RACCORDEMENT AU RESEAU ET HORS RESEAU ..... 69
Options de raccordement au réseau de la PERC ..... 70
Systèmes hors réseau, isolés ou microsystèmes ..... 76
Taux d'accès réel dans la région de la CEDEAO ..... 76
Modélisation de la corrélation entre populations et localités pour l'EEEOA ..... 77
Coût de l'électrification rurale par raccordement au réseau ..... 79
Coût de la production thermique ..... 79
Dimensionnement et coût d'un mini-réseau ..... 80

ANNEXE II: ELABORATION DU SCENARIO ..... 82
Evaluation des sources d'énergie renouvelable ..... 82
Objectifs nationaux en matière d'énergies renouvelables ..... 85
Elaboration du scenario ..... 85

ANNEXE III: EXTERNALITES ..... 87
Ressources ..... 89
Modélisation de la demande en bois énergie ..... 90
Scenario de référence ..... 91
Evaluation de l'impact des Foyers améliorés ..... 93
Production performante du charbon de bois ..... 94



ECREEE

Combinaison entre foyers efficaces et carbonisation efficace ..... 95
Substitution du bois par les combustibles modernes ..... 96
Le Scenario PERC pour les énergies domestiques ..... 97

ANNEXE V: EVENTAIL D'OUTILS SELON LE *MODUS OPERANDI* CHOISI ..... 98



ECREEE

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Objectifs pour les options 'énergies renouvelables raccordées au réseau' ..... 14
Tableau 2: Objectifs EnR pour les mini-réseaux et systèmes isolés ..... 15
Tableau 3 Objectif pour les biocarburants et énergies domestiques ..... 15
Tableau 4: Objectifs pour les options 'énergies renouvelables raccordées au réseau' ..... 34
Tableau 5: Scenarios de la PERC pour les options énergies renouvelables connectées au réseau' ..... 34
Tableau 6: Part des énergies renouvelables dans la production électrique globale de la CEDEAO d'ici 2020/2030 ..... 35
Tableau 7: Objectifs EnR pour les mini-réseaux et systèmes isolés d'ici 2030 ..... 35
Tableau 8: Evaluation des marchés de mini-réseaux et systèmes isolés ..... 36
Tableau 9: Coûts d'investissement estimés pour atteindre les objectifs concernant les mini-réseaux pour la CEDEAO en M€ ..... 36
Tableau 10: Objectifs pour les énergies domestiques de cuisson ..... 37
Tableau 11: Objectifs pour les chauffe-eau thermiques solaires ..... 40
Tableau 12: Objectifs pour les biocarburants ..... 41
Tableau 13: Objectifs en matière d'énergies renouvelables - Raccordement au réseau ..... 69
Tableau 14: Synthèse de la représentation de l'électrification au sein de la CEDEAO ..... 78
Tableau 15: Classement indicatif des ressources en EnR par pays ..... 83
Tableau 16 : Objectifs nationaux en matière d'énergies renouvelables ..... 85
Tableau 17: Scenario de référence ..... 91

## LISTE DES FIGURES

Figure 1: Mise en œuvre de la PERC et des PNER ..... 16
Figure 2: Prévision européenne des coûts moyens de l'énergie PV entre 2010 et 2020 ..... 27
Figure 3: Utilisation de courbes d'expérience pour illustrer le développement futur du marché des éoliennes jusqu'en 2015 ..... 27
Figure 4: Relation entre taille des localités et population desservie par le réseau et solutions décentralisées en EnR d'ici 2030 ..... 33
Figure 5: Sur le chemin de la déforestation dans la région de la CEDEAO ..... 38
Figure 6: Scenario de la PERC pour l'énergie domestique ..... 39
Figure 7: Organigramme relatif à la mise en œuvre de la PERC ..... 47
Figure 8: Scénarios de la PERC - Raccordement au réseau ..... 70
Figure 9: Puissance installée et production à base d'EnR 2014-2030, Coût unitaire et besoins d'investissements en EnR 2014-2030 ..... 71
Figure 10: Simulation des coûts - Conditions commerciales (gauche) / prêt bonifié, conditions de financement APD (droite) ..... 72
Figure 11: CGA pour le scenario de la PERC ..... 73
Figure 12 : CGA avec conditions de taux bonifiés ..... 74
Figure 13 : Coût global actualisé en conditions commerciales avec les coûts des externalités ..... 75
Figure 14: Analyse de la situation de l'accès à l'électricité au sein de la CEDEAO ..... 76



ECREEE

Figure 15: Population et unités de peuplements de la CEDEAO (répartition selon la taille de l'unité).77
Figure 16: Scénario relatif à la production d'électricité dans la région de la CEDEAO ..... 78
Figure 17: Coût de distribution optimisé en milieu rural pour une ligne de 33 kV ..... 79
Figure 18 : Portefeuille du CEREEC comportant les projets en matière d'EnR ..... 84
Figure 19 : Estimation moyenne des coûts externes pour les technologies de production d'électricité dans l'UE-25 ..... 87
Figure 20: Impact de la prise en compte des externalités négatives sur les coûts de production ..... 88
Figure 21: Evaluation globale des ressources forestières de 2005 de la FAO ..... 89
Figure 22: Scenario de référence ..... 92
Figure 23: Foyers améliorés efficaces en 2020 ..... 94
Figure 24: Carbonisation efficace en 2030 ..... 94
Figure 25: Impact de la combinaison des deux mesures ..... 95
Figure 26: Besoins résultant en combustibles modernes de cuisson ..... 96
Figure 27: Scenario PREC pour l'énergie domestique ..... 97



ECREEE

# Liste des abréviations

| | |
|---|---|
| ADA | Austrian Development Agency (Agence Autrichienne de Développement) |
| ADC | Austrian Development Cooperation (Coopération Autrichienne pour le Développement) |
| AECID | Agence Espagnole de Coopération Internationale pour le Développement |
| AfD | Agence Française de Développement |
| AO | Afrique de l'Ouest |
| APD | Aide publique au développement |
| ARREC | Autorité régionale d'électricité des pays de la CEDEAO |
| BAD | Banque africaine de développement |
| BM | Banque mondiale |
| CEB | Communauté électrique du Bénin |
| CEDEAO | Communauté économique des Etats de l'Afrique de l'Ouest |
| CEREEC | Centre pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique de la CEDEAO |
| CGA | Coût global actualisé (correspondant à LCOE en anglais) |
| CILSS | Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel |
| CLSG | Côte d'Ivoire, Liberia, Sierra Leone, Guinée |
| CLUB-ER | Club des agences et structures africaines en charge de l'électrification rurale |
| CSP | Solaire à concentration |
| DGM | Distillat pour gazole moteur |
| EDG | Electricité de Guinée |
| EMR | Exploitant du marché régional |
| EEEOA | Echanges d'Energie Electrique Ouest Africain |
| EM | Etats membres (CEDEAO) |
| EnR | Energie renouvelable |
| FEM | Fonds pour l'environnement mondial |
| FIT | Feed-in-Tariff (Tarif de raccordement) |
| GRD | Gestionnaire des réseaux de distribution |
| GRRT | Gestionnaire régional des réseaux de transport |
| GRT | Gestionnaire des réseaux de transport |
| GW | Gigawatt |
| GWh | Gigawatt heure |
| IFN | Institutions Focales Nationales |
| IRED | Initiative régionale pour l'énergie durable |
| MW | Mégawatt |
| MWh | Mégawatt heure |
| ONUDI | Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel |
| OMVG | Organisation de mise en valeur du fleuve Gambie |
| OMVS | Organisation de mise en valeur du fleuve Sénégal |
| OST | Opérateur de système de transport |
| OSTR | Opérateur de système de transport régional |
| PCH | Petites centrales hydroélectriques |
| PNER | Politique nationale en matière d'énergies renouvelables |
| PNUD | Programme des Nations Unies pour le développement |
| PPA | Contrat d'achat d'énergie |
| PPI | Producteur Privé Indépendant |

| | |
|---|---|
| PPP | Partenariat public-privé |
| PREB | Programme régional Biomasse Energie |
| PREDAS | Programme régional de promotion des énergies domestiques et alternatives au Sahel |
| PEEC | Politique en matière d'efficacité énergétique de la CEDEAO |
| PERC | Politique en matière d'énergies renouvelables de la CEDEAO |
| PRER | Politique régionale en matière d'énergies renouvelables |
| PREE | Politique régionale en matière d'efficacité énergétique |
| PV | Photovoltaïque |
| TEnR | Technologies faisant appel aux énergies renouvelables |
| UEMOA | Union économique et monétaire de l'Afrique de l'Ouest |

# Définitions[1]

**Taux de couverture:** % de la population qui vit dans une localité desservie en électricité.

**Taux d'accès:** % de la population considérée bénéficiant d'un accès à l'électricité.

**Taux de dispersion:** Nombre de localités électrifiées/Total des localités.

**Bois-énergie**: bois de feu et charbon de bois

**RETScreen**: Outil d'aide à la décision développé sous excel. Cet outil propose des analyses technico-économiques en matière d'efficacité énergétique, de développement des EnR et de systèmes de cogénération

**Homer**: Outil permettant une évaluation simplifiée des projets d'extension de réseau ou d'électrification par systèmes autonomes ou mini-réseaux des zones isolées.

[1] Comme indiqué dans le Livre blanc pour une politique régionale visant à accroître l'accès aux services énergétiques

# Résumé

L'objectif de la politique en matière d'énergies renouvelables de la CEDEAO (PERC) est d'assurer que de plus en plus, des sources d'énergies renouvelables comme les énergies solaire et éolienne, les petites centrales hydrauliques et les bioénergies alimentent le réseau électrique et assurent l'accès aux services énergétiques dans les zones rurales. Le scénario de la PERC viendra compléter d'autres sources importantes d'énergies plus conventionnelles, telles que les grandes centrales hydrauliques ou le gaz naturel. La politique se concentre essentiellement sur le secteur de l'électricité, mais envisage également d'autres questions parmi lesquelles les usages thermiques dans le secteur de l'énergie domestique et la production potentielle de biocarburants. Cette politique respectueuse de la parité entre les hommes et les femmes vise également à encourager la création d'emplois et le développement commercial tout au long de la chaîne de valeur des technologies liées aux énergies renouvelables, comme la production, la construction et l'installation, ou l'exploitation et l'entretien.

## La raison d'être de la PERC

En association avec la Politique en matière d'efficacité énergétique de la CEDEAO (PEEC), la PERC donne une réponse pertinente à la grave crise énergétique à laquelle est confrontée la région de la CEDEAO. Les pays membres doivent, tout à la fois, faire face à la précarité énergétique et relever le défi de la sécurité énergétique et de l'atténuation des changements climatiques. Cette situation se caractérise plus particulièrement par:

- Un volume important de demande énergétique non satisfaite (de 7 à 10 TWh entre 2006 et 2010);
- Un accès limité à l'électricité en règle générale (40 % en moyenne, voire moins de 20 % dans plusieurs pays), ce déficit étant encore plus marqué dans les zones rurales;
- Une offre durable en bois-énergie qui ne suffit plus à satisfaire une demande croissante et entraîne la surexploitation des ressources ligneuses, voire, dans certains pays, la déforestation.

Dans la mesure où la région dispose d'un vaste potentiel de ressources énergétiques renouvelables et que certaines technologies d'énergie renouvelable se rapprochent, sous certaines conditions, de la parité avec le réseau électrique, la CEDEAO se trouve aujourd'hui au seuil d'un nouveau concept régional d'approvisionnement électrique basé sur la grande production fournie et distribuée par le système d'Échanges d'Énergie Électrique Ouest Africain (EEEOA) et sur une contribution substantielle des 'options 'énergies renouvelables' financées par le secteur privé et les établissements bancaires privés. Par ailleurs, sous la coordination du Centre pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique de la CEDEAO (CEREEC), certains États membres de la CEDEAO ont déjà développé des



ECREEE

politiques et des stratégies en matière d'énergies renouvelables et la PERC souhaite bénéficier de l'expérience de ces pionniers.

La PERC tient compte des efforts déjà fournis par l'EEEOA pour faire émerger un marché régional de l'électricité ainsi que par le projet du PREDAS dans les pays du CILSS, en particulier:

- Pour l'électricité: l'objectif est de combler à court terme les déficits actuels d'approvisionnement électrique au niveau national par des options d'énergies renouvelables s'inscrivant dans une perspective à long terme, ainsi que de promouvoir l'accès à l'électricité dans les zones rurales.
- Pour le bois-énergie: l'accent sera mis sur les aspects technologiques ayant un effet positif significatif sur le couvert boisé (foyers améliorés et carbonisation), ainsi que sur la communication.
- Pour les biocarburants: la PERC souhaite tirer parti des expériences de certains pays, comme le le Burkina Faso, le Ghana Mali, ou le Sénégal.

## Valeur ajoutée d'une politique régionale en matière d'énergies renouvelables

Une politique régionale en matière d'énergies renouvelables crée de la valeur ajoutée et peut compléter ou faciliter l'adoption de politiques nationales. Elle peut (...):

- Encourager l'adoption d'objectifs nationaux et de plans d'action qui contribueront à l'atteinte des objectifs régionaux;
- Orienter la création d'un cadre harmonisé au niveau national concernant la préparation et la standardisation de PPA, FIT, contrats de concession, etc., grâce à une collaboration étroite entre le CEREEC et l'Autorité de régulation régionale du secteur de l'électricité des pays membres de la CEDEAO (ARREC);
- Permettre l'harmonisation des politiques fiscales et douanières et la mise en place de normes et de labels de qualité régionaux communs pour l'équipement et les systèmes, ainsi que la certification des compétences;
- Créer un corpus de connaissances crédible sur les technologies et ressources liées aux énergies renouvelables au travers d'institutions dédiées et de réseaux de renforcement des compétences, en mutualisant le savoir-faire pédagogique des quelques institutions techniques spécialisées de la région;
- Promouvoir un marché régional de l'investissement dans les énergies renouvelables, de la production d'énergie et d'équipement et de la création d'emplois.

## La vision de la PERC

La Politique en matière d'énergies renouvelables de la CEDEAO (PERC) a pour but d'assurer qu'une part croissante et substantielle de l'approvisionnement des États membres en énergie et services énergétiques soit couverte par l'utilisation adéquate, fiable, suffisante, à coût abordable des sources d'énergie renouvelables, ce qui permettra:

- Un accès universel à l'électricité à l'horizon 2030;
- Un approvisionnement plus sûr et plus durable en énergie domestique de cuisson, qui remplit les objectifs du livre blanc pour l'accès à des services énergétiques modernes à l'horizon 2020.

Le scénario de la PERC sur les énergies renouvelables est pleinement complémentaire de la stratégie d'approvisionnement électrique de l'EEEOA et des stratégies nationales conventionnelles: il

contribue de manière importante à la production d'électricité et de manière déterminante à l'accès universel à l'électricité dans les zones rurales. Les énergies renouvelables peuvent devenir un moteur du développement industriel et de la création d'emploi et peuvent conduire les États membres de la CEDEAO a emprunter le chemin d'une « l'économie verte », plus égalitaire et qui tienne compte de l'aspect genre. La PERC créera donc des synergies et des liens forts avec les activités envisagées par la PEEC.

## Objectifs

- Améliorer la sécurité et la viabilité de l'approvisionnement énergétique dans l'espace CEDEAO;
- Soutenir le développement socio-économique dans un cadre de maîtrise des coûts financiers;
- Promouvoir l'accès aux services énergétiques dans les zones rurales et urbaines d'ici 2030, afin de stimuler le développement économique et l'utilisation productive et sociale de l'énergie;
- Créer un environnement favorable pour attirer le secteur privé et utiliser les énergies renouvelables comme moteur du développement industriel, économique et social;
- Réduire la dépendance aux importations de combustibles fossiles, ainsi que l'exposition à l'instabilité des marchés internationaux des hydrocarbures, permettant ainsi d'améliorer la balance commerciale régionale;
- Réduire les externalités écologiques négatives du système énergétique actuel, telles que la surexploitation des ressources forestières, la pollution locale ou les émissions de gaz à effet de serre, en amenant les États membres de la CEDEAO sur la voie du développement durable et d'une économie à faible émission de carbone, tout en développant une meilleure résistance aux changements climatiques;
- Intégrer la question de la parité homme/femme dans le développement des énergies renouvelables, en particulier celle du rôle productif de la femme.

## Objectifs spécifiques

Trois groupes d'objectifs sont fixés pour la PERC: le segment des EnRs raccordées au réseau, celui des options non raccordées au réseau et pour les sites isolés, et celui des applications domestiques:

Tableau 1: Objectifs pour les options 'énergies renouvelables raccordées au réseau

| Capacité installée en MW | 2010 | 2020 | 2030 |
|---|---|---|---|
| **Options énergies renouvelables PERC en MW** | **0** | **2 425** | **7 606** |
| **Options énergies renouvelables PERC** en % de la demande de pointe | 0% | 10% | 19% |
| Pénétration totale des énergies renouvelables (compris la moyenne et grande hydro) | 32% | 35% | 48% |
| **en GWh** | **2010** | **2020** | **2030** |
| **Options énergies renouvelables PERC – production en GWh** | **0** | **8 350** | **29 229** |
| **Options énergies renouvelables PERC** en % de la demande en énergie | 0% | 5% | 12% |
| Production totale des énergies renouvelables (compris la moyenne et grande hydro) | 26% | 23% | 31% |

Tableau 2: Objectifs ENR pour les mini-réseaux et systèmes isolés

| Options à moindres coûts | 2010 | 2020 | 2030 |
|---|---|---|---|
| Non raccordées au réseau (mini-réseaux et microsystèmes isolés) Proportion de la population rurale desservie par les énergies renouvelables - % | | 22% | 25% |

Tableau 3 Objectif pour les biocarburants et énergies domestiques

| Options à moindre coûts | 2010 | 2020 | 2030 |
|---|---|---|---|
| **Biocarburants (1e génération)** | | | |
| Ethanol en % de la consommation d'essence | | 5% | 15% |
| Biodiesel en % de la consommation de gazole ou de DDO | | 5% | 10% |
| Foyers améliores en % de la population | 11% | 100% | 100% |
| Carbonisation efficace en % de la production totale | | 60% | 100% |
| Utilisation de combustibles modernes de cuisson (p.ex. gaz butane) en % de la population | 17% | 36% | 41% |
| Applications solaires thermiques pour la production d'eau chaude sanitaire et d'eau chaude pour les processus industriels | | | |
| • Secteur résidentiel (maisons indépendantes dont le prix de revient est > à 75 000 €) | | Au moins 1 système installé | Au moins 1 système installé |
| • Bâtiments publics (centres de santé, maternités, établissements scolaires,..) | | 25% | 50% |
| • Industrie Agro-alimentaire (utilisant l'eau-chaude dans leur process) | | 10% | 25% |
| • Eau chaude sanitaire pour les hôtels | | 10% | 25% |

- 7 % de la valeur des équipements d'énergies renouvelables installés en 2020 sont produites à l'échelle régionale. Cette proportion devrait atteindre les 20 % d'ici 2030.



ECREEE

## Stratégie de mise en œuvre

La stratégie de mise en œuvre est synthétisée dans le schéma suivant.

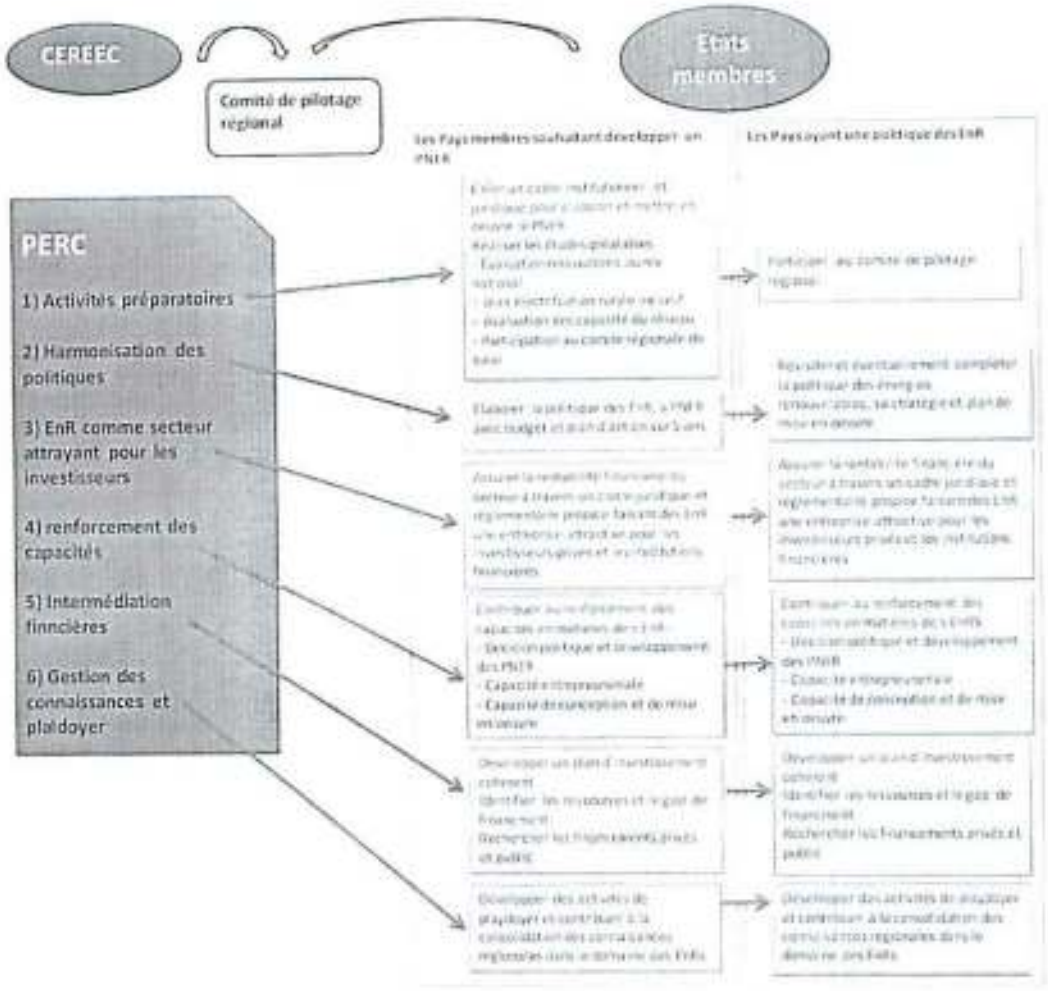


Figure 1: Mise en œuvre de la PERC et des PNER

La PERC sera mise en œuvre selon le principe de subsidiarité. Le CEREEC développera des activités ayant une valeur ajoutée au niveau régional, tandis que les États membres développeront leur plan d'action et leur politique nationale en matière d'énergies renouvelables (PNER) si nécessaire.

La PERC s'articulera autour des six actions suivantes:

- Assurer l'émergence d'un cadre légal, institutionnel et réglementaire cohérent, efficace et flexible, afin de garantir l'harmonisation des politiques régionales et nationales en matière d'énergies renouvelables;
- Chaque État membre doit disposer de sa propre politique nationale en matière d'énergies renouvelables (PNER) associée à une stratégie de mise en œuvre et à un plan d'action sur cinq ans;



ECREEE

- Faire de la production énergétiques a partir des sources renouvelables et de la production des technologies correspondantes une activité intéressante pour les investisseurs et entrepreneurs privés;
- Renforcer les compétences des fonctionnaires et des techniciens nationaux en conception, mise en œuvre et exploitation des technologies EnR;
- Servir de facilitateur dans le domaine financier afin d'obtenir une plus grande implication des secteurs industriel et bancaire privés;
- Assurer la promotion, la sensibilisation et la gestion des connaissances par le biais de l'Observatoire régional pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique du CEREEC (ECOWREX).

## Suivi de la mise en œuvre de la politique

Le CEREEC créera et animera une structure de suivi. Les institutions focales nationales (IFN), qui représentent le CEREEC au niveau des États membres, assureront au jour le jour la communication entre les instances régionales et nationales.

## Calendrier

Cette politique devrait être approuvée par les ministères de l'Énergie des pays membres de la CEDEAO lors de la conférence d'Accra prévue à la fin octobre 2012.

Année 1: le CEREEC développera tous les intrants régionaux nécessaires au développement ou à la mise à jour des PNER, afin que l'élaboration des PNER puisse commencer en mars 2013.

Au cours de cette période, le CEREEC engagera des actions pour orienter les promesses de don des bailleurs de fonds en faveur de la PERC et des PNER, ainsi que pour encourager le partenariat avec les entrepreneurs.

Le lancement officiel des PNER est prévu en mars 2013. Il est souhaitable qu'en mars 2014 au plus tard, chaque État membre ait défini dans le cadre de son PNER un programme d'investissements sur 5 ans.

Après avoir adopté ce document de politique:

**Année 1:**

- Chaque État membre détermine en fonction de ses besoins son propre cadre légal et institutionnel et identifie les instances publiques responsables de la planification des énergies renouvelables;
- Tous les guides, programmes et sessions de formation nécessaires sont élaborés et toutes les informations disponibles sont adressées aux États membres par le biais des IFN;
- Une conférence régionale se tiendra dans la région pour amorcer le processus. Cet événement offrira des occasions d'activités adossées de formation ou de développement commercial et industriel.

**Année 2:**

- Les politiques nationales en matière d'énergies renouvelables sont adoptées par les États membres, ainsi qu'une stratégie de mise en œuvre, un plan d'action sur cinq ans et la dotation budgétaire nécessaire;
- Conformément au PNER et au plan d'action, tous les pays auront intégré les énergies renouvelables à leurs cadres institutionnel et réglementaire.



ECREEE

# Introduction

Dans le contexte de la grave crise énergétique à laquelle la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) doit faire face, les quinze États membres[2] ont exprimé le besoin d'intégrer les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique à leurs politiques nationales. Dans ce contexte, les pays ont convenu que pour accélérer ce processus, la coopération et l'intégration à l'échelle régionale devaient être plus importantes. Les directives de l'Union européenne relatives aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique ont montré que l'intégration régionale peut être un outil efficace pour déclencher les actions nécessaires à l'échelle nationale. Par conséquent, les États membres de la CEDEAO ont créé en 2010 le Centre pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique de la CEDEAO (CEREEC). Conformément à son mandat, le CEREEC a conduit le processus de développement et de mise en œuvre de la Politique en matière d'énergies renouvelables de la CEDEAO (PERC) et de la Politique en matière d'efficacité énergétique de la CEDEAO (PEEC). Ces deux documents de politique seront adoptés par les Ministères de l'Énergie de la CEDEAO lors du Forum de haut niveau sur l'énergie durable, qui se tiendra du 29 au 31 octobre 2012. Cette politique se base sur un rapport de référence complet sur les énergies renouvelables dans la CEDEAO.

# Portée du Document

Parmi les ressources renouvelables, l'on peut citer l'énergie solaire, l'éolien, l'énergie hydraulique, la chaleur du sol (géothermie), les végétaux, la biomasse et les déchets organiques (bioénergie), l'énergie des vagues, les courants océaniques, les différences de températures dans les océans et l'énergie marémotrice. Les technologies d'énergies renouvelables produisent de l'électricité, de la chaleur ou de l'énergie mécanique en transformant ces ressources en électricité ou en énergie motrice. La PERC se concentre sur des technologies mûres et viables sur le plan commercial, qui peuvent s'appuyer sur un potentiel important et réalisable dans la région de la CEDEAO. Le présent document politique se limitera aux **énergies renouvelables suivantes, que l'on appellera « options - énergies renouvelables de la PERC»**:

- Les centrales hydroélectriques à petite échelle (PCH), dont la capacité maximale ne dépasse pas 30 MW (elles comprennent aussi en partie les projets hydro de moyenne taille entre 30 et 100 MW). L'énergie hydroélectrique à grande échelle (à partir de 100MW) est déjà visée par le Schéma directeur de l'EEEOA et largement utilisée dans la région. Dans ce sens, ce document politique doit être considéré comme complémentaire au Schéma directeur révisé de l'EEEOA.
- La bioénergie, qui couvre trois domaines différents:
    - Bois-énergie (bois de feu et charbon de bois) utilisé dans les foyers domestiques et à des fins commerciales (restaurants, brasseries, ateliers de poterie, ateliers de forgeron). Les

[2] Bénin, Burkina Faso, Cap-Vert, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée-Bissau, Côte d'Ivoire, Liberia, Mali, Niger, Nigeria, Sénégal, Sierra Leone et Togo

ressources excédentaires de bois-énergie pourraient être utilisées pour produire de l'énergie en lien avec d'autres sources de biomasse.

- Sous-produits issus de l'agriculture pour la production d'énergie (tiges, paille, cosses, coques, noyaux, etc.). Lorsqu'ils sont récoltés sur un site agro-industriel, ces sous-produits peuvent permettre de produire de l'énergie. La production d'énergie est également possible avec le biogaz produit à travers les déchets industriels ou urbains, le fumier et les déjections (concentration de ces ressources dans les laiteries et les abattoirs ou sur les marchés à bétail).
- Enfin, les cultures énergétiques utilisées pour produire de l'électricité ou des biocarburants durables (p. ex. jatropha) offrent des perspectives intéressantes. Ce document politique considère les biocarburants de deuxième génération qui ne font pas concurrence aux cultures vivrières pour les terres disponibles et respectent les critères minimums suivants: diminution du cycle de vie des GES, y compris pour ce qui concerne le changement d'affectation des terres, ainsi que les normes sociales. Il est à noter que la CEDEAO élaborera une politique distincte concernant les biocarburants durables.

- L'énergie éolienne (raccordée au réseau et hors-réseau).
- L'énergie solaire: PV, solaire à concentration (CSP) et chauffe-eau solaires.

La politique vise à créer des synergies avec d'autres politiques de la CEDEAO, de l'EEEOA, de l'UEMOA et en particulier avec la Politique en matière d'efficacité énergétique de la CEDEAO (PEEC). Ce document a été élaboré à travers un processus de consultation avec les acteurs dans la région de la CEDEAO. Plus de détails et d'analyses techniques sont disponibles dans les annexes du présent document et dans le rapport de base.

# 1. Contexte

Les travaux d'élaboration et de mise en œuvre d'une **politique régionale en matière d'énergies renouvelables constituent une réponse à la grave crise énergétique que connaissent les quinze États membres de la CEDEAO**. L'état actuel du système énergétique entrave le développement social, économique et industriel de toute la région. Les pays font face simultanément aux défis, interdépendants, de l'accès à l'énergie, de la sécurité énergétique et de l'atténuation des changements climatiques. Les pénuries d'électricité en zone urbaine et l'accès plus que limité à des services énergétiques modernes, abordables et fiables dans les zones rurales sont intimement liés à un ensemble de problèmes économiques, sociaux, environnementaux et politiques.

## 1.1. Précarité énergétique

**Dans les scénarios « au fil de l'eau », sans aucun investissement massif supplémentaire, la précarité énergétique et ses conséquences sur l'économie et la société représenteront toujours en 2030 un défi de taille** pour la région de la CEDEAO. L'Afrique de l'Ouest, qui compte près de 300 millions d'habitants, soit environ un tiers de la population africaine, à un taux de consommation d'énergie moderne parmi les plus bas au monde. Il existe des **inégalités criantes entre les zones urbaines et rurales en matière de prix de l'énergie et de revenus**, ainsi qu'entre les différentes classes sociales, un phénomène que l'on rencontre dans nombre de pays en développement. En Afrique de l'Ouest, les pauvres des zones urbaines et rurales dépensent proportionnellement une part plus importante de leurs revenus pour une énergie de mauvaise qualité que les classes aisées qui profitent également d'une meilleure qualité de service. Alors que les zones urbaines ont tendance à utiliser des solutions énergétiques diversifiées (électricité, charbon de bois, pétrole, etc.), les zones rurales dépendent toujours de la biomasse traditionnelle pour satisfaire leurs besoins énergétiques pour la cuisine et l'éclairage.

**En 2009-2010, on estimait que près de 175 millions de personnes n'avaient pas accès à l'électricité.** 25 % d'entre elles vivent en zone urbaine et 75 %, en zone rurale. Dans certains pays, moins de 10 % de la population rurale ont accès à l'électricité. Dans les scénarios les plus optimistes, on estime que 75 % de la population sera reliée au réseau électrique d'ici 2030. Cela laisse presque 150 millions de personnes et 58 % des localités de la région de la CEDEAO sans accès à l'électricité. Si cette tendance se confirmait, la région serait loin d'atteindre l'objectif d'un accès universel.

Le **secteur privé se montre peu enthousiaste à l'idée d'investir dans l'électricité en zone rurale** à cause de la faible consommation d'électricité, des capacités de paiement limitées, et des coûts élevés de production au gazole. Par conséquent, la plupart des gouvernements ont mis en place des agences d'électrification rurales (AER) ainsi que des fonds d'électrification rurale (FER) pour promouvoir l'électrification rurale décentralisée. Cependant, pour diverses raisons, ceux-ci n'ont pas encore un impact important. Un premier constat de l'évaluation des actions[1] des AER/FER depuis

[1] CLUB-ER Publications: Financing Rural Electrification Programmes in Africa, 2010 www.club-er.org

leur création à la fin des années 90 et au début des années 2000 montre que très souvent, les FER ne sont pas conçus pour être des mécanismes financiers durables et les AER ne disposent pas d'une expertise technique et financière suffisante pour mobiliser les financements et généraliser l'usage des technologies innovantes d'énergies renouvelables.

Entretemps, si l'on considère la situation énergétique dans son ensemble, la **biomasse traditionnelle** (bois de feu et charbon de bois) représente la majeure partie de la consommation finale d'énergie, atteignant 70-85 % dans certains pays. Bien qu'il existe des efforts pour promouvoir l'utilisation du GPL en zone urbaine, le charbon de bois demeure le combustible de base dans ces zones; le charbon de bois est préféré au bois de feu pour sa meilleure combustion et ses coûts de transport moindres, mais la transformation du bois de feu en charbon de bois est inefficace et les foyers traditionnels utilisés par la population rurale le sont également. La population et l'urbanisation allant croissant, les conséquences sont lourdes pour les forêts et les savanes boisées, ce qui appelle à des actions rigoureuses. L'utilisation du bois-énergie a également des conséquences néfastes sur la santé et la qualité de vie en milieu rural et urbain, en particulier pour les femmes et les enfants.

## 1.2. Sécurité énergétique

Les systèmes électriques d'Afrique de l'Ouest sont confrontés à des défis dus à **l'écart croissant entre la demande prévue et les capacités d'approvisionnement existantes, et des ressources financières limitées**. De plus, les pertes électriques liées à la production, la transmission et à la distribution sont très élevées, ce qui aggrave le problème. Les pénuries d'électricité conduisent régulièrement à des ruptures de service et des délestages, qui ont un coût économique et social énorme. Dans certains pays, plus de 90 % de la production d'électricité utilise du gasoil ou du fioul lourd coûteux. Par conséquent, les augmentations et les fluctuations incessantes des prix du pétrole ont des conséquences économiques désastreuses pour la région. La dépendance croissante aux importations de combustibles fossiles, les pénuries et la fluctuation du prix des combustibles fossiles sont une préoccupation majeure des pays d'Afrique de l'Ouest, qui appelle une diversification des sources d'énergie.

La **structure des tarifs de consommation n'est pas très rationnelle.** Le tarif moyen est de 13,6 c€/kWh, qui est relativement élevé. Cette cherté de l'électricité est due en grande partie à la dépendance croissante au pétrole pour la production. Pourtant, dans la plupart des pays de la région, les coûts facturés aux consommateurs (particuliers, commerces, industries) ne permettent pas le recouvrement intégral du coût de production, ce coût étant en moyenne de 20,4 c€/kWh pour une centrale thermique au fioul. Cela conduit à distribuer une électricité largement subventionnée aux différents segments de consommateurs, quels que soient leurs niveaux revenus. La question des coûts de raccordement élevés n'a pas encore de réponse, ce qui exclut du réseau de nombreux ménages parmi les plus pauvres.

Pour la plupart des petits pays importateurs de pétrole de la région, les **coûts de la production électrique sont élevés**, en partie à cause de la dépendance au gasoil et au fioul lourd, de plus en plus cher et pesant sur leur balance commerciale. En conséquence, les tarifs sont soit très élevés, soit largement subventionnés, ce qui dans ce dernier cas pèse lourdement sur les budgets nationaux. Les compagnies d'électricité publiques souffrent souvent d'une mauvaise gestion, qui restreint

fortement leur capacité à accéder aux marchés pour financer des projets d'investissements et/ou d'entretien de l'outil de production. Pourtant, dans la plupart des cas, ces opérateurs électriques auront un rôle central à jouer dans la mise en œuvre d'une nouvelle politique énergétique.

## 1.3. Changement climatique

Le changement climatique est une préoccupation supplémentaire, qui s'ajoute au programme énergétique déjà bien chargé de la région de la CEDEAO. L'Afrique de l'Ouest n'est responsable que d'une fraction minime des émissions de gaz à effet de serre liées à la production énergétique. cependant, le **secteur de l'énergie pourrait être sérieusement impacté par les coûts d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques** dans les décennies à venir. Les risques liés au changement climatique et le besoin d'un approvisionnement énergétique fiable et abordable pour assurer la sécurité énergétique et l'accès à l'énergie créent un véritable dilemme pour les pays de la région. D'un côté, il est urgent d'investir. De l'autre, un accroissement de l'approvisionnement énergétique basé sur des technologies de combustion des combustibles fossiles, peu coûteuses, mais inefficaces, augmentera les émissions de GES et aura des effets qui affecteront avant tout l'Afrique subsaharienne. Les investissements dans de nouvelles infrastructures énergétiques ont une longue durée de vie et détermineront les émissions de GES pour les 20 à 30 prochaines années. Les conséquences du changement climatique (hausse de la température, phénomènes météorologiques extrêmes, sécheresses) mettront la sécurité énergétique des pays de la CEDEAO à l'épreuve et doivent être intégrées dans la planification de la politique énergétique. Ceci est particulièrement important en ce qui concerne l'hydroélectricité, en raison des possibles changements de régime pluviométrique et de débit des cours d'eau.

## 1.4. Un cadre politique flou

Les **structures et les cadres institutionnels, réglementaires, légaux et tarifaires n'existent souvent pas, ou sont peu mis en œuvre**. À ce jour, il n'existe que de rares opportunités pour les capitaux privés à investir dans le secteur des énergies renouvelables en Afrique de l'Ouest. Les investissements dans des projets EnR ont été largement financés par l'aide publique au développement (APD). Les belles réussites de producteurs d'énergie indépendants (PPI) sont la plupart du temps liées à la production d'énergie par le gaz naturel. Si l'on considère les choses dans leur ensemble, sur un investissement total de 1,92 milliard d'euros dans le secteur énergétique de la CEDEAO, les investissements dans les énergies renouvelables ne représentent que 5 % de cette somme et les investissements des PPI, 3,5 %. Les nouveaux projets d'énergie éolienne et solaire impliquant des PPI au Cap-Vert sont peut-être le signe précurseur d'un changement a ce niveau. Les investisseurs veulent de la transparence ( lisibilité du cadre et libre concurrence), de la visibilité à long terme, des garanties et de la cohérence. De tels cadres restent à développer.

**Les services publics et les gouvernements se sont concentrés sur des systèmes électriques conventionnels, bien que cela commence à changer.** L'électrification rurale a été conçue en grande partie comme une extension naturelle du réseau dans le plan national d'électrification. Ainsi, on a peu prêté attention aux mini-réseaux ou aux systèmes isolés, dont il n'existe que de rares exemples. Bien qu'en zone rurale, la densité de la consommation et le potentiel d'achat d'électricité soient faibles et que le coût du raccordement au réseau soit très élevé, on a estimé que les solutions liées

au réseau étaient plus économiques et plus faciles à gérer en termes de péréquation tarifaire. En conséquence, bien que la région de la CEDEAO soit bien dotée en ressources énergétiques renouvelables, la part de celles-ci dans le bouquet énergétique est quasiment nulle si l'on exclut la production hydroélectrique. La politique environnementale n'a pas tellement contribué à améliorer la situation, mais ces dernières années, on a pris de plus en plus conscience qu'il était nécessaire de prendre des mesures draconiennes pour assurer une capacité de production satisfaisante dans la région et pour développer des sources d'énergies tant conventionnelles que renouvelables. La question de l'accès à l'énergie et de l'amélioration de la situation de l'énergie utilisée pour la cuisson est devenue une priorité.

## 1.5. Politiques et initiatives régionales concernant l'énergie

L'élaboration de la Politique régionale en matière d'énergies renouvelables doit être intégrée à l'ensemble des politiques et stratégies régionales et internationales actuellement en vigueur dans la région, dont:

- Le Livre blanc de la CEDEAO pour une politique régionale visant à accroître l'accès aux services énergétiques dans les zones périurbaines et rurales d'ici 2015.
- L'initiative des Nations Unies, intitulée « Energie durable pour tous (SE4ALL)».
- Le Schéma directeur révisé de l'EEEOA visant la création d'un marché régional intégré de l'énergie.
- L'initiative de l'UEMOA/IRED pour une énergie durable.
- Les initiatives du CILSS sur le PV et la biomasse traditionnelle.

### 1.5.1. Livre blanc de la CEDEAO

En 2006, le **Livre blanc de la CEDEAO pour une politique régionale visant à accroître l'accès aux services énergétiques dans les zones périurbaines et rurales** définissait les trois objectifs suivants, à atteindre d'ici 2015:

- 100 % de la population totale doivent avoir accès à des combustibles modernes de cuisson et à des foyers améliorés, tandis qu'aujourd'hui 9,2 % ont accès au GPL.
- 66 % de la population des zones rurales et urbaines doivent avoir accès au service électrique individuel (100 % dans les zones urbaines et 36 % dans les zones rurales). Par ailleurs, 60 % de la population rurale doivent vivre dans une localité bénéficiant de services sociaux de base modernes: approvisionnement en eau potable, éducation, services de santé et télécommunications.
- 60 % de la population vivant dans des zones rurales doivent avoir accès à la force motrice pour accroître la productivité du travail des actifs.

Par ailleurs, parmi les 10 indicateurs répertoriés visant à mesurer les impacts de la politique, le 10e indicateur mentionne ce qui suit: *« au moins 20 % des nouveaux investissements dans la production d'électricité iront aux ressources locales et renouvelables.* La récente analyse sur l'état d'avancement du processus de mise en œuvre du Livre blanc indique que la plupart des objectifs ne seront pas atteints d'ici 2015. Un nouvel engagement politique et un effort en faveur des solutions énergétiques durables sont nécessaires.

### 1.5.2. Initiative « Energie durable pour tous » (SE4ALL) des Nations unies

Le Secrétaire général des Nations unies a lancé l'initiative Énergie durable pour tous (SE4ALL). Cette initiative enjoint toutes les parties concernées, notamment au plus haut niveau et dans les secteurs public et privé, les universités et la société civile, à agir de manière concrète et à s'engager en faveur de trois objectifs essentiels qui doivent tous être atteints d'ici 2030: (1) assurer un accès universel à des services énergétiques modernes; (2) doubler la part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique global; (3) doubler le taux global d'amélioration de l'efficacité énergétique. Le groupe de haut niveau sur l'Énergie durable pour tous (SE4ALL) du Secrétaire général a suscité des engagements concrets. La conférence des Nations unies sur le développement durable qui s'est tenue à Rio de Janeiro, au Brésil, en juin 2012 (Rio+20), a permis de mobiliser plus de 500 milliards de dollars pour 700 actions, en majeure partie dans le domaine des énergies renouvelables. Ces engagements doivent se transformer en un cadre d'actions concrètes partout dans le monde, y compris dans la région de la CEDEAO. C'est dans ce cadre que le CEREEC doit représenter la région de la CEDEAO pour toutes les questions d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique.

### 1.5.3. Schéma directeur révisé de l'EEEOA

La structure du marché régional intégré de l'énergie est définie par le **Système d'échanges d'énergie électrique ouest-africain (EEEOA)**; son objectif principal est de trouver un équilibre technique et économique optimal entre:

- Le développement de grands projets de production d'électricité à l'échelle régionale.
- La création d'interconnexions énergétiques régionales entre les pays de la CEDEAO afin que l'énergie provenant de ces projets puisse être dirigée vers les pays déficitaires.

Le Schéma directeur révisé de l'EEEOA approuvé en septembre 2011 prévoit trente projets de production d'électricité sélectionnés et définis comme projets régionaux de l'EEEOA, avec une puissance totale de 10,3 GW et un coût égal à 18 milliards de dollars US (15 milliards d'euros). La majeure partie de cette nouvelle puissance devrait être disponible entre 2017 et 2019. Les projets sélectionnés sont pour la plupart basés sur la grande hydroélectricité (21 projets) offrant 7 093 MW, sur le gaz naturel (3 projets) offrant 1 300 MW, sur le charbon (2 projets) offrant 1 075 MW et sur les énergies renouvelables (4 projets) offrant 800 MW. Il est à noter que la mise en œuvre de plusieurs projets est déjà retardée, il est donc probable que le scenario proposé ne pourra pas se réaliser dans les échéances prévues. Cette option aurait des conséquences sérieuses pour les pays importateurs d'électricité et les pays dont le mix énergétique reposerait principalement sur la grande hydroélectricité. Dans ce contexte, les technologies d'énergies renouvelables devraient être concurrentielles.

### 1.5.4. Initiative régionale pour l'énergie durable - IRED

L'objectif de développement de l'IRED est formulé comme suit: « *En 2030, l'ensemble des citoyens de l'UEMOA*[1] *accédera à une énergie à bas prix, au sein d'un vaste marché d'échanges d'énergie électrique intégré et harmonisé à l'échelon de l'Afrique de l'Ouest, produisant une énergie propre et s'appuyant sur un partenariat public-privé dynamique* ».

[1] Les Etats membres de l'UEMOA sont les suivants : Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Guinée-Bissau, Mali, Niger, Sénégal et Togo.

Cette initiative est fondée sur trois axes principaux:

- Réhabilitation et développement de la production hydroélectrique à grande échelle.
- Passage du gasoil ou fuel lourd au gaz dans les centrales thermiques existantes et réhabilitation et création de grandes centrales au gaz à cycle combiné (450 MW).
- Partage de la puissance régionale au travers de l'intégration régionale (interconnexions).

Il est prévu qu'une partie croissante de la capacité d'alimentation supplémentaire pourra être produite à partir des énergies renouvelables.

### 1.5.5. Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS)

L'initiative du CILSS (PREDAS) couvre sept pays de la CEDEAO (Cap-Vert, Burkina Faso, Gambie, Guinée-Bissau Mali, Niger et Sénégal, ) et se concentre sur la biomasse forestière, la gestion durable des forêts et des terres boisées et l'usage durable du bois de feu, y compris par des stratégies de substitution (GPL et kérosène). Les pays du CILSS déploient des efforts importants pour susciter l'engagement autour d'une politique nationale relative aux combustibles domestiques: la gestion durable des forêts, l'utilisation efficace des ressources (foyers améliorés et production de charbon de bois) et la substitution des combustibles en sont les axes principaux.

### 1.5.6. Le Centre de la CEDEAO pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique (CEREEC)

Le CEREEC est une agence spécialisée de la CEDEAO dont le rôle est de promouvoir les marchés des énergies renouvelables (EnR) et de l'efficacité énergétique (EE). Il agit comme un organisme indépendant, mais dans le cadre legal, administratif et financier de la CEDEAO. Le Centre a été créé en 2010 avec le soutien de la CEDEAO, des gouvernements autrichien et espagnol et avec l'assistance technique de l'Organisation des Nations unies pour le développement industriel (ONUDI). En 2011, la commission de la CEDEAO a mis en place deux projets pour développer la politique régionale en matière d'énergies renouvelables et la politique régionale en matière d'efficacité énergétique. Le CEREEC a pour but de créer un environnement accueillant pour les marchés régionaux des EnR et de l'EE en limitant le nombre d'obstacles à l'expansion des technologies et services liés à l'énergie verte. Le Centre met en œuvre des activités, des programmes et des projets dans les quatre cadres suivants: 1) cadre politique, légal et réglementaire sur mesure, 2) développement des compétences et formation, 3) gestion des connaissances, sensibilisation, promotion et réseaux, 4) promotion de l'entreprise et de l'investissement.

## 1.6. Opportunités et tendances prometteuses

### 1.6.1. Développement de politiques nationales en matière d'énergie renouvelable

Plusieurs pays ont adopté ou sont en train d'élaborer une politique en matière d'énergies renouvelables en proposant des structures institutionnelles favorables. Cependant, ils sont peu nombreux à avoir instauré des mesures concrètes pour les mettre en œuvre. Dans la plupart des pays, les responsables de la mise en œuvre des politiques d'énergies renouvelables ne sont pas clairement désignés et seuls quelques pays ont des agences qui leur sont dédiées. Les responsables de la promotion des énergies renouvelables ne sont pas plus clairement désignés. En général, la responsabilité des énergies renouvelables incombe au ministère de l'Énergie (le Sénégal a créé un ministère des Énergies renouvelables, mais il a été supprimé). Dans de rares cas, il existe des

directions ou départements distincts, mais la plupart d'entre eux souffrent du manque de personnel, de financement et d'une faible organisation. Mis à part le Cap-Vert, le Ghana et le Nigéria, il n'existe pas d'autorités réglementaires responsables des énergies renouvelables.

Dans l'ensemble, le Cap-Vert fait figure de pionnier, faisant des énergies renouvelables une priorité pour le développement du pays. Son objectif est une pénétration de 50 % des énergies renouvelables dans la production électrique d'ici 2020, et il a pris de nombreuses mesures pour y arriver (par exemple, loi sur les EnR et autres incitations). Récemment, le Cap-Vert a installé des parcs éoliens raccordés au réseau produisant 25,5 MW, et des installations PV reliées au réseau et produisant 7,5 MV. Le Ghana, la Guinée, le Libéria, le Mali, le Nigéria et Sénégal ont développé des politiques détaillées en matière d'énergies renouvelables. Le Ghana et le Sénégal ont adopté des lois en faveur des énergies renouvelables, et des systèmes de tarifs d'achat sont en cours d'élaboration. Le Libéria, le Mali et le Sénégal se sont fixé des objectifs ambitieux de respectivement 30 %, 25 % et 15 % (de capacité installée) d'ici 2021 et le Ghana et le Nigéria, 10 % d'ici 2020.

### 1.6.2. Le potentiel des énergies renouvelables

**En matière de développement des énergies renouvelables en Afrique de l'Ouest, le potentiel technique et économique est immense.** Les ressources sont abondantes et bien réparties dans les différents pays.

- Le potentiel éolien est concentré dans les zones côtières (Cap-Vert, Gambie, Sénégal, et éventuellement, au Ghana, Mali et Nigeria).
- Le potentiel hydroélectrique à petite échelle est situé en particulier, mais pas exclusivement, dans la partie Sud de la région (Côte d'Ivoire, Ghana, Guinée, Guinée-Bissau, Liberia, Sierra Leone et Togo)
- Les ressources solaires abondent dans les régions du Nord (Burkina Faso, Niger et la partie Nord du Ghana et du Nigeria).
- A l'exception du Cap-Vert, les ressources de la biomasse sont bien réparties dans la région.

Par conséquent, il y a un potentiel considérable pour répondre à la fois aux besoins en service énergétique de réseau et hors réseau dans la région.

### 1.6.3. Les énergies renouvelables deviennent plus concurrentielles

La tendance du marché indique d'un côté, une **baisse du prix des technologies des énergies renouvelables**, et de l'autre côté une augmentation des prix du pétrole. Les réductions de prix dans l'énergie photovoltaïque sont présentées dans le graphique ci-dessous; l'on prévoit en outre une réduction du prix de toutes les technologies fondées sur les énergies renouvelables dans les 20 prochaines années.

*(Source: European Photovoltaic Industry Association, EPIA)*

Figure 2: Prévision européenne des coûts moyens de l'énergie PV entre 2010 et 2020

En matière d'énergie éolienne, les courbes d'expérience illustrées sur ce deuxième graphique démontrent également l'avenir prometteur du marché des éoliennes jusqu'en 2015:

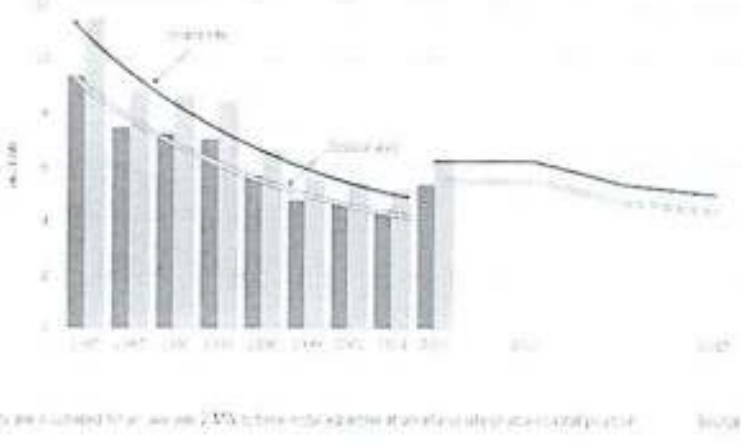

Figure 3: Utilisation de courbes d'expérience pour illustrer le développement futur du marché des éoliennes jusqu'en 2015

### 1.6.4. Investissement du secteur privé

De manière globale et aussi dans les pays en développement, les investissements dans les énergies renouvelables sont en train d'augmenter. Bien qu'aujourd'hui les acteurs et investisseurs dans ce secteur soient encore peu nombreux, le **secteur privé commence à s'y intéresser; il est donc important de tirer avantage de cet intérêt en mettant en place un cadre stratégique et réglementaire approprié et stable**.

### 1.6.5. Les avantages des énergies renouvelables

Comparées aux projets énergétiques de plus grande ampleur, les options en énergies renouvelables de la PERC présentent une série d'avantages comparatifs. Elles sont généralement:

- plus rapides à mettre en place;
- plus proches de la demande (réduisant ainsi les pertes et les coûts de distribution);
- moins exigeantes en termes de programmes d'investissement, qui sont mieux adaptés aux capacités financières des entrepreneurs locaux et régionaux et des institutions financières;
- moins polluantes, ce qui amènerait les États membres de la CEDEAO à développer des modèles de développement à faible émission de carbone;
- plus fiables économiquement, permettant de réduire la dépendance aux importations d'énergies fossiles et l'exposition à volatilité des marchés internationaux;
- créatrices de valeur ajoutée économique et sociale à l'échelle locale.

## 2. Vision de la politique

La vision de la PERC consiste à garantir **une part substantielle et croissante dans les approvisionnements et la consommation en services énergétiques des Etats membres une utilisation adéquate, fiable, suffisante, abordable et à moindres coûts des sources d'énergies renouvelables, rendant ainsi possible un accès universel à l'électricité a l'horizon 2030.**

**En relation avec le Livre blanc régional sur l'accès à l'énergie, cette vision couvre également la mise à disposition de services d'énergie domestique plus durables et moins pénalisants en termes de santé pour les ménages.**

Le scenario de la PERC est parfaitement complémentaire avec la stratégie d'approvisionnement énergétique de l'EEEOA ainsi qu'avec les stratégies d'approvisionnement national: il **contribuera de manière significative à la grande production d'énergie de réseau** et, **de manière quasi exclusive, à un accès universel à l'énergie dans les régions rurales** qui ne seront pas raccordées au réseau dans un avenir proche.

Les énergies renouvelables peuvent devenir **un moteur pour le développement industriel et pour la création d'emplois – l'« économie verte »** – liés à la production de technologies énergétiques renouvelables, à la conception, la construction, la gestion et la maintenance d'équipements et de centrales EnRs.

Concernant les ressources ligneuses, qui sont gravement menacées par la croissance démographique et une utilisation inefficace, la vision appuie toute politique permettant la régénération et la reconstitution de ce patrimoine par des efforts visant à introduire des foyers améliorés, des méthodes plus efficaces de carbonisation et de nouveaux paradigmes pour la gestion des forêts.

**Le meilleur scenario de la PERC en 2030**

Grâce au développement d'un cadre institutionnel et réglementaire propice aux niveaux régional et national en 2013-2014, un marché florissant pour les technologies d'énergies renouvelables croît, permettant d'une part une intégration complète des sources d'énergies renouvelables dans les systèmes énergétiques nationaux et dans le bilan électrique régional et d'autre part la création d'emplois et le développement de l'activité économique. Ce succès est le résultat d'un engagement constant dans l'approche de la PERC au plus haut niveau de tous les États membres de la CEDEAO, sous le suivi attentif du CEREEC et ses partenaires. L'accès à l'électricité pour tous les citoyens de la CEDEAO devient une réalité en 2030, et 75 % de la population est connectée au réseau. Les énergies renouvelables y compris la grande hydroélectricité représentent 48% de la capacité totale installée dans la région de la CEDEAO, , en 2030. Les 25 % restants de la population, vivant dans les petites localités des zones rurales isolées, bénéficieront de services électriques grâce à des mini-réseaux ou à des équipements autonomes fiables. Les mini-réseaux fourniront un service de bonne qualité à des prix compétitifs.

## 2.1. Objectifs de la PERC:

La PERC fixe les grands objectifs politiques suivants:

1. **Améliorer la sécurité énergétique et la durabilité énergétique**

Grâce à la mise en œuvre du Schéma directeur de l'EEEOA, la crise énergétique de la CEDEAO devrait commencer à être résolue à partir de 2018. Toutefois comme des retards restent assez probables, la production d'électricité à partir des sources d'énergies renouvelables devrait dans la mesure du possible devenir une composante à part entière de la production électrique dans tous les pays de la région, qu'ils soient des importateurs ou de futurs exportateurs. Cela serait particulièrement important pour les premiers cités, car ils ont les coûts d'électricité les plus élevés et l'accès le plus limité. La production électrique des petites centrales hydroélectriques, de la biomasse ou même de l'énergie éolienne ou photovoltaïque, pour les meilleurs emplacements, serait compétitive par rapport à la production électrique traditionnelle basée sur des solutions onéreuses comme le gasoil, le DDO ou le fioul lourd (voir l'annexe I pour les estimations de coûts). Les futurs prix du pétrole pourraient encore accentuer le phénomène.

Les projets de l'EEEOA demanderont certainement du temps. Les projets liés aux énergies renouvelables, au contraire, peuvent être mis en œuvre beaucoup plus rapidement, une fois la politique et le cadre réglementaire adéquat en place. Leur contribution, bien que de moindre importance, devrait donc être disponible beaucoup plus rapidement.

Il existe également de grandes possibilités d'applications hors réseau, avec des technologies telles que le solaire photovoltaïque, pour limiter la consommation de gasoil, ou le chauffe-eau solaire, qui permettrait de réduire la demande d'électricité.

2. **Promouvoir l'accès universel aux services énergétiques**

L'accès à l'électricité dans les zones rurales est soumis à deux contraintes: une capacité de production insuffisante pour faire face à la demande réelle du réseau et le besoin d'étendre les réseaux de transmission et de distribution pour atteindre les zones isolées où la population est dispersée. Vu les schémas d'électrification actuels, on estime qu'en étendant le réseau électrique, 74,8 % des 600 millions d'habitants de la CEDEAO en bénéficieraient en 2030, mais que seuls 42 % des localités seraient desservies. Le coût réel de la production locale à petite échelle à base de gasoil est d'environ 33,0 c/kWh et le coût de distribution minimum pour les zones rurales est de 6,2 c€/kWh pour les zones moins peuplées (50 habitants/km², taux d'actualisation réel de 10 % et accès universel dès le début). L'accès universel dès le début n'étant pas nécessairement un objectif, ce coût de distribution rurale est plus élevé, proche du coût de l'énergie de réseau haute tension. Le grand avantage des technologies des énergies renouvelables est qu'elles peuvent être déployées de manière décentralisée et modulaire. De ce fait, ces sources d'énergie sont particulièrement adaptées aux petits réseaux ou aux solutions autonomes. Cela représente donc un potentiel formidable pour nombre de zones rurales qu'il serait trop onéreux de raccorder au réseau. Les solutions renouvelables hors réseau sont dans ce cas des solutions à moindres coûts et plus durables pour les zones rurales.

3. **Proposer des solutions d'énergie domestique pour la cuisson**

Cela sous-entend avant tout l'accès à des foyers améliorés performants pour la majorité de la population, de meilleures pratiques de production du charbon de bois et un meilleur accès à l'approvisionnement en énergies modernes de cuisson comme par ex. le GPL, au moins dans les zones urbaines. Les pratiques actuelles ont causé une déforestation importante. Par conséquent, pour ce qui est de l'offre, une gestion durable des forêts serait nécessaire, ce qui inverserait la tendance de la déforestation tout en maintenant dans le futur un approvisionnement durable en bois et charbon de bois.

4. **Créer un environnement favorable pour attirer le secteur privé et utiliser les énergies renouvelables comme moteur du développement industriel, encourageant le développement économique et social**

L'augmentation des investissements dans les énergies renouvelables est également synonyme de création d'emplois par le biais de (i) la chaine d'approvisionnement en énergies renouvelables, de la construction des centrales EnRs et leur raccordement au réseau, en passant par l'exploitation et la maintenance, (ii) l'utilisation de l'énergie à des fins productives (irrigation, pompage de l'eau, dessalement, production de glace, télécommunication), (iii) le développement d'activités économiques (planification, production, assemblage, installation et services d'entretien) et (iv) la fourniture de services sociaux (santé et éducation). Cela entrainerait également l'épanouissement de l'entreprenariat local et de l'emploi, favoriserait le développement économique et assurerait des revenus plus élevés dans les zones rurales.

5. **Intégrer la problématique du genre dans les questions liées aux énergies renouvelables, en particulier la place de la femme dans les activités productives**

Les solutions d'énergies renouvelables de la PERC offriront nombre d'opportunités d'emploi aux hommes et femmes, dans les secteurs de l'industrie et du commerce, mais également dans la gestion et l'entretien de systèmes énergétiques décentralisés et individuels. La PERC assurera aux hommes et aux femmes le même accès à la formation, aux crédits et aux forums locaux de prise de décision sur les énergies renouvelables.

6. **Réduire l'impact sur l'environnement des externalités négatives du système énergétique actuel,** telles la pollution de l'air, des sols et de l'eau et les émissions de GES, en conduisant les États membres de la CEDEAO sur la voie du développement durable à faibles émissions de carbone, tout en développant une plus grande robustesse aux changements climatiques, en facilitant la création et la mise en œuvre de mesures d'atténuation dans les pays de la CEDEAO.

7. **Renforcer les synergies avec la politique d'efficacité énergétique de la CEDEAO (PEEC)**

Les synergies entre la PERC et la PEEC concernant les utilisations efficaces de l'électricité, les activités de normalisation et de labellisation et l'initiative sur les foyers améliorés seront renforcées aux niveaux national et régional.

La PERC, en plus d'autres développements dans le secteur énergétique, et plus particulièrement ceux prévus dans le Schéma directeur de l'ETEOA et dans la politique proposée en matière d'efficacité énergétique, permettrait d'atteindre les résultats suivants:

- Résorber la grave crise énergétique de la région de la CEDEAO en relevant simultanément les défis de la sécurité énergétique, de l'accès à l'énergie et de l'atténuation des changements climatiques;
- Améliorer la viabilité financière de la production globale d'énergie et de la situation de l'approvisionnement;
- Réduire les tarifs pour les consommateurs, ainsi que la dépendance aux combustibles fossiles et aux importations, dans certains pays;
- Faire rapidement face à la demande croissante d'électricité dans les zones urbaines;
- Améliorer la fiabilité de l'approvisionnement et la sécurité énergétique en faisant appel aux sources d'énergie nationales disponibles et en contribuant d'ici 2030 à l'accès universel à des services énergétiques modernes, fiables et abordables dans les zones rurales où les solutions d'EnR sont souvent celles de moindre coût comparées aux solutions traditionnelles;
- Créer un environnement favorable pour attirer le secteur privé et utiliser les énergies renouvelables comme moteur de développement et de création d'emplois dans toute la chaîne de valeur des énergies renouvelables;
- Stimuler le développement économique et social: création d'emplois, utilisation de l'énergie à des fins productives (irrigation, pompage de l'eau, dessalement, production de glace, télécommunication), développement commercial et industriel (planification, production, assemblage, installation et services d'entretien) et fourniture de services sociaux de qualité (santé et éducation);
- Assurer un approvisionnement durable en combustibles ligneux pour la cuisson et ainsi préserver les forêts et la savane arborée.

# 3. Objectifs en matière d'énergie renouvelable de la CEDEAO

Trois séries d'objectifs sont fixées pour la Politique des énergies renouvelables de la CEDEAO, la première série met l'accent sur la « **production d'électricité à partir des énergies renouvelables raccordée au réseau** », la seconde série est sur les « **applications hors-réseau et autonomes** » et la troisième est relative au secteur des **énergies domestiques** liées à la cuisson des aliments et aux activités assimilées (foyer amélioré, biogaz domestique, briquettes et gaz butane) à des mesures d'efficacité énergétique comme les chauffe-eau solaires et production d'énergie distribuée (PV sur le toit et petites éoliennes). Chacune d'entre elles est considérée séparément.

## 3.1. Justification

La population globale de la CEDEAO est estimée à 300,7 millions d'habitants en 2010 et se répartit sur 213 700 localités de plus de 200 habitants. Il y a également un nombre important de hameaux, dont la population ne dépasse pas 2% de la population totale. En 2010, il a été estimé que 42% de la population totale de la CEDEAO a un accès potentiel au réseau, par contre seulement 12% des localités sont électrifiées. Il est estimé que 75% des populations pourront être alimentées par le réseau en 2030, ce qui correspond à la mise en place des plans de production et transmission de l'EEEOA. En 2030, 104 millions d'habitants repartis dans 96 000 localités d'une taille adéquate (comprise entre 200 et 2 500 habitants)seront alimentés par des mini-réseaux isolés tandis que 47 millions d'habitants vivant dans des hameaux seront alimentés en électricité par des microsystèmes autonomes.

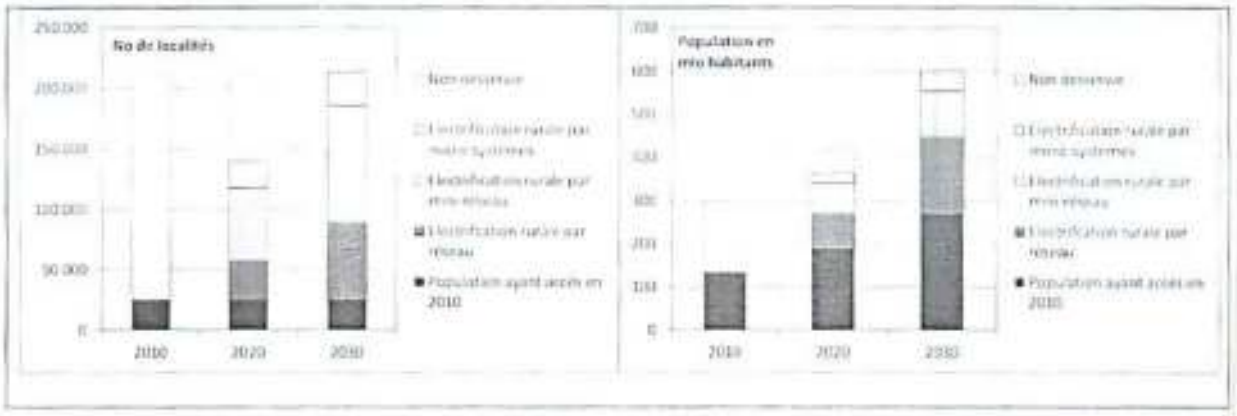


Figure 4: Relation entre taille des localités et population desservie par le réseau et solutions décentralisées en Cedi d'ici 2030

## 3.2. Objectifs pour les énergies renouvelables raccordées au réseau

Les objectifs pour les énergies renouvelables raccordées au réseau, comme présenté dans le tableau 4, sont élaborés à partir d'une évaluation réaliste des sources d'énergies renouvelables disponibles à l'échelle nationale et sur une évaluation technique et financière des différentes options en énergies renouvelables qui sont commercialement disponibles (éoliens, panneaux PV, turbines hydroélectrique, cogénération par utilisation de la biomasse). Il est constaté que la technologie photovoltaïque restera moins chère que la technologie CSP à moyen terme; le CSP pouvant devenir une option intéressante après 2020.



ECREEE

Tableau 4: Objectifs pour les options "énergies renouvelables raccordées au réseau

| Capacité installée en MW | 2010 | 2020 | 2030 |
|---|---|---|---|
| **Options énergies renouvelables PERC en MW** | **0** | **2 425** | **7 606** |
| **Options énergies renouvelables PERC** en % de la demande de pointe | 0% | 10% | 19% |
| Pénétration totale des énergies renouvelables (compris la moyenne et grande hydro) | 32% | 35% | 48% |
| **en GWh** | **2010** | **2020** | **2030** |
| **Options énergies renouvelables PERC – production en GWh** | **0** | **8 350** | **29 229** |
| **Options énergies renouvelables PERC** en % de la demande en énergie | 0% | 5% | 12% |
| Production totale des énergies renouvelables (compris la moyenne et grande hydro) | 26% | 23% | 31% |

Le scénario présenté dans la PERC est pleinement concurrentiel dans des conditions commerciales pour les pays dépendant de la production thermique diesel. Sur une période de 25 ans, le Coût global actualisé (CGA) de la PERC se situe entre 0,7 c € / kWh et 1,7 c € / kWh de moins que celui de la référence associant la production thermique diesel jusqu'à l'horizon 2018-2021. Cette conclusion est valable pour les pays suivant: Burkina Faso, Cap-Vert, Gambie, Guinée, Guinée Bissau, Liberia Mali, Sierra Leone et Sénégal. Par contre, pour les pays tels que le Bénin, la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Nigeria et le Togo qui peuvent compter sur de moindre couts de production et d'approvisionnement grâce à la grande hydro et au gaz, les sources d'énergies renouvelables les plus compétitives comme le PCH, l'éolien et la biomasse sont tout de même des options viables et attractives. Les détails sont fournis dans l'annexe I. La possible répartition des investissements de la PERC par technologie EnR est résumée dans les tableaux 5 et 6:

Tableau 5: Scenarios pour les options énergies renouvelables de la PERC connectées au réseau

| | Eolien | Solaire PV | CSP | PCH | Biomasse | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Capacité installée en MW** | | | | | | |
| en 2020 | 318 | 686 | - | 787 | 634 | 2 425 |
| en 2030 | 993 | 1 156 | 1 000 | 2 449 | 2 008 | 7 606 |
| **Production en GWh** | | | | | | |
| en 2020 | 836 | 1 082 | - | 3 102 | 3 330 | 8 350 |
| en 2030 | 2 314 | 1 823 | 3 679 | 9 654 | 11 758 | 29 229 |
| **Investissements en millions €** | | | | | | |
| D'ici 2020 | 541 | 1 166 | | 2 872 | 1 901 | 6 479 |
| Investissements totaux 2030 | 1 540 | 1 773 | 3 980 | 8 357 | 4 959 | 20 609 |

Ce tableau est illustré par des graphiques en annexe I.

Tableau 6: [illegible] 2020/2030

| en MW | 2020 | 2030 |
|---|---|---|
| Demande en puissance en MW | 25 128 | 39 131 |
| Capacité EnR en MW | 2 425 | 7 606 |
| **Pénétration EnR-PERC en %** | **10%** | **19%** |
| **en GWh** | **2020** | **2030** |
| Prévision de la demande CEDEAO | 155 841 | 243 901 |
| Production EnR en GWh | 8 350 | 29 229 |
| **Pénétration EnR-PERC en %** | **5%** | **12%** |

Les investissements en énergies renouvelables de la PERC sont du même ordre de grandeur que ceux proposés par le programme de l'EEEOA. Les énergies renouvelables auront besoin d'un appui financier conséquent (subventions, prêts concessionnels) au cours de la période d'introduction pour initier le développement d'un marché régional des énergies renouvelables.

## 3.3. Systèmes d'approvisionnement par mini réseaux ou par systèmes isolés

Le rapport de base a montré qu'environ 25% de la population de la CEDEAO vivant en zones rurales peut être desservie par des solutions décentralisées plus rentables (comme montré dans le tableau 7).

Tableau 7: Objectifs EnR pour les mini-réseaux et systèmes isolés d'ici 2030

| Options à moindre coûts | 2010 | 2020 | 2030 |
|---|---|---|---|
| Hors réseau (mini réseaux et systèmes isolés) Proportion de la population rurale desservie par les énergies renouvelables - % | | 22% | 25% |

En 2010, 42% de la population totale de la CEDEAO, estimée à 300,7 millions d'habitants, ont accès à l'électricité. Le marché des mini-réseaux et systèmes décentralisés correspond généralement à la couverture des besoins énergétiques des populations vivant dans les centres ruraux, dont la population est comprise entre 200 et 2 500 habitants. Quelques villes plus importantes peuvent être incluses dans ce segment de marché en fonction de leur situation géographique et leur éloignement par rapport aux extensions du réseau. Ce marché concernera 71,4 millions d'habitants d'ici 2020 et 104 millions en 2030. Quelques-unes de ces localités approvisionnées par mini-réseaux avant 2020 pourront être concernées par l'extension du réseau, car elles se seront développées et leurs options 'énergies renouvelables' dérivées de la PERC seront raccordées au réseau. Par conséquent, le besoin de nouveaux mini-réseaux entre 2021 et 2030 est supérieur à l'augmentation du nombre des mini-réseaux repris dans le tableau ci-dessous. Il est évalué à 68 000 (Tableau 9).

Tableau 8: Evaluation des marchés de mini-réseaux et systèmes isolés

| | Population en millions d'habitants | | | Localités | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2010 | 2020 | 2030 | 2010 | 2020 | 2030 |
| CEDEAO | 298,7 | 421,0 | 601,3 | 213 700 | 213 700 | 213 700 |
| Hors-réseau rural | | 71,4 | 104,3 | | 59 836 | 96 165[2] |
| Systèmes isolés | | 21,0 | 47,2 | | (22 438)[1] | (27 781) |
| Hors-réseau rural | 0% | 17% | 17% | 0% | 28% | 45% |
| Systèmes isolés | 0% | 5% | 8% | 0% | 10% | 13% |

1) Nb de localités (< 200 habitants) mais pas exhaustive – enregistré différemment pays par pays

2) Certaines des localités hors-réseau en expansion seront reprises par les extensions de réseau et leurs options PERC seront raccordées au réseau permettant de soutenir la tension et de réduire la facture énergétique des communautés. Les réseaux de distribution ill seront réutilisés et étendus.

Tableau 9: Coûts d'investissement estimés pour atteindre les objectifs concernant les mini-réseaux pour la CEDEAO en M€

| | Nb de mini-réseaux | Invest par mini-réseau | Investissement Total (M€) |
|---|---|---|---|
| 2014-2020 | 60 000 | 0,283 | 16 980 |
| 2021-2030 | 68 000 | 0,215 | 14 620 |
| 2014-2030 | | | **31 600** |

Les mini-réseaux seront alimentés par l'énergie solaire photovoltaïque des centrales hydroélectriques de petite échelle, des petites centrales à biomasse et des éoliennes, ou par des systèmes hybrides associant une de ces technologies à une source de production thermique diesel pouvant éventuellement fonctionner sur la base de biocarburants produits localement. L'évaluation financière (voir annexe I) montre que ces mini-réseaux décentralisés sont très rentables par rapport au coût du carburant de la production diesel et aux coûts de raccordement au réseau pour l'électrification rurale. Un calcul simple de temps de retour sur investissement montre que les économies réalisées sur les dépenses de carburant peuvent rembourser l'investissement entre 5 et 7 ans. 10 % de la demande dispersée sera progressivement satisfaite avec des installations de 300 000 systèmes isolés par an pendant les 16 prochaines années en utilisant des kits solaires ou des microsystèmes d'énergie renouvelable qui seront développés dans les années à venir. Les coûts pour les mini-réseaux sont approximativement estimés à 17,0 milliards d'euros jusqu'en 2020 et à 31,6 milliards d'euros jusqu'en 2030. Et pour les systèmes autonomes, un coût de l'ordre de 0,6 milliards d'euros devrait suffire pour apporter un service minimum en électricité à 47 millions d'habitants d'ici à 2030.

## 3.4. Applications d'Energies renouvelables liées à la sphère domestique

### 3.4.1. Objectifs pour les énergies domestiques de cuisson

Le tableau 10 présente les objectifs en matière d'énergie renouvelable pour les énergies domestiques liés à la cuisson.

Tableau 10: Objectifs pour les énergies domestiques liées à la cuisson

| Options à moindres coûts | 2010 | 2020 | 2030 |
|---|---|---|---|
| Foyers améliorés en % de la population | 11% | 100% | 100% |
| Carbonisation efficace en % de la production totale | | 60% | 100% |
| Utilisation de combustibles modernes de cuisson (par ex. gaz butane) en % de la population | 17% | 36% | 41% |

- Concernant **les foyers améliorés**, dans la mesure où la pression sur les zones boisées régionales de la CEDEAO ne fera que s'accentuer, la PERC prévoit d'interdire tous les foyers inefficaces après 2020, ce qui permettra à 100 % de la population urbaine d'utiliser des foyers à bois et à charbon à haut rendement (rendement > 35 %) à partir de 2020 et à 100 % de la population rurale d'utiliser des foyers à charbon améliorés et à haut rendement à partir de la même date.
- Concernant la **production de charbon de bois**, respectivement 60 et 100 % de la production devrait se faire par le biais de techniques de carbonisation améliorées (rendement > 25 %) en 2020 et 2030, à mesure que le charbon remplace progressivement le bois de feu dans les villes.
- Concernant le taux de **pénétration des énergies modernes de cuisson (entre autres le GPL)**, celui-ci devrait augmenter et passer de 17 % aujourd'hui à 36 % en 2020 et 41 % en 2030.

Le défi majeur pour l'énergie domestique ne sera pas uniquement de réduire la consommation des combustibles ligneux, mais aussi de garantir une énergie de cuisson abordable et suffisante pour une population urbaine croissante, qui en 2030 sera supérieure à la population actuelle de toute la CEDEAO.

Selon l'exercice de modélisation (voir annexe I), en 2010, 36 % de la population (108 millions d'habitants) vivaient dans des localités de plus de 5 000 habitants. On peut considérer que leur approvisionnement en énergie domestique est monétisé, car ils vivent trop loin des ressources pour que l'approvisionnement soit gratuit. Les principales sources d'énergie domestique viennent des forêts (bois de feu et charbon de bois). Dans certains pays, l'utilisation de combustibles de substitution comme le GPL ou le kérosène a augmenté et concernerait 30 % de la population urbaine (GPL: Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Ghana, Sénégal, et kérosène: Nigéria), soit une pénétration totale de 17 %. Les 70 % restant des zones urbaines utilisent des combustibles ligneux; la demande de charbon de bois va croissant, car il est plus facile à transporter, stocker et utiliser. Ce changement de consommation, qui voit la première source de combustible de cuisson passer du bois de feu au charbon de bois, est irréversible. La démographie aura elle aussi des conséquences importantes: la population va probablement doubler d'ici 2030 et continuera à s'urbaniser rapidement.

En conséquence, la surface des forêts et autres terres boisées de la région de la CEDEAO a diminué de 14,8 % entre 1990 et 2005 (FAO 2005) et la tendance ne faiblit pas, même si elle ralentit un peu. On estime qu'en 2005, les forêts et les terres boisées de la CEDEAO recouvraient quelque 121,4 millions d'hectares (FAO, 2005). En 2010, la surface des forêts était estimée à 114,0 millions d'hectares. Seuls quatre pays ont réussi à maintenir voire augmenter leur surface forestière: le Burkina Faso, le Cap-Vert, la Côte d'Ivoire, et la Gambie. Le Nigéria, le pays le plus touché par la

déforestation, a perdu 62 % de sa surface forestière depuis 1990, en raison de la pression de la 7e population mondiale sur ses ressources forestières.

On estime que les ressources forestières actuelles ne peuvent pas et ne devraient pas fournir plus de 89 millions de tonnes de combustibles ligneux afin d'éviter la surexploitation et le risque croissant de déforestation (voir figure 5). En fait, dans une situation normale, la demande d'ici 2030 devrait s'élever à 255 millions de tonnes. L'indice de surexploitation s'élèverait alors à 241 %, causant une déforestation massive et probablement irréversible dans la région.

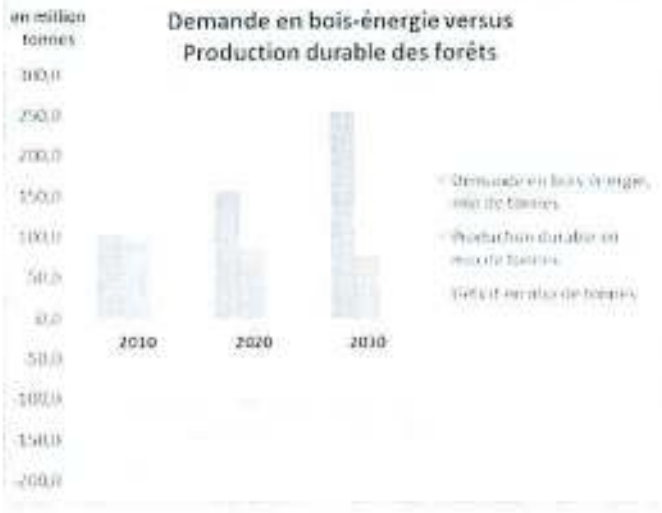


Figure 5: Sur le chemin de la déforestation dans la région de la CEDEAO

Les récentes évaluations du PREDAS (CILSS, 2010) montrent que même si le potentiel forestier de nombreux pays du CILSS *semble* être suffisant pour satisfaire la demande domestique, des efforts sont toujours nécessaires pour renforcer la gestion forestière afin de développer la production de combustibles ligneux durables par le biais d'une gestion communautaire participative et de meilleures techniques de combustion du charbon, mais aussi pour assurer une utilisation efficace de cette ressource par la promotion des foyers améliorés.

Quatre mesures ont été identifiées pour ralentir cette évolution négative et inquiétante:

- Développer et mettre en œuvre une gestion forestière basée sur une participation, une responsabilité et un contrôle plus importants de la part de la population locale, afin d'accroître substantiellement la surface forestière d'ici 2030.
- Généraliser l'utilisation de foyers à haut rendement (> 35 %) au sein de la population urbaine d'ici 2020. Tous les autres foyers doivent être retirés du marché et leur fabrication interdite à cette date. **Cet objectif vise donc une pénétration de 100 % d'ici 2020.**
- En termes de production de charbon de bois, il s'agit de parvenir à une carbonisation plus efficace. Les objectifs sont d'**améliorer l'efficacité moyenne de la carbonisation, qui est actuellement de 14 % en 2010, à 20 % d'ici 2020 et 25 % d'ici 2030 ou en termes de production, d'obtenir une combustion du charbon de bois efficace à 75 % d'ici 2020 et à 100 % d'ici 2030.**



ECREEE

- La base de référence pour l'utilisation de combustibles modernes comme le GPL ou le kérosène en tant qu'énergies domestiques est un taux de pénétration de 17 %, en raison de l'usage très répandu du kérosène au Nigéria, où il représente les deux tiers de ces 17 %. Grâce aux effets positifs et réguliers des deux mesures précédentes (une meilleure carbonisation d'ici 2030 et l'interdiction des foyers à faible rendement à partir de 2020), la stratégie de substitution s'avère moins pertinente, hormis au Nigéria, car l'écart entre la demande domestique et la production de combustibles ligneux durables va continuer à se creuser. L'objectif de contribution des combustibles modernes aux besoins énergétiques domestiques dans la région doit donc être augmenté pour atteindre 36 % d'ici 2020 et 41 % d'ici 2030. À ce moment-là, cela devrait provenir d'une augmentation du bien-être social des classes moyennes les plus élevées. Comme on peut le constater dans la figure ci-dessous, l'augmentation de la consommation de GPL devrait rester modérée dans les pays de la CEDEAO, à l'exception du Nigéria (de 12 % de la demande en 2010 à 20 % en 2030). Pendant ce temps, l'utilisation du kérosène au Nigéria passera de 20 % en 2010 à 60 % en 2030.

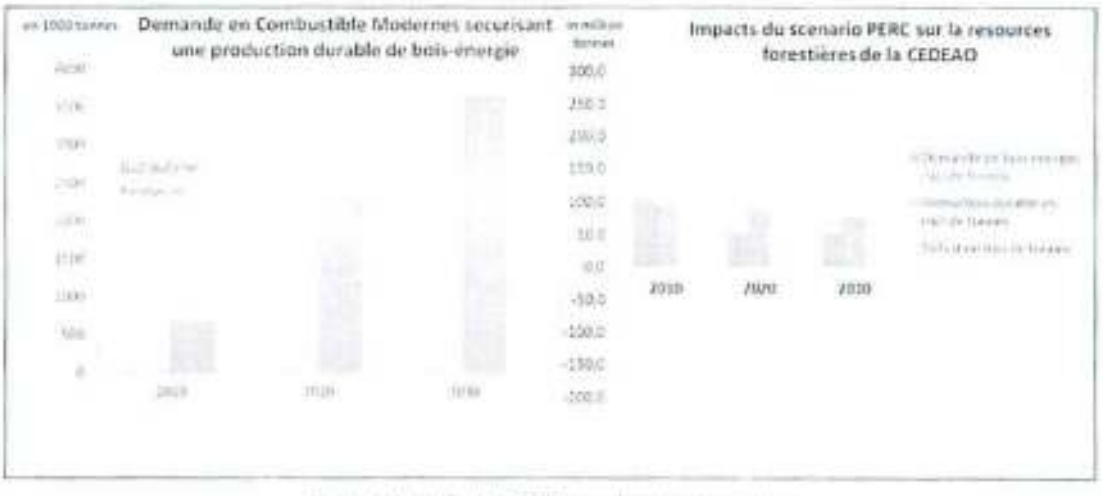


Figure 6: Scénario de la PERC pour l'énergie domestique

### 3.4.2. Objectifs pour les chauffe-eau solaires

L'une des mesures importantes pour limiter la demande d'électricité est de promouvoir l'utilisation des chauffe-eau solaires pour des usages domestiques, commerciaux et industriels. Il s'agit d'une technologie mature. Il est nécessaire de promouvoir son utilisation autant que possible. Par conséquent, les objectifs suivants sont proposés (voir tableau 11):

- 25 % et 50 % des centres de santé des districts et des maternités, ainsi que des cuisines des écoles, des internats et des casernes d'ici 2020 et 2030 respectivement.
- Pour les hôtels, 10 % d'ici 2020 et 25 % d'ici 2030.
- Pour les industries agro-alimentaires utilisant de l'eau chauffée par des chaudières à mazout, au moins 10 % de ces industries devront employer cette technologie pour le préchauffage des chaudières d'ici 2020 et 25 % d'ici 2030.



ECREEE

- Toutes les nouvelles maisons individuelles dont le prix de revient est supérieur à 75 000 € doivent être équipées d'au moins un système de chauffe-eau solaire.

Tableau 11: Objectifs pour les chauffe-eau thermiques solaires

| Options à moindre coûts | 2010 | 2020 | 2030 |
|---|---|---|---|
| Applications solaires thermiques pour la production d'eau chaude sanitaire et eau chaude pour les processus industriels | | | |
| • Secteur résidentiel (maisons indépendantes dont prix de revient > à 75 000 €) | | Au moins 1 système installé | Au moins 1 système installé |
| • Bâtiments publics (centres de santé, maternités, établissements scolaires,..) | | 25% | 50% |
| • Industrie agro-alimentaire (utilisant l'eau-chaude dans leur processus) | | 10% | 25% |
| • Eau chaude sanitaire pour les hôtels | | 10% | 25% |

Cette application est d'autant plus viable, lorsque les tarifs électriques sont basés sur les coûts d'une production thermique au fioul ou si toute forme de subventions aux gros consommateurs d'électricité est abrogée. Pour une grande partie des établissements publics, les fonds devraient venir du budget national et un système adéquat de service de maintenance serait nécessaire. Cela permettrait également d'économiser une quantité considérable d'électricité. Rendre l'utilisation de chauffe-eau solaires obligatoire pour les hôtels, tout comme pour les grandes maisons, nouvelles ou existantes pourrait également être envisagé, et il serait peut-être souhaitable de viser plus. Il serait également nécessaire d'envisager des installations solaires photovoltaïques autonomes pour l'autoconsommation en milieu urbain ou pour les institutions dépendant de groupes électrogènes. Pour une utilisation diurne, les systèmes solaires accompagnés d'un minimum de batteries constituent une option particulièrement viable. À ce jour, aucun objectif n'a été fixé concernant ces applications hors réseau, mais cela sera envisagé en temps voulu.

## 3.5. Biocarburants

En Afrique de l'Ouest, l'attitude envers les biocarburants est généralement guidée par le principe de précaution, car leur production est dans l'ensemble envisagée pour la demande nationale et principalement comme énergie motrice pour les zones rurales. À ce jour, deux solutions sont envisagées: la production d'éthanol à mélanger à l'essence (à hauteur de 5 à 15 %) et la production d'huile végétale brute, par exemple le jatropha, pour une utilisation directe ou pour la transformation en biodiesel destiné aux moteurs diesel pour la production électrique locale ou le pompage. Les objectifs proposés n'anticiperont pas sur la production de biocarburants de deuxième génération, qui pourraient être disponibles dans 5 à 10 ans. Par conséquent, deux objectifs sont fixés (voir tableau 12):

- Une production d'éthanol équivalant à 5 % de la consommation d'essence de la CEDEAO en 2020 et 15 % en 2030, afin de réduire les émissions de $CO_2$ de 5 à 10 % dans le cadre d'un trafic peu dense en 2020/2030;
- Une production d'huile végétale brute ou de biodiesel correspondant à 5 % de la consommation de diesel/DDO/fioul de la CEDEAO en 2020 et à 10 % en 2030.

Tableau 12: Objectifs pour les biocarburants

| Options à moindres coûts | 2010 | 2020 | 2030 |
|---|---|---|---|
| **Biocarburants (1re génération)** | | | |
| Ethanol en % de la consommation d'essence | | 5% | 15% |
| Biodiesel en % de la consommation de gasoil ou de DDO | | 5% | 10% |

L'objectif, en développant les biocarburants, est à la fois économique, en réduisant les importations d'essence de 5 à 10 % à l'horizon 2020/2030, et social, en développant les zones rurales et en leur apportant de la valeur ajoutée et une énergie motrice par le biais d'une production locale d'huile végétale brute ou de biodiésel.

## 3.6. Développement des marchés d'énergie renouvelable et de l'investissement privé

L'objectif est de garantir qu'en 2020, **7 % des équipements destinés à la production d'énergies renouvelables soient fabriqués localement, pour une production locale de 170 MW**. Cette proportion devrait atteindre 20 % en 2030, soit 1 520 MW/an.

L'intégration des énergies renouvelables dans le cadre légal et réglementaire des États membres contribuera au développement industriel et à la création d'emplois dans la région. Plus particulièrement, l'établissement d'objectifs distincts pour chaque segment du marché stimulera les activités entrepreneuriales locales liées à la production d'équipements, à la conception et à la réalisation, ainsi qu'à la construction, l'exploitation et la maintenance d'équipements et de centrales EnRs.

L'objectif d'installer 60 000 systèmes de mini-réseaux d'ici 2020 et 68 000 entre 2020 et 2030 et des systèmes isolés pour près de 47 millions de personnes entrainera naturellement le développement de la production locale connexe et celui des activités d'exploitation et de maintenance. On peut affirmer la même chose pour le secteur domestique, où les actions en faveur des foyers améliorés et des chauffe-eau solaires contribueront à relancer ou intensifier les activités locales liées dans ces secteurs.

De plus, des mesures fiscales, des primes, ainsi qu'une réglementation concernant les normes des équipements et systèmes et la certification des compétences seront essentielles pour susciter la confiance des secteurs industriel et bancaire privés.

## 3.7. Obstacles au développement des énergies renouvelables

Pour que le scénario de la PERC devienne une réalité, plusieurs obstacles devront être aplanis. Les obstacles existants retardent et entravent la diffusion des technologies et services liés aux énergies renouvelables.

### 3.7.1. Obstacles politiques et réglementaires

- La politique nationale s'est constamment concentrée sur le développement d'un réseau centralisé et sur la production d'électricité par des sources conventionnelles. Il n'existe pas encore de politiques tranchées quant à la diffusion des technologies liées aux énergies

renouvelables. Il manque une planification énergétique holistique: les politiques énergétiques n'incluent parfois même pas les énergies renouvelables. Par conséquent, le développement des technologies correspondantes se fait au coup par coup sans allocation de ressources budgétaires.

- Plusieurs incitations ont été mises en place pour encourager l'investissement dans la production conventionnelle d'électricité. Les subventions en faveur du développement du réseau vont dans le même sens et n'ont pas favorisé les investissements dans les solutions énergétiques innovantes.

- L'accès au tiers non discriminatoire au réseau électrique national pour l'energie renouvelable n'est pas encore assuré. D'autres problèmes réglementaires demeurent également.

- Il n'existe pas de stratégie d'électrification des zones rurales à part entière, ni de démarcation claire entre l'électrification au sein du réseau et hors du réseau. En fait, la politique se base prioritairement sur l'extension du réseau.

### 3.7.2. Obstacles au financement et aux investissements

- Les coûts de production des énergies renouvelables sont souvent plus élevés que le prix de l'électricité conventionnelle subventionnée; ce dernier tend toutefois vers la parité avec le coût économique du réseau électrique. Cela soulève également la question des coûts d'investissement initiaux élevés pour se procurer les technologies d'énergies renouvelables dans les pays confrontés à une pénurie d'énergie récurrente et à l'absence de mécanismes adéquats de financement.

- Pour les institutions financières, les technologies liées aux énergies renouvelables font figure de solutions trop onéreuses, peu fiables et non viables sur le long terme. Il manque également une réglementation efficace pour mettre en place un cadre financier réaliste qui encouragerait les investissements.

### 3.7.3. Obstacles technologiques

- La fourniture d'équipements et d'une assistance technique locale pour des projets électriques basés sur les énergies renouvelables demeure un véritable défi à cause de la faiblesse du marché actuel des énergies renouvelables.

- Manque de réelles capacités locales de conception.

- Manque de masse critique pour créer les conditions propices aux entreprises locales.

### 3.7.4. Manque de compétences

- Manque de compétences, tant individuelles qu'institutionnelles, pour élaborer la politique, développer les projets et financer les technologies EnR. Manque de personnel technique à différents niveaux, des ingénieurs aux techniciens. Manque de promoteurs et d'entrepreneurs, ce qui serait essentiel pour les systèmes centralisés, décentralisés ou isolés.

- Manque de compétences pour planifier, structurer et évaluer les projets du point de vue financier.

### 3.7.5. Grand public peu sensibilisé

- Le grand public est peu sensibilisé aux avantages des énergies renouvelables et à leur potentiel pour relever les défis énergétiques que connait chaque pays.

- Ce manque de sensibilisation renforce et sous-tend tous les autres obstacles et crée une distorsion du marché qui accentue la perception d'un plus grand risque pour les technologies potentielles liées aux énergies renouvelables.

### 3.7.6. Manque de normes et de contrôle qualité

- Normes médiocrement définies et mauvais contrôle qualité des technologies produites sur place et importées. La création d'une assurance qualité est une condition sine qua non pour inspirer confiance aux consommateurs et faire croître le marché des énergies renouvelables.

### 3.7.7. Evaluation inadéquate des ressources

Des données fiables et actualisées aideraient les investisseurs à prendre des décisions mieux éclairées sur des projets liés aux énergies renouvelables. Ces obstacles montrent clairement que développer les énergies renouvelables n'est pas, le plus souvent, une question de technologies. Il s'agit, plus fondamentalement, d'établir un cadre institutionnel adapté pour créer et mettre en œuvre des politiques qui font la promotion de l'utilisation de sources d'énergies plus propres et effectivement accessibles.

# 4. Stratégie de mise en œuvre de la Politique en matière d'énergies renouvelables de la CEDEAO

## 4.1. Principes directeurs pour la mise en œuvre de la PERC

La stratégie de la PERC s'appuie sur cinq principes directeurs clés:

**Subsidiarité:** à appliquer lors de la mise en œuvre de la politique. La PERC interviendra dans des actions régionales uniquement quand celles-ci pourront apporter une valeur ajoutée aux actions nationales. Le rôle des institutions nationales et régionales dans le processus de la PERC sera défini plus précisément.

**Approche participative:** promotion d'une approche basée sur l'implication des utilisateurs finaux pour définir les solutions aux questions techniques et d'organisation. Cela sera possible en créant, lorsque ce sera nécessaire, un forum rassemblant au niveau national les acteurs du secteur privé, de la société civile et les responsables nationaux des ministères, services publics et autorités régaliennes concernées. Son rôle sera de conseiller sur le développement des politiques nationales en matière d'énergies renouvelables et d'assurer le suivi de leur mise en œuvre.

**L'optimisation de l'utilisation des ressources financières disponibles et la mobilisation de ressources supplémentaires** nécessiteront l'association d'aides publiques au développement (multi et bilatérales), de financements publics nationaux et de financements privés. Cela sera possible en cherchant des complémentarités entre sources d'aides financières régionales et nationales, et en donnant la priorité aux solutions produisant des résultats tangibles pour des coûts modérés.

**Promotion des partenariats public-privé:** ces partenariats couvrent les aspects techniques, les systèmes de gestion, la mobilisation de fonds et la prise de risques financiers. Il est très important que les acteurs publics (État, institutions publiques, autorités locales, etc.) et privés (entrepreneurs nationaux et locaux, institutions financières, associations et coopératives, ONG, etc.) se mobilisent. Cela impliquera la création de cadres réglementaires appropriés et d'un cadre transparent basé sur les mesures incitatives.

**Soutien à l'égalité entre les sexes:** dans le contexte de la mise en œuvre de la PERC, un effort tout particulier sera fait pour intégrer la question de la parité. L'approche sera participative.

En plus de tout cela, la stratégie sera mise en œuvre par le biais d'une approche multisectorielle qui devra prendre en compte l'ensemble des besoins, ainsi que la viabilité financière des solutions retenues, en respectant le principe de neutralité technologique, par exemple en s'assurant que seules les solutions les moins onéreuses sont étudiées.

## 4.2. Cadre légal et institutionnel et acteurs majeurs

La PERC sera le catalyseur permettant de transformer la vision et les objectifs identifiés et quantifiés en une action concrète et en une réalité. Toutefois, les Etats membres de la CEDEAO seront laissés



ECREEE

libres de définir leurs propres stratégies pour atteindre les objectifs fixés au niveau régional. Dans ce processus, ils seront néanmoins aidés par le CEREEC. Le Centre aura un rôle de coordination et de suivi de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique. Le CEREEC sera appuyé par des partenaires internationaux (UNIDO, EUEI-PDF, Autriche et Espagne).

**A l'échelle régionale**, l'organisation conduisant la mise en œuvre de la PERC est le CEREEC, qui constitue, pour le secteur régional des énergies renouvelables, l'homologue de l'EEEOA, qui traite du marché régional de l'électricité. Ces deux entités sont des institutions de la CEDEAO et disposent de compétences complémentaires, relatives au secteur régional de l'énergie. Ces deux institutions coopèrent avec l'Autorité régionale de régulation d secteur de l'électricité des pays de la CEDEAO (ARREC), troisième institution régionale agissant sur le marché régional de l'énergie. Le CEREEC mettra en œuvre la plupart de ses activités en coopération avec les Institutions Nationales Focales (INF) auprès des Ministres de l'Energie dans les pays de la CEDEAO et avec un réseau de centres de recherche et de formation régionaux et internationaux. Le défi pour le CEREEC sera de créer un rapport de confiance avec la communauté internationale des acteurs du secteur des énergies renouvelables afin d'être en mesure d'attirer les financements dans ce secteur ainsi que dans celui de l'efficacité énergétique.

**A l'échelle nationale**, le défi majeur pour la mise en œuvre des PNER, sera de développer un portefeuille de projets « bancables» susceptibles d'attirer les investisseurs privés et les institutions financières afin d'atteindre les objectifs quantitatifs et qualitatifs. Enfin, le rôle du secteur privé (fabricants, prestataires de services énergétiques, investisseurs, etc.), du secteur bancaire et de la société civile, y compris les universités, les centres de recherche, les ONG, les fondations, les associations de consommateurs, etc., sera essentiel à la réussite de cette politique. Au cours de la mise en œuvre de la PERC et du développement des PNER, il est nécessaire de chercher à sensibiliser et à impliquer tous ces acteurs.

La stratégie de mise en œuvre de la PERC verra l'application de diverses approches en parallèle:

- **Une approche descendante** contrôlée et appuyée par le CEREEC en étroite collaboration avec les IFN, guidant le processus et préparant des lignes directrices, méthodologies et techniques, visant à fournir aux pays les outils nécessaires pour adopter et mettre en œuvre la PERC au niveau national. A cet égard, les pays élaboreront les PNER.
- **Une approche ascendante** appliquée par les Etats membres, qui devront faire les efforts nécessaires pour harmoniser leurs politiques énergétiques et leurs lois en matière d'électricité avec la politique régionale, et simplifier et renforcer leur organisation afin qu'un mandat clair visant la mise en œuvre de la politique soit applicable. Ce processus sera mené sous l'égide et avec l'appui du CEREEC.
- Une approche de « **recherche de la cohérence** », entre la stratégie de mise en œuvre nationale et régionale et impliquant la rationalisation des objectifs nationaux avec les objectifs régionaux.

## 4.3. Renforcer la coordination entre les États membres de la CEDEAO

En ce qui concerne la formulation et l'adoption de stratégies de mise en œuvre de la PNER, les Etats membres de la CEDEAO ont des points de départ différents:



ECREEE

- Un premier groupe déjà bien avancé dans l'élaboration d'une stratégie en matière d'énergies renouvelables ainsi que dans sa mise en œuvre,
- Un deuxième groupe, où l'effort visant à intégrer les énergies renouvelables est en cours,
- Un troisième groupe dans lequel les énergies renouvelables ne figurent pas parmi les priorités et où l'essentiel des efforts reste encore à déployer.

Le défi principal de la PERC consistera à donner l'impulsion aux pays les moins avancés et à leur permettre d'adopter et de mettre en œuvre ladite politique et de les faire bénéficier ainsi de l'expertise, l'expérience et la dynamique des États membres de la région les plus avancés. Le succès de la politique dépendra du degré d'implication des gouvernements nationaux et des leaderships tant au niveau politique, mais aussi au niveau des institutions à mettre en place. Le succès d'une telle politique sera aussi en partie tributaire du degré d'harmonisation atteint entre les différents pays. Une forte coordination entre tous les acteurs concernés est nécessaire:

- L'engagement des régulateurs régionaux et nationaux et les efforts d'harmonisation en matière de fixation des prix, de tarifs, de PPA, de règles régionales relatives à l'accès des tiers, y compris pour les sources d'énergies renouvelables, etc.
- L'intervention de l'EEEOA, notamment pour ce qui concerne la planification et la mise en œuvre du réseau régional interconnecté, de l'accès au réseau, des régulations commerciales, etc.
- Le positionnement de l'UEMOA, permettant d'éviter la redondance des politiques ainsi que la maximisation des synergies.

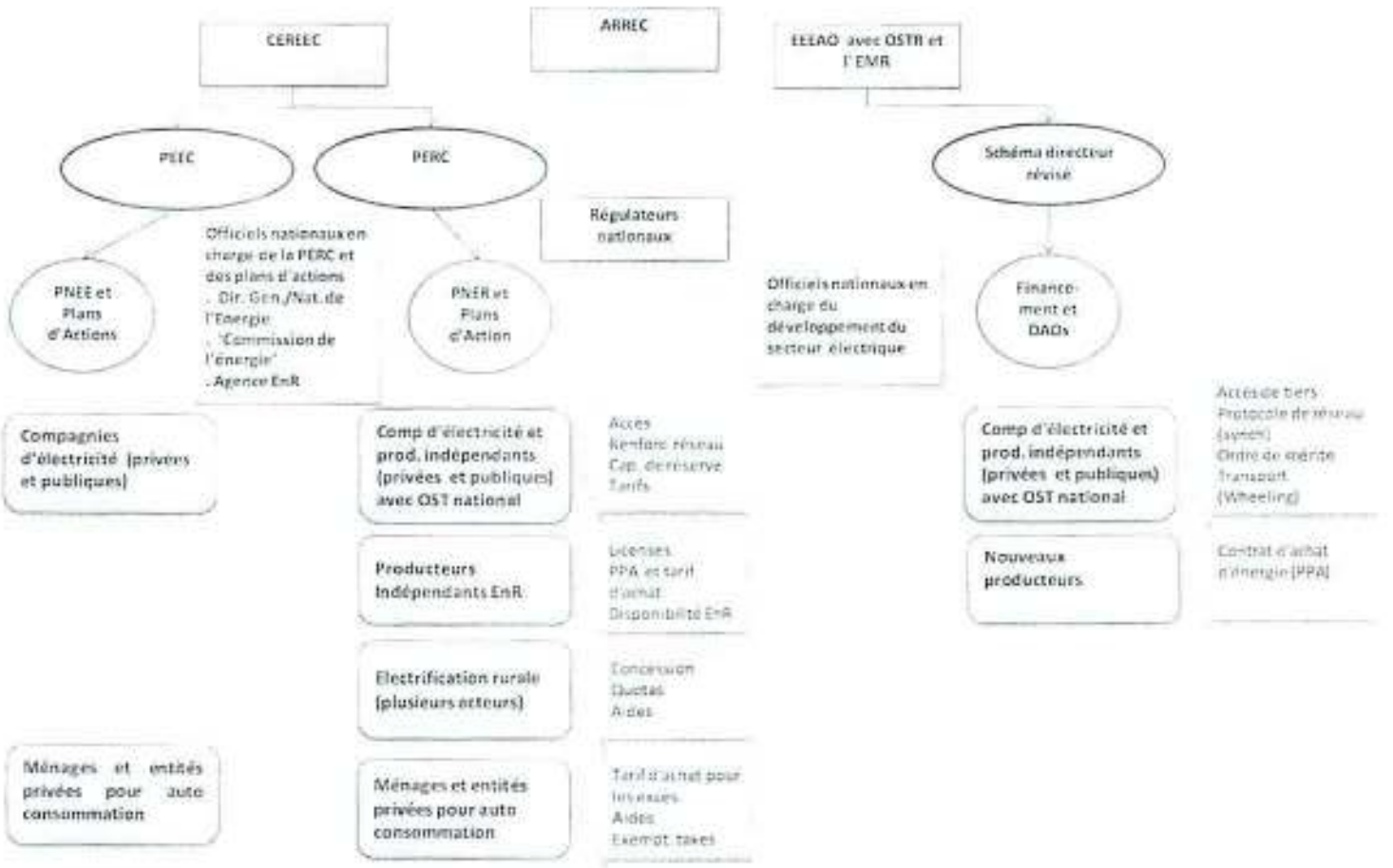


Figure 7: Organigramme relatif à la mise en œuvre de la PERC

## 4.4. Problèmes et principaux défis

L'analyse des obstacles rencontrés dans le déploiement des énergies renouvelables dans la région souligne le besoin et l'importance d'une politique régionale en matière d'EnR. La PERC a pour objectif d'aider les États membres de la CEDEAO à faire face aux problèmes et à relever les défis suivants:

- **Créer un environnement favorable** au développement d'un cadre institutionnel, réglementaire et financier détaillé et à la création de mécanismes de soutien adaptés pour attirer les investisseurs privés dans des projets EnR raccordés au réseau ainsi que ceux de petite et moyenne échelle, en particulier dans les zones rurales et périurbaines.
- **Mieux évaluer le potentiel des énergies renouvelables** pour fournir des données fiables et convaincantes pour l'identification des projets.
- **Encourager l'adoption d'un calendrier détaillé** incluant les énergies renouvelables dans une stratégie complète et l'allocation de ressources financières pour mettre en œuvre les programmes des États membres de la CEDEAO en matière d'énergies renouvelables.
- **Développer de réelles compétences techniques** en matière de conception, de fabrication, d'installation et de maintenance de technologies liées aux énergies renouvelables, notamment en ce qui concerne le développement de projets et le développement de politiques, afin de combattre l'idée que ces technologies présentent un niveau de risques plus élevé et sont moins fiables qu'un groupe électrogène ou une extension du réseau conventionnel.
- **Sensibiliser le public** aux conséquences que les subventions des combustibles traditionnels ont sur le développement des énergies renouvelables: elles constituent un coût caché dans la structure des tarifs de l'électricité.
- Faciliter la diffusion de l'information auprès des organismes bancaires et des investisseurs afin de **réduire la perception de risque financier lié aux énergies renouvelables**, dû aux coûts initiaux élevés et au fait qu'elles sont perçues comme de nouvelles technologies en Afrique de l'Ouest. La mise en œuvre d'une réglementation sur les applications des énergies renouvelables et l'amélioration des connaissances et des compétences qui y sont liées devraient dissiper cette perception de barrière technologique et de faiblesse du marché actuel des énergies renouvelables en Afrique de l'Ouest. Cette perception contribue elle aussi aux coûts élevés d'acquisition de l'équipement, des pièces détachées, de l'entretien et des services.
- **Le développement des énergies renouvelables est au cœur d'une approche progressive.** Afin que le secteur des énergies renouvelables soit porté par une implication forte du secteur privé et des banques, il est nécessaire d'apporter à ce marché émergent un soutien financier associant subventions, incitations fiscales et mise en place d'un cadre réglementaire favorable pour les producteurs d'énergie indépendants, et une approche de tarification incitative.

## 4.5. Mesure 1: Assurer une structure institutionnelle cohérente, efficace et flexible afin d'améliorer l'uniformité entre les politiques régionales et nationales en matière d'énergies renouvelables

### 4.5.1. Renforcer le cadre institutionnel national et régional

- **Cadre institutionnel régional:** Le CEREEC est l'institution coordinatrice principale. Il dispose déjà d'un réseau d'Institutions Focales Nationales (IFN) nommées par les Ministres en charge de l'énergie. Ces Institutions sont des Ministères ou des agences de mise en œuvre. Ces relations seront approfondies et renforcées pendant la préparation, la mise en œuvre et la surveillance de la PERC. L'ARREC vise aujourd'hui à intervenir sur les futurs marchés régionaux de l'électricité, mais agit actuellement comme conseiller dans la préparation de conventions bilatérales pour les échanges d'électricité. En ce qui concerne les énergies renouvelables, l'ARREC doit renforcer ses compétences dans les domaines économique et financier et dans celui des tarifs, par exemple les tarifs d'achat, les contrats d'achat d'énergie (PPA), ainsi que la régulation relative au partage des coûts liés au renforcement du réseau, nécessaires pour le raccordement des énergies renouvelables au réseau. L'ARREC doit également coopérer étroitement avec les organismes de régulation nationaux pour créer des outils et des mécanismes de mise en œuvre des politiques en matière d'énergies renouvelables (quotas, mesures d'incitation, accords juridiques tels que permis, concessions et autorisations), dans le but d'aboutir à une harmonisation régionale. Il y a également un terrain de coopération entre le CEREEC et l'EEEOA en ce qui concerne les questions liées aux énergies renouvelables comme la stabilité du réseau et / ou le renforcement général des capacités et le partage des connaissances sur les énergies renouvelables. Le CEREEC pilotera la mise en œuvre de la Politique d'efficacité énergétique de la CEDEAO et visera, autant que possible, à créer des synergies avec la PERC.
- **Cadre institutionnel national:** Tous les Etats membres doivent donner aux organismes ou institutions nationales le pouvoir et les compétences nécessaires pour élaborer et mettre en œuvre une politique nationale en matière d'énergies renouvelables (PNER). D'un point de vue réglementaire, il est également nécessaire de réétudier le mandat et les obligations des organismes de régulation nationaux afin qu'ils étendent leurs domaines de compétences aux énergies renouvelables avec l'obligation d'être associés à toutes les questions contractuelles en matière d'énergies renouvelables et l'obligation de fournir des conseils. Les organismes de régulation nationaux et régionaux doivent développer des relations sur un certain nombre de sujets liés aux progrès technologiques (réseaux intelligents, micro systèmes modulaires solaires, CSP et évolution des coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance). Les Agences nationales, les Autorités de régulation et les Agences d'électrification / de l'énergie rurale sélectionnés devraient être renforcées par la mise en place de nouvelles ressources humaines et techniques, ainsi que par l'acquisition de nouveaux outils. Leur statut au sein du dispositif gouvernemental devra être clairement identifié et reconnu au plus haut niveau.

### 4.5.2. Appui aux processus nationaux via la coopération regionale

Le CEREEC en coopération avec ses partenaires internationaux assistera les Etats membres en répondant à leurs demandes spécifiques sous forme de conseils et de soutien:

- En mars 2013, le CEREEC publiera un rapport complet sur les EnR dans la région de la CEDEAO;
- Un guide méthodologique sur la bonne pratique pour évaluer les ressources nationales d'énergie renouvelable ainsi que des conseils sur des modèles existants ou des expertises disponibles en matière d'évaluation sera réalisé. Le CEREEC mettra en œuvre au moins quatre évaluations du potentiel en EnR au niveau régional dans les domaines du PV, CSP, éolien et bio-énergie, et ce à horizon Mars 2013. Des évaluations complémentaires sur la bioénergie et la petite hydroélectricité seront réalisées également d'ici la fin de l'année 2013. Une expertise hautement qualifiée sera requise afin que chaque évaluation nationale des ressources énergétiques renouvelables soit crédible vis-à-vis des promoteurs de projets et validée via une évaluation opérationnelle et réaliste calibrée sur des critères spécifiques tels que la distance au réseau pour les applications raccordées au réseau, la demande locale potentielle pour les applications isolées comme les PCH ou la fiabilité de la ressource pour la biomasse;
- Un guide méthodologique pour évaluer l'état technique du réseau national pour permettre l'injection d'électricité d'origine renouvelable sera réalisé. Le CEREEEC élaborera en collaboration avec l'EEEOA des méthodes standardisées visant à évaluer les améliorations nécessaires du réseau et les coûts y afférents afin d'assurer la capacité physique de transport, la stabilité de la fréquence, le dispatching adéquat, et la capacité de régulation nécessaire pour le raccordement d'une série de capacités de production d'énergies renouvelables. Cette évaluation sera également importante pour identifier les mesures d'efficacité énergétique permettant de réduire les pertes dans le réseau. Un plan de renforcement du réseau devra être préparé pour chaque pays. Cet exercice devrait être réalisé simultanément avec les évaluations des ressources afin que le développement de sites retenus pour un projet ou un groupe de projets s'harmonise avec les évaluations techniques du réseau;
- Élaboration d'une planification holistique de l'électrification rurale, prenant en compte les solutions les moins coûteuses entre les plans d'extension du réseau et les solutions d'énergies renouvelables hors réseau. Ce guide proposera une claire démarcation entre l'électrification rurale par réseau et hors réseau, et mettra en évidence l'importance des coûts cachés dans le segment de l'électrification rurale par extension du réseau vers les zones les moins rentables qui bénéficient souvent de subventions importantes;
- Initier l'intégration de la PERC dans la révision du Livre blanc de la CEDEAO / UEMOA sur l'accès à l'énergie à l'horizon 2030, à mettre en œuvre d'ici la fin de l'année 2013.

## 4.6. Mesure 2: Chaque Etat membre élabore une politique nationale en matière d'énergies renouvelables (PNER), associée à une stratégie de mise en œuvre et à un plan d'action quinquennal.

### 4.6.1. Objectifs régionaux

**A l'échelle régionale**, des objectifs de pénétration des énergies renouvelables ont été identifiés et définis pour différents segments du marché de l'énergie (raccordé au réseau, systèmes hors réseau ou mini-réseaux, systèmes isolés et microsystèmes, biocarburants, production de charbon de bois, énergie domestique, GPL) afin de consolider les réalisations du Livre blanc de la CEDEAO sur l'accès aux services énergétiques d'ici 2020 (objectif 2015) et sur l'accès universel d'ici 2030 comme proposés au chapitre 3 « Objectifs ».



ECREEE

### 4.6.2. Objectifs nationaux

Les objectifs régionaux ont été élaborés à partir d'hypothèses globales qui seront affinées au cours des études préliminaires, dans le cadre de la Mesure 1 de la PERC. Chaque Etat membre est tenu d'élaborer ou confirmer un ensemble d'objectifs nationaux en matière d'application des énergies renouvelables, en fonction de l'évaluation détaillée de ses ressources et de la capacité de son réseau à raccorder les énergies renouvelables au fil du temps. Le chapitre précédent, « Objectifs », propose des orientations préliminaires pour identifier des volumes potentiels d'énergies renouvelables dans chaque pays.

Pour définir ces objectifs, les Etats membres doivent sélectionner les solutions technologiques les moins coûteuses et les mieux adaptées, pour les différents segments du marché énergétique: centrale raccordée au réseau, système hors réseau, système isolé et microsystèmes, énergie domestique, GPL, production de charbon de bois. Ces objectifs nationaux seront élaborés conformément aux objectifs régionaux définis. Certains pays disposent déjà d'une politique spécifique couvrant certains aspects des énergies renouvelables régionales, par exemple les pays du CILSS et leur stratégie d'énergie domestique ; le Burkina Faso, le Ghana, le Mali et le Sénégal et leur stratégie sur les biocarburants; ainsi que de nombreux pays disposant d'une politique et d'une stratégie plus ou moins récentes en matière d'énergies renouvelables (Cap-Vert, Ghana, Liberia, Nigéria, Sénégal).

### 4.6.3. Politique nationale en matière d'énergies renouvelables (PNER)

D'après ces objectifs et les solutions technologiques sélectionnées, les Etats membres doivent **élaborer une politique et une stratégie de mise en œuvre couvrant la période s'étendant jusqu'en 2030 et doivent proposer, pour les cinq premières années, un plan d'actions doté d'un système de budgétisation continue**, en accord avec le calendrier du budget national.

Les Etats membres devront également **sélectionner un *modus operandi* relatif à la mise en œuvre de leur PNER**, qui peut être différent d'un segment d'approvisionnement à un autre. **Les mesures choisies généreront un besoin d'adapter le cadre juridique et réglementaire national pour la production d'énergie renouvelable raccordée et non raccordée au réseau** (centrales d'énergie renouvelable et équipements individuels de technologies EnR pour l'autoconsommation et ayant un impact certain en terme d'efficacité énergétique).

- **Exploitation de centrales raccordées au réseau**

**Les Etats membres doivent garantir les principes suivants:**

- Garantir par l'intermédiaire de leurs opérateurs des réseaux de transport (ORT) et opérateur des réseaux de distribution (ORD), l'achat et la transmission de toute l'électricité disponible vendue par des producteurs d'électricité renouvelable. Tandis que les propriétaires de centrales électriques faisant appel aux énergies renouvelables supportent le coût du raccordement, les opérateurs du réseau doivent supporter tout ou partie (au moins 50 %) du coût nécessaire à la modernisation du système, si cela est nécessaire. Tous les coûts liés à la modernisation doivent être déclarés afin d'assurer une transparence indispensable.
- Mettre en place des mécanismes de tarification favorables, stables et durables, et garantir un accès libre au réseau pour les producteurs indépendants d'énergie d'origine renouvelable

ainsi que pour les Partenariats Public-Privé. Toutefois, des dérogations pourraient être pratiquées pour les Etats membres qui souhaitent développer des schémas de production distribuée d'EnR[3] dans une phase de développement pilote.

- Créer des **régulations commerciales** qui englobent les sources d'énergies renouvelables autorisées, les procédures d'application et de raccordement, les coûts engagés par chaque partie, les tarifs et les modalités de facturation.
- Les réglementations techniques doivent préciser les exigences en matière de raccordement au réseau d'un générateur EnR. Parmi ces exigences, l'on compte les responsabilités de chaque partie, les critères de synchronisation (niveaux de tension acceptables, fréquence, facteur de puissance, etc.), les relais de protection obligatoires et les dispositions en matière de découplage d'urgence.
- Le code de gestion des réseaux, déjà élaboré par l'EEEAO, doit être réexaminé pour couvrir la production d'énergie faisant appel aux énergies renouvelables. Ces règles régionales, qui doivent autoriser l'accès des Producteurs d'énergie indépendants (PPI) (y compris les PPI faisant appel aux énergies renouvelables) au réseau régional, doivent fournir un ensemble de mesures et de normes commerciales et techniques adaptées, visant le raccordement au réseau et la vente d'électricité au consommateur, quel qu'il soit. Cela nécessitera une réforme du cadre national juridique et réglementaire pour les secteurs de l'énergie des Etats membres, car le libre accès au réseau est aujourd'hui accordé uniquement au Ghana et au Nigeria (Source: WAPP).

- ***Modus operandi***

Les Etats membres devront sélectionner un *modus operandi* adapté à leur situation. Les deux principales approches sont:

- **Approche Quantitative:** l'autorité publique fixera, au moyen de quotas obligatoires pour les compagnies de distribution d'électricité, une capacité en énergies renouvelables devant être atteinte **(Portefeuille de quotas en énergies renouvelables: RPS)** ou à travers une procédure d'appels d'offres pour **la capacité requise en tant que PPI**, après qu'un accord entre le gouvernement des Etats membres et les services publics ou le GRT aura été trouvé.
- **Approche basée sur le prix** avec un système d'obligation d'achat imposé pour les compagnies d'électricité à prix garantis (tarif d'achat ou Feed-in tarifs) et la mise en place d'un cadre juridique et réglementaire de la production d'énergie renouvelable.

■ **Exploitation des systèmes hors réseau**

Les Etats membres de la CEDEAO devraient mettre en place des politiques d'électrification rurale séparées visant à encourager la construction de mini-réseaux et de systèmes isolés incluant une grande part d'énergies renouvelables dans les régions non couvertes par le réseau électrique (exploitation de systèmes hors réseau) afin de fournir les moins couteux des services électriques

[3] Les systèmes de production distribuée correspondent à la production domestique des EnR : la partie de la production non autoconsommée est revendue sur le réseau. Le réseau assure également la fourniture d'énergie lorsque l'autoproduction est insuffisante pour satisfaire les besoins.

nécessaires aux activités économiques locales et à un cadre de vie durable. La plupart des pays doivent démontrer leur soutien aux politiques en matière d'énergies renouvelables en augmentant les dotations budgétaires dédiées aux EnR. Comme souligné précédemment, la condition préalable à l'exploitation la moins coûteuse d'un système hors réseau est l'application stricte de la **planification intégrée de l'électrification rurale**.

Les Etats membres devraient appliquer les principes suivants:

- Aucune nouvelle proposition d'extension du réseau ne doit être prise en considération sans qu'une analyse coûts-bénéfices, comparant la proposition d'extension du réseau aux solutions décentralisées à base d'électricité renouvelable, soit réalisée.
- Là où le réseau est présent, tous les foyers devraient être connectés et les coûts de connexion devraient être rationalisés.
- Des indications concernant la taille des villages (par ex. <200 foyers), la distance par rapport au réseau (<20 km) devraient être prises en considération afin de vérifier que l'extension du réseau ne s'étende pas à ces communautés, tout au moins dans un premier temps.
- Elaborer des mesures réglementaires simples pour les mini-réseaux à base d'énergies renouvelables.
- Des schémas de subvention et des mesures réglementaires devraient être considérés pendant la « période d'apprentissage technologique » afin d'assurer des tarifs acceptables pour les consommateurs finaux (qui pourraient être différenciés selon les types de consommateurs), et d'assurer un retour sur investissement raisonnable.
- Un seuil minimum d'énergie renouvelable devrait être fixé pour ces systèmes.
- Des subventions similaires devraient être mises en place pour les systèmes isolés. Dans le cas où le système est financé par une banque, la subvention devrait être accordée à la banque.

Etant donné le nombre officiel d'acteurs impliqués dans les activités concernant l'électrification rurale et les spécificités de chaque pays (compagnies nationales d'électricité, agences et fonds d'électrification rurale, compagnies de service énergétique d'origine renouvelable, banques locales avec schémas de financement pour les kits solaires, etc.), le *modus operandi* sera sélectionné en fonction de chaque segment de marché (concession de mini-réseaux, quotas pour concessions de grande ampleur, etc.) et adapté aux situations de chaque pays membre.

### ■ Bois-énergie et énergie domestique

La PNER, concernant ces domaines, sera développée en étroite collaboration avec le Département des forêts qui gère les ressources forestières, les associations de bûcherons, de charbonniers et de transporteurs de bois de feu, l'association des fabricants de foyers améliorés et les ONG associées (diffusion des foyers améliorés, diffusion des installations biogaz, production de briquettes). Une approche participative devra être mise en œuvre pour la définition des objectifs révisés en matière d'énergie domestique afin d'atteindre, avec 5 à 10 ans de retard, les objectifs fixés en 2006 dans le cadre du Livre blanc sur l'accès aux services énergétiques.

- **Stratégie relative aux biocarburants**

Une politique régionale spécifique sera développée par la CEDEAO sur la base de l'expérience acquise par quatre pays membres de la CEDEAO (Burkina Faso, Ghana Mali et Sénégal) dans l'élaboration des politiques relatives aux biocarburants, et dans leur mise en œuvre, ainsi que dans la production commerciale à petite échelle existante (au Burkina Faso et au Mali). La politique s'appuiera sur le principe de précaution visant à garantir que la production de biocarburants n'entrera pas en conflit avec la production de denrées alimentaires. Les Etats membres, qui décideront d'inclure les biocarburants dans leur PNER, tireront parti des expériences développées dans les pays susmentionnés.

- **La prise en compte du Genre**

Un plan d'actions dans le cadre de la PNER avec des objectifs, résultats et activités sera élaboré par chaque Etat membre.

### 4.6.4. Contribution de la Politique en matière d'énergies renouvelables de la CEDEAO (PERC) à l'élaboration de la Politique nationale en matière d'énergies renouvelables (PNER)

- **Harmonisation des approches - Indications visant à garantir la cohérence des approches:** le CEREEC élaborera des indications en matière de planification afin de garantir une approche cohérente et complète pour la planification des énergies renouvelables dans les différents Etats membres de la CEDEAO. Les indications fourniront des conseils et recommandations, garantissant ainsi une contribution large et active des intervenants nationaux, associés à cette activité. Une attention particulière sera portée à la société civile, aux associations de consommateurs et aux ONG, au secteur privé (producteurs et prestataires de services énergétiques) et au secteur bancaire.
- **Indications en matière de technologies.** D'après le rapport de base de la PERC et plusieurs rapports concernant les technologies EnR et une approche relative à l'évaluation des coûts, un guide pratique identifiant les solutions principales les moins coûteuses en matière d'énergies renouvelables, sera préparé et distribué par l'intermédiaire des Institutions Focales Nationales aux responsables nationaux chargés des énergies renouvelables et aux personnes en charge de la régulation. Ce guide fournira des renseignements pertinents sur les coûts, qui permettront d'orienter le mix technologique. De l'aide sera fournie pour adapter l'ensemble des solutions les moins coûteuses identifiées aux différent(e)s régions ou Etats membres de la CEDEAO.
- **Elaboration de modèles pour les PPA, FIT, quotas, concessions d'électrification rurale, concessions de mini-réseaux, schémas de crédits et compagnies de services énergétiques en zone rurale (RESCO).** Tous ces documents juridiques, techniques et financiers seront élaborés au titre de modèles à l'échelle régionale, grâce à la collaboration entre le CEREEC et l'ARREC; ils viseront à fournir des modèles aux responsables nationaux chargés des énergies renouvelables et aux personnes en charge de la régulation, lors de la mise en œuvre de la PNER.
- **Normes en matière d'équipements et de systèmes fondés sur les énergies renouvelables.** En étroite collaboration avec le Bureau de normalisation de l'UEMOA, les instituts de recherche régionaux travaillant sur les énergies renouvelables et les organisations régionales ou nationales représentant ce secteur, et assisté par une organisation internationale experte en matière de normes sur les énergies renouvelables, le CEREEC lancera une **conférence régionale**

afin de rassembler les normes existantes en matière d'énergies renouvelables, d'efficacité énergétique et de biocarburants dans la région de la CEDEAO, dans le but d'évaluer les besoins en nouvelles normes. En fonction des résultats de la conférence, le CEREEC financera, en étroite collaboration avec les instituts de R&D régionaux concernés, l'élaboration de nouvelles normes, que les organes spécialisés de la CEDEAO et de l'UEMOA devront valider.

- **Intégration des aspects du genre**: un plaidoyer pour intégrer une vision et une politique sur les aspects du genre au sein du cadre institutionnel, ainsi que des lignes directrices pour l'intégration de cette question dans les PNER sont préparées par le CEREEC en étroite collaboration avec ENERGIA et ABANTU pour le Développement.
- De plus, le CEREEC contribuera, à travers la mise en place de plusieurs programmes dédiés aux différentes technologies, à la création d'un environnement favorable au développement et à la mise en œuvre des PNER: (i) la Facilité pour les énergies renouvelables de la CEDEAO (EREF) pour les zones périurbaines et rurales; (ii) un programme sur la petite hydro et sur les bioénergies sera lancé en 2013; (iii) la composante énergie du Programme Stratégique pour l'Afrique de l'Ouest (SPWA) du GEF d'une valeur de 50 millions de Dollars US, qui cofinance des projets d'énergies renouvelables dans les 15 pays de la CEDEAO, en coopération avec l'ONUDI; (iv) le CEREEC est en charge de l'Observatoire des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique de la CEDEAO (ECOWREX).
- Préparation d'une stratégie de mise en œuvre régionale pour la réalisation des objectifs EnR de la PERC (Livre Blanc) dans le segment rural d'ici fin 2013.
- Lancement d'un appel à propositions de la Facilité Energie Renouvelable de la CEDEAO sur les mini-réseaux prévu pour le deuxième semestre 2013.

## 4.7. Mesure 3: Faire de la production d'énergie renouvelable un secteur attrayant pour les investisseurs/entrepreneurs privés

L'amélioration de la viabilité financière des compagnies nationales d'électricité est une question transversale aux États membres de la CEDEAO et une condition sine-qua-non pour donner à la production EnR un caractère attrayant pour les investisseurs et entrepreneurs privés. La santé financière et la fiabilité du secteur de l'énergie au niveau national est une condition majeure pour gagner la confiance des investisseurs privés potentiels. Cela signifie un secteur ayant une dette raisonnable par rapport à son chiffre d'affaires et dont les tarifs assurent un niveau approprié d'autofinancement après remboursement de la dette. En outre, des mesures spécifiques contribueront à stimuler la pénétration des énergies renouvelables dans le mix énergétique:

- Les accords en matière de permis/concessions, ainsi que le cadre réglementaire général, doivent être suffisamment simplifiés (« procédures accélérées ») et les coûts réduits afin de fournir des incitations supplémentaires pour les investissements éligibles dans les énergies renouvelables.
- Des mesures d'incitation visant les fabricants et les assembleurs locaux en matière d'énergies renouvelables (code d'investissements, exonérations fiscales temporaires) doivent être proposées et harmonisées parmi les pays de la CEDEAO.
- Des subventions pour alléger les coûts initiaux afin que les technologies atteignent un niveau de production réellement concurrentiel. Les subventions doivent couvrir les coûts marginaux



ECREEE

nécessaires pour produire la quantité convenue d'électricité renouvelable provenant de sources approuvées. Afin de garantir une attribution efficace des ressources, les subventions doivent être allouées par voie d'appels d'offres concurrentiels ou par l'entremise de mécanismes de contrôle, et ce, afin d'éviter les « effets d'aubaine ».

- Les exonérations de taxes et de droits sur des composants précis doivent être prises en considération par les Etats membres afin d'éviter la concurrence déloyale vis-à-vis des équipements clés en main importés.
- Normes techniques et certification des compétences seront développées en coopération avec l'UEMOA.
- La sensibilisation du grand public aux appareils produits à l'échelle régionale sera renforcée afin d'assurer l'émergence d'un marché régional pour les applications EnR.
- Des efforts pour impliquer les femmes dans les activités commerciales (producteurs, exploitants, gestionnaires, entrepreneurs, etc.) seront mis en place.

## 4.8. Mesure 4: Développement des compétences

### 4.8.1. A l'échelle régionale

Une évaluation des besoins en renforcement de compétences dans le secteur des énergies renouvelables sera réalisée par le CEREEC en collaboration avec des instituts de formation au niveau régional. Sur la base de cette évaluation, le CEREEC élaborera un programme d'activités de renforcement de capacités pour mars 2013 sur la base d'une complémentarité entre niveau régional et niveau national. Au niveau régional:

- Un réseau d'instituts professionnels de formation de formateurs sera créé par le CEREEC en coopération avec les instituts locaux de formation pour les différentes questions concernant les énergies renouvelables. Un pool de formateurs sera créé. Deux ou trois instituts centraux partageront le leadership de ce réseau, dont l'objectif est de proposer des formations professionnelles et sanctionnées par un diplôme dans le domaine des énergies renouvelables. Des programmes et des cours de formation relatifs aux énergies renouvelables seront élaborés et mis à disposition par l'entremise du réseau.
- Des formations spécifiques visant le développement de l'entreprenariat dans le secteur des énergies renouvelables seront préparées autour des meilleurs outils disponibles sur le marché (par ex. RETScreen, Homer). Le public cible sera le suivant:
  - Entrepreneurs et porteurs de projets;
  - Responsables nationaux chargés des énergies renouvelables et le personnel des organismes de régulation dans le but de les aider et de les assister dans le développement de leur PNER;
  - Banques locales, institutions financières sur les aspects de financement des énergies renouvelables.
- Un réseau d'experts régionaux et internationaux est mis à disposition par le CEREEC par l'intermédiaire de plusieurs programmes de collaboration avec des organisations et réseaux

internationaux publics et privés (ONUDI, IRENA, GIZ, AIEA, ARE, CLUB-ER, etc.). La coopération sud-sud sera renforcée.

#### 4.8.2. A l'échelle nationale

Le renforcement des capacités au niveau national devra couvrir également les questions du développement telles que la mise en œuvre, la gestion, le fonctionnement et la viabilité à long terme des projets; par conséquent, il doit être mené pour les décideurs nationaux et opérateurs de terrain:

- Des formations des responsables nationaux chargés des énergies renouvelables et des organismes de régulation seront organisées. Des séances regroupant un nombre de pays seront organisées afin de minimiser les coûts.
- Des programmes relatifs aux énergies renouvelables seront introduits dans les universités nationales et les instituts d'enseignement technique, avec le soutien du réseau régional.
- Des cours pratiques sur les énergies renouvelables seront proposés dans les centres de formation des compagnies nationales d'électricité. Un effort sera engagé pour ouvrir ces cours aux personnels du secteur privé.
- Des formations d'artisans et d'électriciens nationaux seront effectuées.
- Des formations 'RETScreen' au niveau national seront effectuées.

Une attention particulière sera portée aux questions liées à la parité hommes/femmes pendant toute la mise en œuvre de l'action.

### 4.9. Mesure 5: Intermédiation financière

#### 4.9.1. A l'échelle régionale

Le CEREEC jouera un rôle déterminant pour mobiliser des ressources financières supplémentaires pour le développement des énergies renouvelables dans la région de la CEDEAO:

- La Commission de la CEDEAO et le CEREEC organiseront des tables rondes avec les bailleurs de fonds, les porteurs de projets, les investisseurs potentiels afin de rendre la PERC visible et crédible et afin de mobiliser les financements APD et privés nécessaires.
- Le CEREEC organisera des activités de mobilisation de fonds afin de permettre d'autres appels à propositions dans le cadre de la Facilité Energies Renouvelables (EREF) pour les projets de petite taille dans les zones péri-urbaines et rurales, en appui à la PERC et aux PNER.
- Le CEREEC jouera un rôle moteur dans l'agrégation de projets afin qu'ils bénéficient d'un « financement vert » et développera en interne l'expertise requise pour minimiser les coûts de transaction généralement associés à ce type de projets, à travers l'initiative de la CEDEAO pour la promotion des investissements et de l'entreprenariat dans le domaine des énergies renouvelables (EREI).
- Un fonds de garantie pour le secteur bancaire régional/national sera négocié avec les organisations internationales de développement et organismes de financement.

### 4.9.2. A l'échelle nationale

Dans chaque État membre, un plan d'investissement pour le secteur sera préparé, et inclura les investissements liés à la PERC. Ce plan sera financé à partir de différentes sources: (i) ressources du secteur (tarifs et recettes fiscales), (ii) allocations budgétaires nationales pour l'électrification rurale et les énergies renouvelables, (iii) institutions financières internationales et fonds de l'APD; et enfin, (iv) une part croissante financée par le secteur privé, par des investisseurs et promoteurs privés ou des institutions financières privées. Pour cette dernière partie, et les éventuels gaps financiers à combler, le niveau national pourra demander l'appui au niveau régional pour la mobilisation des fonds et pour les activités de développement de partenariat industriel « Business to Business » (B2B).

Les actions spécifiques suivantes seront considérées:

- Les responsables nationaux déploieront leurs efforts pour intégrer les énergies renouvelables dans les programmes concernant l'énergie de l'UE/la BM/la BAD/l'AFD/autres.
- Des lignes budgétaires relatives aux énergies renouvelables seront planifiées et ce de manière continue dans la durée. Ces allocations budgétaires devront inclure un budget minimum pour le financement des initiatives dans le domaine de l'égalité des sexes.
- Des fonds énergies renouvelables et d'électrification rurale seront mis en place et/ou adaptés pour devenir de réelles institutions financières spécialisées et avec une capacité à lever des fonds et à prêter aux développeurs privés nationaux.
- Des campagnes d'information à l'attention des institutions bancaires nationales seront conduites par l'entremise de réunions et de conférences nationales.
- Des mesures fiscales seront élaborées à l'intention des entreprises spécialisées dans les énergies renouvelables et les biocarburants.
- Des exonérations d'impôts seront proposées afin de réduire les tarifs pour les utilisateurs finaux.

## 4.10. Mesure 6: Plaidoyer, sensibilisation et gestion des connaissances

### 4.10.1. A l'échelle régionale

Le CEREEC sera un élément déterminant dans la gestion des connaissances, le partage des bonnes pratiques et des leçons apprises des réussites et des échecs, et dans l'établissement d'un réseau régional de professionnels des énergies renouvelables:

- Le CEREEC établira l'Observatoire pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique (ECOWREX) avec l'assistance de l'ONUDI/FEM, basé sur un SIG et qui fournira régulièrement des informations à jour sur les politiques d'énergies renouvelables, les opportunités d'affaires, les potentiels et les contacts dans la région de la CEDEAO. L'Observatoire sera établi dans le cadre du projet ONUDI/FEM intitulé: « Promotion de la coordination, de la mise en cohérence et de la gestion des connaissances dans le cadre de la composante énergie du Programme stratégique pour l'Afrique de l'Ouest (SPWA) ».
- Le CEREEC organisera des Forums annuels des professionnels des énergies renouvelables (entrepreneurs nationaux, régionaux et étrangers) basés sur une approche « Business to



ECREEE

Business (B2B) » afin de stimuler le transfert de technologies et les opérations commerciales dans la région. Ces événements seront organisés en partenariat avec des réseaux et associations d'acteurs privés (par exemple l'Alliance pour l'électrification rurale).

- Le CEREEC produira un rapport annuel sur les investissements et les volumes d'affaires liés aux EnR, en coopération avec d'autres partenaires (ONUDI, IRENA, REN-21)
- Le CEREEC assistera l'ONUDI dans la mise en œuvre du Programme stratégique du FEM pour Afrique de l'Ouest.

### 4.10.2. A l'échelle nationale

- **Élaborer du matériel ainsi que des campagnes de sensibilisation à diffuser à la télévision et à la radio nationales** (par exemple, une compétition sur la meilleure idée d'entreprenariat dans les énergies renouvelables) dans la langue nationale et le dialecte local afin de viser les zones rurales les plus reculées, promouvant ainsi l'image de l'énergie renouvelable comme source d'alimentation complète et fiable et comme produit commercialement disponible à des coûts compétitifs. Les aspects liés à l'efficacité énergétique seront intégrés dans les campagnes.
- **Forum national sur les énergies renouvelables, en appui à l'élaboration d'une politique nationale**

  En collaboration avec les INF, et avec leur soutien, les responsables nationaux chargés des énergies renouvelables et les organismes de régulation organiseront un forum national sur les énergies renouvelables. Il réunira un large éventail de personnes intéressées par le développement des énergies renouvelables, par exemple acteurs de l'agriculture, industries, ONG, ainsi que certains responsables nationaux issus d'autres ministères. Ce forum permettra de commenter et d'enrichir l'élaboration de la PNER.
- **Journées consacrées aux énergies renouvelables, avec séances d'information et de formation**

  Associée aux principaux événements commerciaux et culturels, des journées consacrées aux énergies renouvelables seront organisées; elles rassembleront les associations nationales sur les énergies renouvelables, les organisations du secteur et les ONG afin de les sensibiliser aux énergies renouvelables.
- **Sensibilisation sur les énergies renouvelables dans les écoles**

  Afin de sensibiliser les nouvelles générations, du matériel pédagogique contenant des informations sur les énergies renouvelables et la nécessité de protéger les ressources ligneuses sera développé sur la base de l'expérience de certains pays de la CEDEAO (par exemple, les énergies renouvelables introduites dans les écoles au Ghana) et distribué dans les 15 États membres. En outre, des séances d'information sur les énergies renouvelables seront organisées dans les écoles.

## 4.11. Résumé de la politique régionale en matière d'énergies renouvelables

| | PILIER | Actions spécifiques | Objectif stratégique | Acteurs/responsable |
|---|---|---|---|---|
| Au niveau régional | Activités préliminaires | Renforcement du cadre institutionnel régional | • Développement et intensification des relations entre l'EEEOA et l'ARREC<br>• Renforcement des IFN pour assurer une interface efficace entre les niveaux régionaux et nationaux<br>• Aide aux États membres à la préparation de leurs PNER du point de vue organisationnel | CEREEC + coopération avec EEEOA et ARREC |
| | | Évaluation des potentiels régionaux des EnR | • Publication d'un rapport de référence complet sur les EnR fin 2012<br>• Disponibilité d'ici mars 2013 d'au moins quatre évaluations régionales sur le PV, le CSP, l'éolien, les cultures bioénergétiques. Les évaluations des PCH et des autres bioénergies seront rendues disponibles d'ici la fin 2013. | CEREEC + collaboration possible avec ONUDI, IRENA, ESMAP, USAID |
| | | Création d'un guide d'évaluation du potentiel des EnR pour les États membres (EM) | • Préparation d'ici mars 2013 d'une méthodologie et de directives pour aider les EM à procéder à une évaluation opérationnelle et précise de leurs ressources en EnR (plus de détails dans « développement des compétences »). | CEREEC |
| | | Élaboration d'une politique d'électrification rurale incluant toutes les énergies | • Mise à disposition d'un guide pour une électrification rurale incluant toutes les énergies permettant de déterminer le marché hors réseau et de montrer les effets des coûts cachés<br>• Début de l'intégration de la PERC et de la PEEC à la révision du livre blanc de la CEDEAO et de l'UEMOA sur l'accès à l'énergie d'ici fin 2013 | CEREEC |
| Au niveau régional | | Évaluation du réseau national | • Développement de méthodes standardisées pour évaluer la capacité du réseau et du système à raccorder les productions d'EnR (dimension, stabilité, fonctionnalités de distribution, capacité à réguler l'électricité) et évaluer le coût de l'extension du réseau pour y raccorder les EnR, ainsi que de mesures d'EE pour réduire les pertes | CEREEC + EEEOA |
| | | Synergies avec la Politique en matière | • Recherche de synergies avec la PEEC (applications des énergies | CEREEC |

| | PILIER | Actions spécifiques | Objectif stratégique | Acteurs/responsable |
|---|---|---|---|---|
| | | d'efficacité énergétique de la CEDEAO (PEEC) | renouvelables pour effacer certaines utilisations de l'électricité et initiative sur les foyers améliorés) | |
| Au niveau régional | Politique et plan d'action | Cibles régionales | • Les cibles pour la pénétration des énergies renouvelables sont définies par la PERC et adoptées par les Ministères de la CEDEAO<br>• Élaboration d'une politique régionale en matière de biocarburants d'ici mars 2013 | |
| | | Harmonisation des approches:<br>• Évaluation de la technologie | • D'ici mars 2013, des directives pour assurer une approche cohérente du développement des PNER sont disponibles<br>• Développement de directives technologiques et d'un panel de solutions à moindre coût pour les différentes régions ou les différents EM | CEREEC |
| | | • Modèles de FIT, PPA<br>• Normes pour les équipements et systèmes EnR | • Développement de modèles de PPA, FIT, quotas et concessions rurales<br>• Ouverture d'une conférence régionale pour faire l'inventaire des différentes normes concernant les EnR, l'EE et les biocarburants afin d'évaluer le besoin de nouvelles normes | CEREEC + ARREC<br>CEREEC+UEMOA |
| | | Programmes régionaux de promotion des technologies liées aux EnR | • Lancement de plusieurs programmes de promotion des technologies d'EnR par le CEREEC (par exemple, petites centrales hydroélectriques, EREF, programme bioénergétique)<br>• Préparation à la mise en œuvre régionale de la stratégie pour atteindre les objectifs en matière d'EnR en milieu rural (livre blanc)<br>• Début des appels à propositions de la Facilité énergie renouvelable de la CEDEAO pour les mini-réseaux pour mi-2013 | CEREEC |
| | | Intégration de la question de l'égalité entre les hommes et les femmes | • Promotion de l'intégration de la question de la parité au cadre institutionnel<br>• Préparation d'une directive pour intégrer la question de la parité à la PNER | CEREEC + partenaires (ex ENERGIA, ABANTU pour le développement) |
| | | Forum sur le développement des PNER | • Organisation d'un forum sur l'élaboration des PNER | CEREEC |
| | | Système de surveillance pour évaluer la PRER | • Système de surveillance pour évaluer les progrès de la mise en œuvre de la PRER | CEREEC |

| | PILIER | Actions spécifiques | Objectif stratégique | Acteurs/responsable |
|---|---|---|---|---|
| Au niveau régional | Développement des compétences | Élaboration du programme régional de développement des compétences | D'ici mars 2013, une évaluation des compétences nécessaires sera entreprise, et un programme de développement des compétences sur les cinq prochaines années sera élaboré | CEREEC + ONUDI, IRENA, AIEA, ARE, EUEI-PDF, GIZ etc. |
| | | Création d'un réseau local pour la formation de formateurs, en coopération avec des institutions, des universités et des experts | • Création d'un réseau d'instituts locaux de formation et d'un groupe de formateurs dédiés à la formation en matière d'EnR<br>• Mise à disposition de programmes de formation de formateurs sur divers thèmes, et organisation d'ateliers<br>• Obtention de financements pour encourager la formation de suivi au niveau national | CEREEC + ONUDI, IRENA, AIEA, ARE etc. |
| | | Développement des compétences en matière de développement commercial lié aux EnR | • Le réseau de formation au développement commercial pour les entrepreneurs et promoteurs est opérationnel | CEREEC + ONUDI, IRENA, AIEA, ARE etc. |
| | | Développement des compétences en matière de financement des EnR | • Création d'un réseau de formation au montage financier, à l'organisation et à la validation de projets pour les banques, institutions financières et promoteurs (ex. RETScreen, Homer) | CEREEC + ONUDI, IRENA, AIEA, ARE etc. |
| | | Développement des compétences en matière d'évaluation et de mesure des EnR | • Création d'un réseau de formation à l'évaluation et à la mesure du potentiel des EnR (ex. évaluation des PCH, de l'éolien) | CEREEC + ONUDI, IRENA, ESMAP, AIEA, ARE etc. |
| | Intermédiation financière | Table ronde des donateurs à la PERC | • Organisation d'une table ronde avec les donateurs pour faire en sorte que la PERC puisse mobiliser des fonds | CEDEAO + CEREEC |
| | | Levée de fonds pour les projets liés aux énergies renouvelables en milieu rural | • Mobilisation de fonds pour la publication d'une révision du livre blanc de la CEDEAO et de l'UEMOA sur l'accès à l'énergie et l'intégration des EnR et de l'EE<br>• Mobilisation de fonds pour de nouveaux appels à propositions pour la Facilité énergie renouvelable de la CEDEAO pour les zones périurbaines et rurales | CEREEC |
| | | Levée de fonds pour la mise en chantier de projets liés aux EnR de moyenne à grande envergure | • Lancement de l'initiative de la CEDEAO pour l'entreprise et l'investissement dans les EnR pour mettre en commun les projets de moyenne à grande envergure afin qu'ils bénéficient d'un financement vert; mise en chantier du projet | CEREEC + banques de développement, investisseurs privés |
| | | Fonds de garantie | • Négociation d'un fonds de garantie pour le secteur bancaire régional/national | CEREEC |

| | PILIER | Actions spécifiques | Objectif stratégique | Acteurs/responsable |
|---|---|---|---|---|
| | | | gestion des mouvements d'énergie électrique | |
| Au niveau national | Politique et plan d'action | Objectifs nationaux | • Définition des objectifs régionaux sur la base des hypothèses retenues par les études préliminaires | EM de la CEDEAO |
| | | Politique nationale en matière d'énergies renouvelables (PNER) | • D'ici mars 2014, harmonisation ou préparation de la PNER par les EM de la CEDEAO, notamment la stratégie de mise en œuvre jusqu'à 2030 avec un budget et un plan d'action sur cinq ans | EM de la CEDEAO |
| | | Opérations liées au réseau | • L'Achat et la distribution de l'électricité renouvelable sont autorisés.<br>• La réglementation commerciale en matière d'EnR est instaurée<br>• Définition d'un mode opératoire (Définition de quotas ou appel d'offres pour la production indépendante à base d'EnR)<br>• Possible application d'autres outils: tarif d'achat, PPA, réglementation tarifaire, crédits d'impôt, congés fiscaux, licences, production distribuée (facturation nette) | EM de la CEDEAO |
| | | Opérations hors réseau | • Sur la base d'une planification de l'électrification rurale incluant toutes les énergies, la planification de systèmes indépendants d'énergies renouvelables pour les zones hors réseau est faite avec le choix du mode opératoire adéquat au segment du marché (concessions de mini-réseaux, concessions d'électrification rurale plus importantes, normes pour les systèmes isolés) | EM de la CEDEAO |
| | | Combustibles issus du bois et énergies domestiques | • Développement par le ministère responsable de l'énergie, en collaboration étroite avec ses homologues de l'environnement et du commerce, d'une approche nationale pour interdire les foyers à faible rendement d'ici 2020 et la combustion inefficace de charbon d'ici 2030 | EM de la CEDEAO, CILSS, CEREEC |
| | | Intégration de la question de la parité entre les hommes et les femmes | • Développement d'un plan d'action en faveur de l'égalité des sexes dans les PNER, avec des objectifs, des résultats, des activités, etc. | EM de la CEDEAO |
| | Rendre les énergies renouvelables attractives pour | Mesures incitatives en faveur des EnR | • Développement d'un cadre réglementaire national simple et peu onéreux pour les investisseurs afin de les inciter à investir dans les EnR: primes pour la production, subvention pour les coûts initiaux, exemption d'impôts et de droits, normes techniques et certification | EM de la CEDEAO |

| | Piliers | Actions spécifiques | Objectif stratégique | Acteurs/responsable |
|---|---|---|---|---|
| | les investisseurs privés/ entrepreneurs | | des compétences | |
| | | Intégration de la question de l'égalité entre les hommes et les femmes | • Implication des femmes dans des initiatives commerciales (productrices, promotrices, gestionnaires, entrepreneures, etc.) | EM de la CEDEAO |
| | Développement des compétences | Création de réseaux locaux pour la formation de formateurs, en coopération avec des institutions, des universités et des experts | • Création d'un groupe de formateurs<br>• Afin de réduire les coûts, organisation possible de sessions régionales de formation pour les fonctionnaires/autorités réglementaires responsables des énergies renouvelables sur demande des IFN<br>• Création de programmes sur les EnR dans les universités et les instituts d'enseignement technique<br>• Mise en place de sessions de travaux pratiques sur les EnR dans les centres de formation des services publics<br>• Formation des artisans et des électriciens<br>• Organisation de formations RETScreen et Homer nationales<br>• L'attention sera attirée sur les questions de parité homme/femme | EM de la CEDEAO |
| Au niveau national | Intermédiation financière | Programmes d'investissement dans le secteur énergétique | • Développement de programmes d'investissement globaux dans le secteur énergétique, y compris les investissements dans les EnR. Le gap financier sera établi quand toutes les sources de financement existantes auront été passées en revue (ressources propres du secteur par le biais des tarifs, contribution du gouvernement par le biais d'une loi de finances, financement traditionnel par les institutions et le secteur privé) | EM de la CEDEAO |
| | | Programmes d'investissement dans le secteur énergétique | • Efforts de la part des fonctionnaires nationaux pour intégrer les énergies renouvelables dans les programmes des partenaires au développement. | EM de la CEDEAO |
| | | Budget national | • Prévision de lignes budgétaires spécialement dédiées aux EnR dans le budget national | EM de la CEDEAO |
| | | Fonds pour les énergies renouvelables | • Création/adaptation de Fonds des énergies renouvelables ou de l'électrification rurale afin qu'ils deviennent de véritables institutions financières ayant la possibilité de lever des fonds et | EM de la CEDEAO |

| | PNER | Actions spécifiques | Objectif stratégique | Acteurs/responsable |
|---|---|---|---|---|
| | | | d'accorder des prêts | |
| | | Sensibilisation des institutions bancaires | • Organisation de rencontres et de conférences pour les institutions bancaires | EM de la CEDEAO |
| | | Mesures fiscales | • Création et proposition de mesures fiscales et de crédits d'impôt | EM de la CEDEAO |
| | | Intégration de la question de la parité entre les hommes et les femmes | • Définition d'objectifs budgétaires minimums en faveur d'initiatives liées aux EnR en faveur de l'égalité des sexes | EM de la CEDEAO |
| | **Gestion des connaissances, promotion et sensibilisation** | Forum national | • Forum national rassemblant tous les acteurs intéressés par les EnR pour soutenir l'élaboration et la mise en œuvre de la PNER | EM de la CEDEAO |
| | | Communication et sensibilisation | • Organisation annuelle d'une journée des énergies renouvelables avec les associations, ONG, etc. | EM de la CEDEAO |
| | | Sensibilisation dans les écoles | • Introduction des EnR dans les écoles grâce à des documents créés au niveau régional | EM de la CEDEAO |

## 4.12. Durée de mise en œuvre et de suivi de la politique

Au cours des deux années suivant l'approbation de la PERC pas les Ministres de l'Énergie de la région, chaque État membre devra renforcer son cadre institutionnel national avec l'aide et les conseils du CEREEC permettant l'harmonisation des démarches et de la méthodologie afin de garantir que ces approches soient cohérentes avec le cadre établi au niveau régional. Ce processus amènera les États membres à développer une PNER en fixant ou confirmant des objectifs nationaux en matière d'énergies renouvelables, de combustibles ligneux, de biocarburants, et en sélectionnant des modes opératoires réglementaires pour les EnRs raccordées au réseau et hors réseau.

Année 1:

- Les États membres définissent leur cadre légal et institutionnel national en fonction de leurs besoins, en identifiant le personnel responsable de la planification en matière d'énergies renouvelables;
- Tous les guides, programmes et sessions de formation nécessaires sont préparés par le CEREEC et toutes les informations disponibles sont mises à la disposition des Etats membres par le biais des IFNs;
- Les publications de l'observatoire des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique de la CEDEAO (ECOWREX) ou d'autres sources (évaluations du potentiel des EnR, rapport de référence sur les EnR) sont éditées afin d'informer les investisseurs et les promoteurs des opportunités existantes;
- L'évaluation des besoins en compétences en matière d'EnR est effectuée, le programme régional de développement des compétences est formulé et les réseaux de formation de formateurs sur les différentes questions liées aux EnR sont opérationnels;
- Les États membres initient en étroite collaboration avec le niveau régional des activités de développement des compétences nécessaires à l'élaboration de leur PNER (aide pour le calendrier énergétique, par exemple le modèle MESSAGE);
- Les États membres évalueront leurs besoins de mise à jour des données concernant leurs ressources en énergies renouvelables et procéderont en conséquence à leur mise à jour;
- Le livre blanc de la CEDEAO sur l'accès à l'énergie est révisé, la stratégie régionale pour la mise en œuvre des énergies renouvelables en milieu rural est élaborée, et l'appel aux manifestations d'intérêt de l'EREF concernant les mini-réseaux est lancé;
- Une conférence régionale se tient dans la région pour lancer le processus. En marge de cet évènement des opportunités d'activités de formation seront exploitées.

Année 2:

- Les politiques nationales en matière d'énergies renouvelables sont définies par les États membres, ainsi qu'une stratégie de mise en œuvre, un plan d'action sur cinq ans et une enveloppe budgétaire;
- Conformément à leur PNER et à leur plan d'action, les pays prendront toutes mesures permettant d'intégrer les énergies renouvelables dans leur cadre institutionnel et réglementaire

national. Selon les pays, en fonction de leur situation actuelle et de leurs choix en termes de mode opératoire, les éléments du cadre légal et institutionnel suivants seront mis à jour:

- Politique nationale en matière d'énergie
- Loi sur l'électricité
- Cadre en matière d'énergies renouvelables et d'électrification rurale
- Tarifs pour la fourniture d'électricité et pour les services associés
- Rôle et compétence du régulateur national.

- Tout au long du processus, des moyens financiers spécifiques devront être mobilisés aux niveaux régional et national pour:
  - Promouvoir les normes régionales, par exemple en capitalisant les acquis du Bureau de normalisation déjà existant au sein de l'UEMOA
  - Promouvoir les initiatives en matière d'investissement et de financement de projets de production indépendante de moyenne envergure
  - Soutenir le marché et la création d'entreprises d'énergies renouvelables par le biais de l'EREF et d'autres instruments
  - Développer les compétences techniques (programmes universitaires régionaux, spécialisation des centres existants, mise en place d'un réseau d'experts internationaux, formation des fonctionnaires des organes de régulation nationaux, des techniciens, etc.)
  - Sensibiliser par le biais de:
    - Campagnes
    - Applications pilotes
    - Observatoire des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique de la CEDEAO (ECOWREX)
- Finaliser les évaluations de ressources et du potentiel d'EnR
- L'observatoire des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique de la CEDEAO poursuit sa tâche de diffusion d'informations fiables et récentes
- Des programmes de promotion des technologies régionales sont mis en œuvre (ex. petites centrales hydroélectriques, bioénergies, mini-réseaux)
- Les réseaux de formation de formateurs sont consolidés et opérationnels
- Les financements de projets de l'EREF et l'initiative pour les investissements et le développement du marché des énergies renouvelables de la CEDEAO sont mobilisés.

## 4.13. Suivi des progrès de la PERC

Le CEREEC mettra en place un système de suivi et de rapports en collaboration étroite avec les IFN et les officiels nationaux. Sous l'égide du CEREEC, une organisation de pilotage sera mise en place pour suivre et guider la mise en œuvre de la PERC. Les deux premières années, le comité de pilotage tiendra des réunions deux fois par an, concomitamment à la réunion du conseil d'administration du CEREEC ou à des événements régionaux, puis sur une base annuelle. Le suivi et l'adaptation de la politique en fonction de ses développements sont absolument vitaux pour que cette dernière reste pertinente sur le long terme.



ECREEE
www.ecreee.org

# Annexe I: Objectifs détaillés relatifs au scénario de la PERC - Raccordement au réseau et hors réseau

Ce tableau résume les capacités existantes des grandes centrales hydroélectriques de l'EEEOA, les capacités EnR prévues par le schéma directeur de l'EEEOA et le scénario de la PERC.

Tableau 13: Objectifs en matière d'énergies renouvelables - Raccordement au réseau

| Capacité installée en MW | 2010 | 2020 | 2030 |
|---|---|---|---|
| Charge prévue de la CEDEAO, - pointe de charge en MW | 10 659 | 25 128 | 39 131 |
| Capacité EnR existante de l'EEEOA en MW (compris la moyenne et grande hydro) | 3 447 | 3 447 | 3 447 |
| Projets EnR de l'EEEOA en MW (compris la moyenne et grande hydro) | | 7 825 | 7 893 |
| Capacité totale en EnR de l'EEEOA (compris la moyenne et grande hydro) | 3 447 | 6 272 | 11 340 |
| Pénétration des EnR de l'EEEOA en % de la charge de pointe | 32 % | 25 % | 29 % |
| **Solutions EnR issues de la PERC en MW** | **0** | **2 425** | **7 606** |
| **Solutions EnR issues de la PERC** en % de la charge de pointe (exclu. grande hydro) | 0 % | 10 % | 19 % |
| Pénétration totale des EnR (compris la moyenne et grande hydro) | 32 % | 35 % | 48 % |

| Electricité produite en GWh | 2010 | 2020 | 2030 |
|---|---|---|---|
| Prévision de charge de la CEDEAO - Demande d'énergie en GWh | 65 696 | 155 841 | 243 901 |
| Production EnR existante de l'EEEOA en GWh (compris la moyenne et grande hydro) | 16 965 | 16 965 | 16 965 |
| Projets en matière d'EnR de l'EEEOA en GWh (compris la moyenne et grande hydro) | | 10 529 | 29 879 |
| Production totale d'EnR de l'EEEOA en GWh (compris la moyenne et grande hydro) | 16 965 | 27 494 | 46 844 |
| Part de la production d'EnR de l'EEEOA (compris la moyenne et grande hydro) | 26 % | 18 % | 19 % |
| **Solutions EnR issues de la PERC – production en GWh** | **0** | **8 350** | **29 229** |
| **Solutions EnR issues de la PERC** – % de la demande d'énergie (exclu. grande hydro) | 0 % | 5 % | 12 % |
| Part de la production d'EnR (compris la moyenne et grande hydro) | 26 % | 23 % | 31 % |

Les solutions d'énergies renouvelables (scénario) envisagées dans le cadre de la PERC viennent compléter le Schéma Directeur de l'EEEOA, qui est basé essentiellement sur le gaz et les grandes centrales hydrauliques. La PERC ajoutera une part importante d'énergies renouvelables au mix énergétique. À cause des faibles facteurs de capacité de la majorité des technologies liées aux énergies renouvelables, la quantité d'électricité produite en 2020 sera relativement basse comparée

aux projets de l'EEEOA. Les performances s'amélioreront entre 2020 et 2030, quand les centrales solaires à concentration (CSP) avec stockage d'énergie seront introduites dans le scénario de la PERC.

## Options de raccordement au réseau de la PERC

2 424 MW de capacité de production à base d'EnR devraient être installés d'ici 2020, et 7 606 MW d'ici 2030. Chaque technologie d'énergies renouvelables doit pouvoir contribuer à ces objectifs dans les proportions suivantes: 13% pour l'éolien, 28 % pour le solaire, 33 % pour l'hydraulique et 26% pour la biomasse (voir figure 8). Jusqu'en 2020, la technologie solaire se limitera à l'utilisation du PV, qui est moins onéreux et plus facile à mettre en œuvre que la technologie CSP. À partir de 2020, 1 000 MW de CSP avec stockage d'énergie seront proposés, car le coût de l'investissement sera en baisse. En termes de production d'énergie, ces différentes technologies n'ont pas les mêmes facteurs de capacité, ce qui signifie que la production par MW installé peut varier de 5 250 MWh/an pour les centrales à partir de la biomasse à 3 900 MWh/an pour les petites centrales hydroélectriques, 2 600 MWh/an pour l'éolien et 1 600 MWh/an pour le PV.

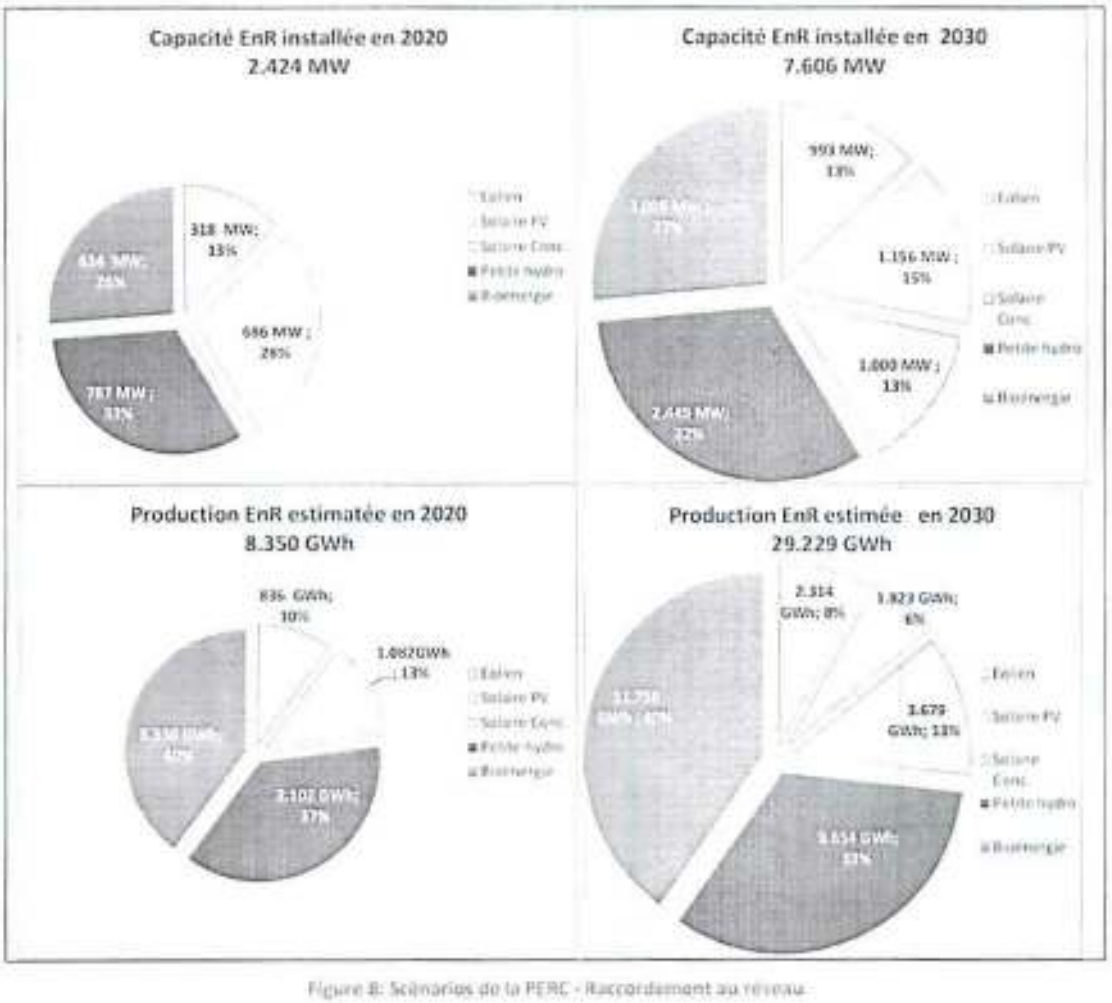


Figure 8: Scénarios de la PERC - Raccordement au réseau

Une plan d'investissement provisoire pour le scénario de la PERC est élaboré afin d'évaluer la viabilité financière de la proposition. Comme les figures ci-dessous le montrent, les technologies les



ECREEE

moins onéreuses en termes d'investissement initial sont les grandes éoliennes et le solaire PV (en termes économiques la situation est différente). On constate toutefois qu'à cause de certains obstacles, le prix des éoliennes ou du PV reste plus élevé que dans les pays développés. Les grandes éoliennes (puissance > plusieurs MW) ne peuvent bien souvent pas être utilisées en Afrique de l'Ouest, par manque de grues adaptées. Toutefois, le coût d'investissement de ces deux technologies sera proche d'un million d'euros/MW en 2030. En ce qui concerne la biomasse, la taille des centrales devrait augmenter au fil du temps avec la modernisation de l'agriculture, ce qui réduirait considérablement les coûts d'investissement. Il est souvent difficile d'évaluer le coût d'une petite centrale hydroélectrique, le coût du génie civil dépendant directement du lieu d'implantation choisi.

Si le CSP a atteint sa maturité technologique, son coût reflète encore le fait que cette technologie amorce sa phase commerciale. Les CSP avec capacité de stockage sont adaptés à la région de la CEDEAO qui connait de plus en plus de pics de consommation en fin de soirée, et son coût devrait diminuer au fil du temps pour atteindre des niveaux comparables à ceux des petites centrales hydroélectriques. C'est la raison pour laquelle l'utilisation de cette technologie est reportée à 2024, époque à laquelle le coût d'investissement devrait s'élever à 4 millions d'euros/MW.

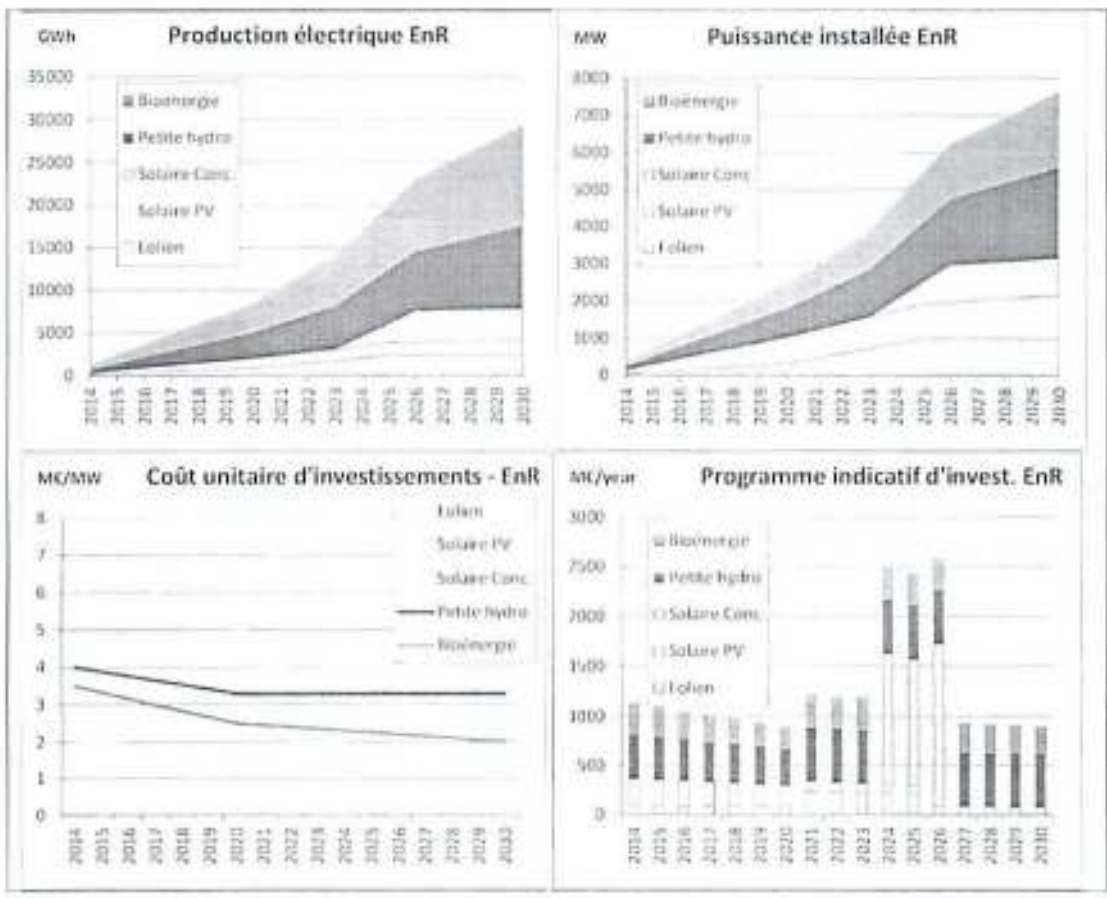


Figure 9: Puissance installée et production à base d'EnR 2014-2030, Coût unitaire et besoins d'investissements en EnR 2014-2030



ECREEE

### Évaluation des solutions à moindres coûts

Une évaluation des solutions les plus économiques (calculée sous la forme du coût global actualisé) montre la compétitivité des technologies appliquées dans le scénario de la PERC par rapport aux coûts marginaux de production envisagés par le scénario du Schéma Directeur de l'EEEOA à partir de 2018 et du CGA de la production basée sur le fioul. Les solutions proposées dans la PERC doivent être compétitives en tenant compte de la baisse des coûts d'énergie de réseau prévue dans chaque pays après la mise en œuvre des projets prioritaires du Schéma Directeur de l'EEEOA, qui sont basés essentiellement sur les grandes centrales hydroélectriques et le gaz naturel.

Dans des conditions commerciales, toutes les solutions énergétiques renouvelables de la PERC sont compétitives par rapport à la production thermique basée sur le fioul. Cependant, seule la biomasse est compétitive par rapport aux coûts marginaux de l'EEEOA. En moyenne, le scenario de la PERC coûte 2 c€/kWh de plus que celui de l'EEEOA. L'électricité éolienne et les petites centrales hydroélectriques sont les solutions les plus compétitives, derrière la bioélectricité (voir figure 10). Cependant, il faut noter que le scénario de l'EEEOA est fondé sur une approche optimiste et qu'en fin de compte, les coûts marginaux de production seront peut-être plus élevés que prévus, et l'on peut craindre également que certains projets ne seront pas mise en œuvre comme prévu.

Avec un prêt bonifié tel que pratiqué dans le cadre de l'APD (période de remboursement longue de 25 à 40 ans, taux d'intérêt bas de 1,5 à 2 %, différé d'amortissement de 5 à 10 ans), l'offre de la PERC est tout à fait compétitive par rapport à celle de l'EEEOA: la biomasse et les petites centrales hydroélectriques sont plus économiques que les solutions de l'EEEOA, la technologie éolienne est compétitive, et seulement les solutions solaires sont plus onéreuses.

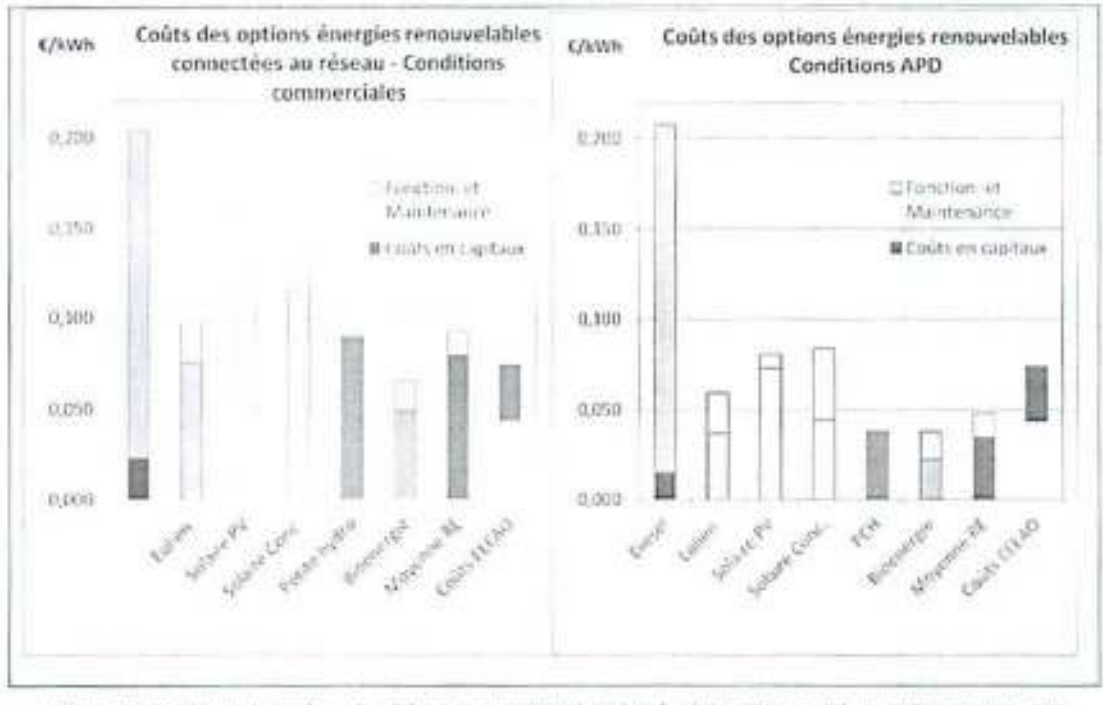


Figure 10: Simulation des coûts - Conditions commerciales (gauche) / prêt bonifié, conditions de financement APD (droite)



ECREEE

Dans les diagrammes ci-devant, la partie basse des colonnes représente le coût initial d'investissement, et la partie haute, les coûts d'exploitation et de maintenance. Les diagrammes ci-dessous montrent la compétitivité du scénario de la PERC par rapport à celui de l'EEEOA, mais aussi par rapport à la prévision des coûts du mix énergétique de réseau pour chaque groupe de pays.

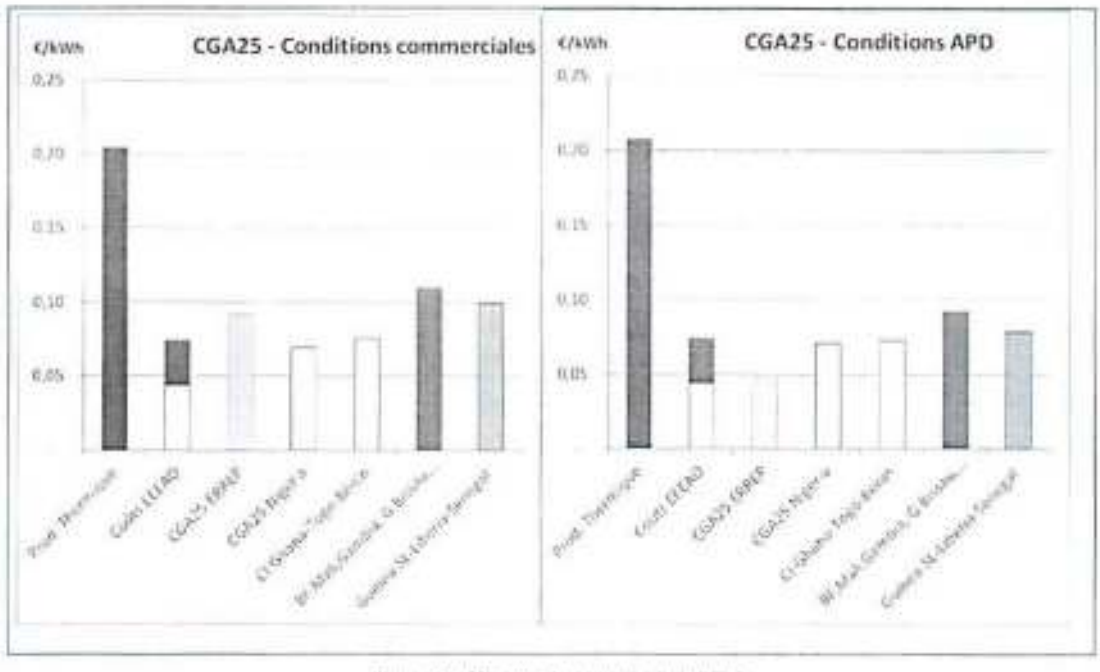


Figure 11: CGA pour le scénario de la PERC

Les deux premières colonnes montrent le CGA (coût actualisé sur une période de 25 ans) pour la production à base de fioul et l'éventail des coûts marginaux des solutions de l'EEEOA pour les pays. Les colonnes vertes représentent le CGA pour le scénario de la PERC pour tous les pays de la CEDEAO, calculé sur une période de 25 ans. Les colonnes orange représentent le CGA du Nigéria, les jaunes celui de la Côte d'Ivoire, du Ghana, du Togo et du Bénin, les bleu foncé celui du Burkina, de la Guinée-Bissau, du Mali, de la Gambie et du Niger, et les bleu clair celui de la Guinée, de la Sierra Leone, du Libéria et du Sénégal.

Dans des conditions commerciales où le secteur privé investit dans les solutions d'énergies renouvelables de la PERC, le scénario de la PERC constitue la meilleure solution financière parmi toutes les nouvelles possibilités qui peuvent se substituer à la production thermique à base de fioul jusqu'au 2018, ou plus tard quand les pays auront accès aux solutions de l'EEEAO. Le bénéfice moyen est de 0,7 c€/kWh pour les pays bénéficiant des solutions de l'EEEAO les moins coûteuses grâce à leur potentiel hydroélectrique ou à leur importante production de charbon, et de 1,7 c€/kWh pour les pays se reposant sur les futures interconnexions de l'EEEAO. Dans la mesure où les coûts d'investissement pour toutes les solutions en énergies renouvelables de la PERC diminueront au cours de cette période, certaines technologies deviendront compétitives face aux solutions de l'EEEAO.



ECREEE

Dans les conditions de l'aide publique au développement, le scénario de la PERC est la meilleure solution d'un point de vue financier pour tous les pays de la CEDEAO. Toutefois, l'APD ne peut être recommandée comme unique source de financement pour la PERC. Cependant, une intervention ciblée au travers d'un soutien financier limité éviterait que le scénario de la PERC devienne un fardeau pour des pays comme le Nigéria, le Ghana, la Côte d'Ivoire, le Togo et le Bénin. Une analyse de sensibilité montre qu'une réduction de 3,6 % des conditions commerciales serait suffisante pour aligner le CGA du scénario de la PERC avec les coûts marginaux de l'EEEOA pour le Nigéria, la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Togo et le Bénin.

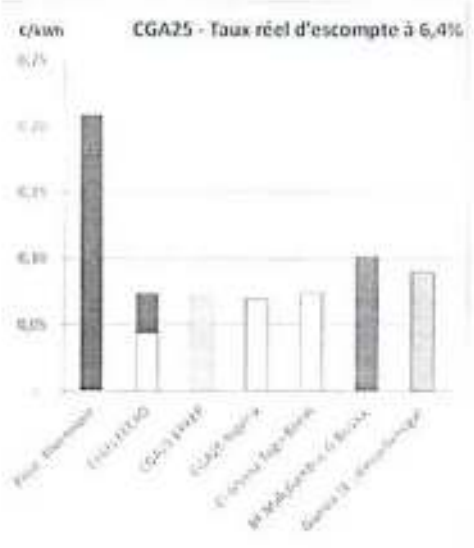


Figure 12 : CGA avec conditions de taux bonifiés

Finalement, si l'on tient compte de toutes les externalités dans le calcul du CGA (voir annexe 3), le scénario de la PERC devient compétitif en comparaison avec les coûts de production conventionnelle du Nigéria, de la Côte d'Ivoire, du Ghana, du Togo et du Bénin, et ce coût actualisé est encore plus favorable pour les autres pays. Si l'on prend en compte toutes les externalités environnementales négatives de la production conventionnelle dans l'évaluation économique (par exemple la pollution au travers des émissions de GES), le scénario de la PERC/CEREEC devient plus attractif dans des conditions commerciales. Le CGA des EnR est équivalent au CGA de la production thermique conventionnelle du Nigéria et du quatuor Côte d'Ivoire-Ghana-Togo-Bénin (voir figure 13).



ECREEE

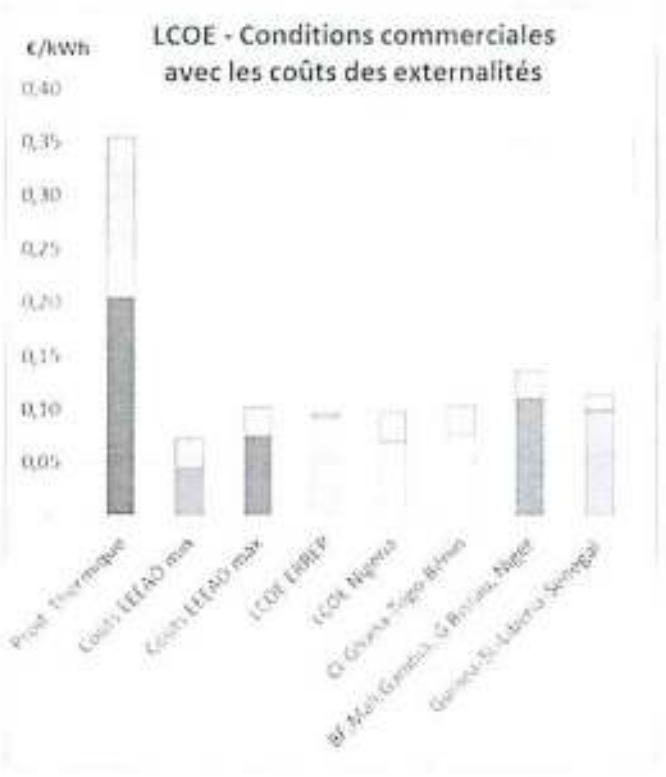


Figure 13 : Coût global actualisé en condition commerciale avec les coûts des externalités



ECREEE

## Systèmes hors réseau, isolés ou microsystèmes

### Taux d'accès réel dans la région de la CEDEAO

La situation réelle de l'accès à l'énergie est résumée dans les graphiques suivants. Ces graphiques sont élaborés avec les données tirées du rapport du PNUD sur l'accès général à l'énergie dans la région de la CEDEAO, PNUD Dakar – Projet régional contre la précarité énergétique – 2011; quelques erreurs factuelles et de compilation ont été corrigées, par exemple le taux d'accès national au Mali, 28 % au lieu de 17 %, et le taux d'accès régional à l'électricité, égal à 42 % au lieu de 27 %.

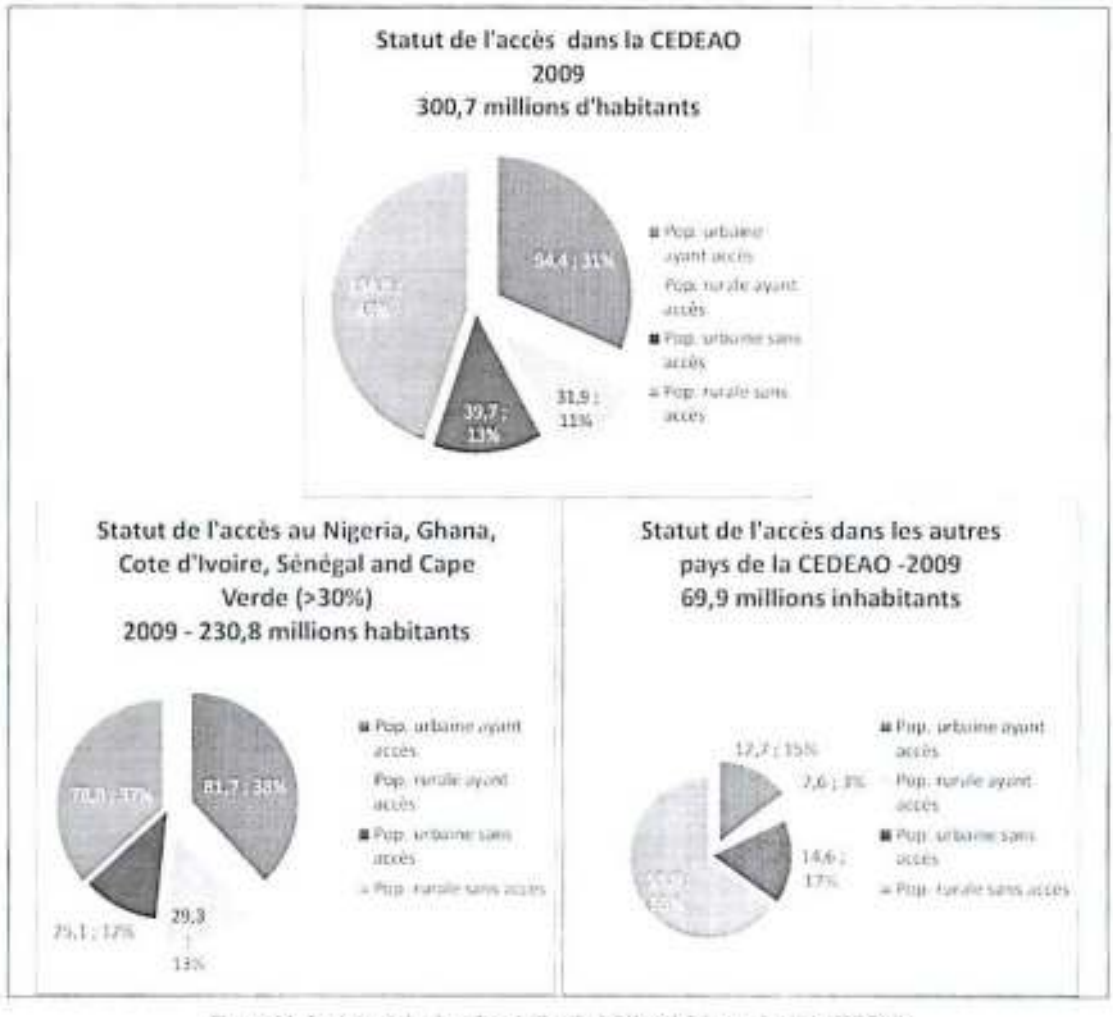


Figure 14: Analyse de la situation de l'accès à l'électricité au sein de la CEDEAO

Dans la région de la CEDEAO, 19 % de la population rurale ont accès à l'électricité, principalement dans les grands centres ruraux et dans quelques localités situées sous les lignes électriques. Il reste donc 81 % de ces populations rurales qui n'ont pas d'accès à l'électricité. En 2009, six pays disposaient d'un taux d'accès national à l'électricité supérieur à 30 %. Il s'agit du Cap-Vert (87 %), du Ghana (66,7 %), du Nigeria (50 %), de la Côte d'Ivoire (47,3 %) et du Sénégal (42 %). Dans ces pays, 25,1 millions de personnes vivant en ville et 78,8 millions de personnes vivant en zone rurale n'avaient pas accès à l'électricité en 2009.

Dans les 10 pays restants, seuls 18 % de la population en moyenne avaient accès à l'électricité; la plupart de ces personnes vivent dans des zones urbaines (83 %). 82 % de la population totale vivent sans accès à l'électricité, dont 80 % en milieu rural.

### Modélisation de la corrélation entre populations et localités pour l'EEEOA

Il est également important de prendre en compte la répartition spatiale de la population en fonction de la taille de leurs habitats; il sera en effet plus facile d'alimenter en électricité, via le réseau, les centres urbains et les grandes villes rurales que les plus petits villages, éparpillés dans les zones reculées. Les données démographiques sont peu nombreuses à l'échelle régionale, notamment concernant le nombre de localités, un modèle a donc été élaboré à cet effet; il montre la répartition de la population de la CEDEAO dans 213 700 localités, dont la population dépasse les 200 habitants, comme présenté dans les graphiques suivants:

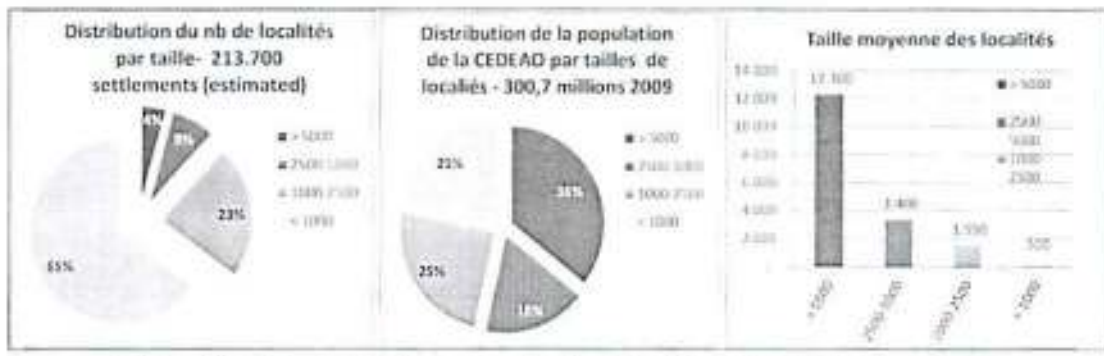


Figure 15: Population et unités de peuplements de la CEDEAO (répartition selon la taille de l'unité)

Au-delà de ces 213 700 localités estimées, il existe un grand nombre de plus petites localités, rassemblant quelques communautés rurales, avec un nombre total d'habitants inférieur à 200. Cette population sera approvisionnée par des microsystèmes isolés. L'accès par extension du réseau ne permettra pas d'atteindre toutes les localités; en effet, le coût des lignes serait exorbitant par rapport à l'énergie fournie.

A partir de cette hypothèse ainsi que d'une corrélation entre les populations ayant accès à l'électricité (taux d'accès) et le nombre de localités approvisionnées (taux de dispersion des localités raccordées au réseau), une frontière théorique approximative a été établie entre la population qui sera approvisionnée par le réseau et la population qui n'y sera pas raccordée, tels que les localités peu peuplées, celles éloignées du réseau ou celles établies en périphérie du programme d'extension du réseau. D'après l'objectif d'accès universel des Nations Unies, ces localités bénéficieront de la production d'énergie renouvelable par l'intermédiaire de mini-réseaux ou de systèmes isolés, tels que les kits solaires, qui évolueront vers des micro-générateurs produisant en courant alternatif, des installations domestiques au biogaz et des lampes solaires.



ECREEE

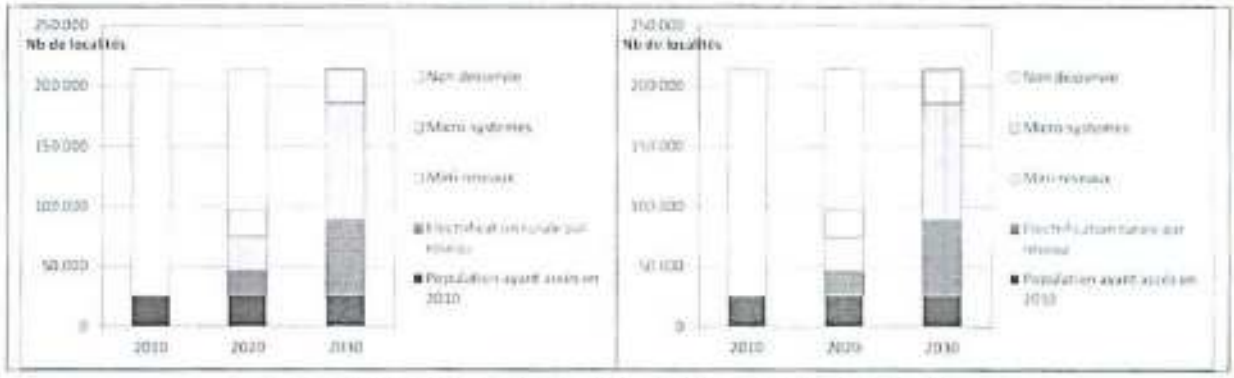


Figure 16: Scénario relatif à la production d'électricité dans la région de la CEDEAO

Le graphique montre clairement que, même si en 2020 65 % de la population auront accès à l'électricité par le réseau, seulement 27 % des localités seront raccordées et 73 % des localités restantes resteront sans accès, si la solution des mini-réseaux n'est pas proposée.

Tableau 14: Synthèse de la représentation de l'électrification au sein de la CEDEAO

| | Population en millions d'habitants | | | Localités | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **2010** | **2020** | **2030** | **2010** | **2020** | **2030** |
| CEDEAO | 300,7 | 421,0 | 601,4 | 213 700 | 213 700 | 213 700 |
| Approvisionnement par raccordement au réseau (existant en 2010) | 135,2 | 189,3 | 270,4 | 25 666 | 25 666 | 25 666 |
| Approvisionnement rural basé sur extension du réseau | | 81,3 | 179,5 | | 32 055 | 64 110 |
| Approvisionnement rural hors réseau | | 71,4 | 104,3 | | 59 836[3] | 96 165 |
| Approvisionnement rural par systèmes isolés | | 21,0 | 47,2 | | (22 438)[2] | (27 781) |
| Population non desservie | 165,5 | 58,0 | 0 | 188 056 | 73 726 | 0 |
| | **2010** | **2020** | **2030** | **2010** | **2020** | **2030** |
| CEDEAO | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % |
| Approvisionnement par raccordement au réseau (existant en 2010) | 45 % | 45 % | 45 %[1] | 12 % | 12 % | 12 % |
| Approvisionnement rural basé sur extension du réseau | 0 % | 19 % | 30 % | 0 % | 15 % | 30 % |
| Approvisionnement rural hors réseau | 0 % | 17 % | 17 % | 0 % | 28 % | 45 % |
| Approvisionnement rural par systèmes isolés | 0 % | 5 % | 8 % | 0 % | 10 % | 13 % |
| Population non desservie | 55 % | 14 % | 0 % | 88 % | 34 % | 0 % |

1) Le pourcentage réel est de 42 % - différence statistique dans l'étalonnage du modèle.
2) Nombre d'habitats (< 200 habitants), mais pas exhaustif – comptabilisation différentes d'un pays à l'autre.
3) Du fait qu'elles grandissent, certaines localités prévues dans le raccordement hors réseau seront intégrées à l'extension du réseau et les solutions EnR mises en place par la PERC seront raccordées au réseau (maintien de tension, réduction de la facture énergétique de la collectivité, ...). Le réseau de distribution locale à basse tension pourra donc être exploité et étendu.

On estime que 64 % de la population totale de la CEDEAO aura accès à l'électricité par le réseau en 2020, soit seulement 27 % des localités. Les chiffres pour 2030 seront les suivants: 75 % de la population de la CEDEAO aura accès par le réseau, ce qui correspond au 42 % des localités.

### Coût de l'électrification rurale par raccordement au réseau

La Figure 17 illustre le coût d'une ligne de distribution pour en zone rurale de 100 km (Almelec, 54,4 $mm^2$), en fonction de la densité de population approvisionnée par la ligne pendant une période de 30 ans. Dans des conditions commerciales (10 % sur le graphique), le coût de la distribution est d'environ 6,2 centimes d'€/kWh dans une configuration optimisée (toutes les localités situées sous la ligne ou à proximité sont raccordées). En général, cela n'arrive pas, car le coût des transformateurs, qui doivent approvisionner les petites unités de peuplements, est trop élevé par rapport au potentiel de vente d'électricité. Dans le cas d'une utilisation non optimisée de la ligne, le coût de la distribution peut doubler et ainsi atteindre 12 centimes d'€/kWh. Le CGA minimal et maximal pour une option de l'EEEAO est évalué respectivement à 8 centimes d'€/kWh et à 13 centimes d'€/kWh. Ce coût inclut jusqu'à 15 % de pertes pour atteindre le consommateur. Le coût de l'électrification rurale, par raccordement au réseau, qui en résulte, peut être évalué entre 20 et 25 centimes d'€/kWh.

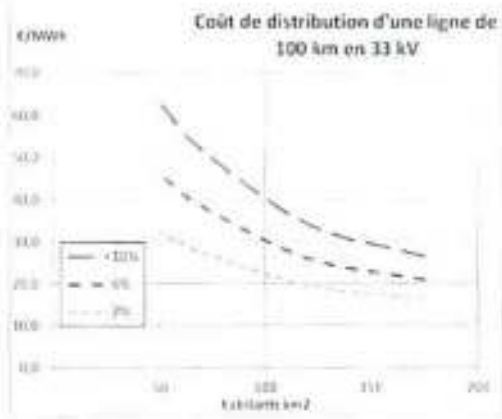


Figure 17. Coût de distribution optimisé en milieu rural pour une ligne de 33 kV

### Coût de la production thermique

Avec une consommation unitaire moyenne de 350 g/kWh et un prix moyen du DGM prenant en compte une révision constante des prix du baril de 1,84 % jusqu'en 2020 et de 1,19 % après 2020 (hypothèses de l'IRENA), le coût du fioul par kWh produit est environ égal à 33 centimes d'€/kWh. Le coût d'investissement peut être estimé entre 2 et 3 centimes d'€/kWh.

### Dimensionnement et coût d'un mini-réseau

Par rapport au coût du carburant d'une production thermique diesel, le coût en capital du mini-réseau par kWh est inférieur au coût de DGM de 33 c €/kWh, comme le montre le calcul ci-dessous. Un simple calcul de retour sur investissement montre que les économies réalisées sur les dépenses de carburant peuvent rembourser l'investissement en 7,2 ans pour les investissements réalisés durant la période 2014-2020 et en 5,2 ans pour les autres investissements.

*Hypothèses*

| | | |
|---|---|---|
| Taille moyenne d'une localité: | 1 200 | habitants |
| Nb d'habitants/ménage | 8 | |
| Nb de ménages | 150 | |
| Nb de raccordements/km de ligne BT | 30 | |
| Longueur du réseau BT | 5 | km |
| Prix unitaire en €/km | 9 000 | € |

| Coût d'investissement du réseau | |
|---|---|
| 45 000 | € |

Coût moyen de la production

| | | |
|---|---|---|
| 2014-2020 | 3 500 | €/kW |
| 2021-2030 | 2 500 | €/kW |
| Demande de puissance unitaire - 1,5 A à 220 V | 50 | kW |

| Investissement dans la production | |
|---|---|
| 175 000 | € |
| 125 000 | € |

| Coût total de l'investissement en millions d'€ | Nb de mini-réseaux | Investissement par mini-réseau | Investissement total | |
|---|---|---|---|---|
| 2014-2020 | 60 000 | 0,22 | 13 200 | M€ |
| 2021-2030 | 68 000 | 0,17 | 11 560 | M€ |
| 2014-2030 | | | **24 760** | M€ |

*Evaluation financière*

| | | |
|---|---|---|
| Production d'énergie/unité | 100 | MWh |
| Consommation de fioul | 35 000 | kg |
| Prix du DGM/kg (moyen) | 0,94 | €/kg |
| Dépenses en carburant | 32 905 | €/an |
| Retour sur investissement/dépenses en carburant | 5,3 | ans |
| Retour sur investissement/dépenses en carburant | 3,8 | ans |

| | |
|---|---|
| 2014-2020 | |
| 2021-2030 | |

| | | |
|---|---|---|
| Coût d'investissement - 2014-2020 | 19 | c€/kWh |
| Coût d'investissement - 2021-2030 | 14 | c€/kWh |

| | | |
|---|---|---|
| Coût du carburant pour la production au gazole | 33 | c€/kWh |

| | | |
|---|---|---|
| EEEAO, CGA max, 15 % de pertes | 8 | c€/kWh |
| EEEAO, CGA mini, 15 % de pertes | 13 | c€/kWh |
| Coût de la distribution | >12 | c€/kWh |
| Approvisionnement par le réseau en résultant | 20< <25 | c€/kWh |

Comparé à un coût virtuel d'électrification rurale par extension de réseau (ces localités ne seront pas connectées au réseau), le mini-réseau est équivalent à une solution connectée au réseau au cours de la période 2014-2020 et un peu plus économique pour la période suivante.

Le coût du système isolé est calibré sur un kit solaire 30/40 Wc qui peut être estimé aujourd'hui à 120 €. Avec une durée de vie économique de 15 ans et un coût d'entretien de 60 € (1/2 de l'investissement) également répartis sur cette période, le tarif mensuel de ce service avec un taux d'actualisation réel de 10% est de € 1,42 ou € 17/année.



ECREEE

# Annexe II: Elaboration du scénario

### Evaluation des sources d'énergie renouvelable:

Cette évaluation est basée sur plusieurs sources:

- L'évaluation faite dans le rapport de base
- Le portefeuille de projets du CEREEC
- Objectifs nationaux déjà fixés par certains pays.

**Evaluation du Rapport de base**

Les potentiels liés aux ressources en énergies renouvelables en Afrique de l'Ouest ont été évalués dans un rapport de base sur les énergies renouvelables. Ces dernières sont abondantes et bien réparties dans les différents pays:

- Le potentiel éolien est concentré dans les zones côtières (Cap-Vert, Gambie, Sénégal, et éventuellement, Ghana, Mali et Nigeria). Les évaluations globales des ressources éoliennes fournissent uniquement des renseignements généraux sur leur potentiel; ce dernier doit être affiné sur place à travers une enquête et une campagne de mesures visant à vérifier la force et la variation saisonnière des régimes de vent afin de déterminer la viabilité financière de ce potentiel.

- Le potentiel en petite hydroélectricité est situé, mais pas de manière exclusive, dans la partie Sud de la région (Côte d'Ivoire, Ghana, Guinée, Guinée-Bissau, Liberia, Sierra Leone et Togo), tandis que les ressources solaires abondent dans les régions du Nord (Burkina Faso, Niger et la partie Nord du Ghana et du Nigeria).

- A l'exception du Cap-Vert et des régions sahéliennes du Mali, du Burkina Faso et du Niger, les ressources de la biomasse sont bien réparties dans la région, avec un potentiel favorable dans les régions du Sud, en raison de leur pluviométrie. S'agissant des ressources de biomasse, il est important de distinguer: (i) les ressources diffuses de la biomasse, issues des sous-produits de l'agriculture, qui sont souvent onéreuses à récolter et à transporter en grandes quantités, et peuvent donc être utilisées à l'échelle locale; (ii) les ressources concentrées sur les sites agro-industriels, telles que la balle de riz, les coques de coton, les coques d'arachides et de cajou, la sciure de bois, le fumier et les déjections dans les laiteries ou les abattoirs, qui peuvent constituer une ressource adaptée à la cogénération. Les déchets urbains entrent dans la même catégorie.

- Enfin, les ressources solaires sont particulièrement remarquables dans les zones désertiques du Nord de la région de la CEDEAO, au Mali et au Niger, ainsi que dans la partie Nord-est du Nigeria, où leur potentiel est égal à 1 700 kWh/kWp installé/an. Les régions côtières de la Côte d'Ivoire, du Ghana, du Liberia, et du Nigeria ne bénéficient pas autant de ces ressources; le potentiel moyen y est égal à 1 200 kWh/kWp installé/an. Dans les régions restantes, le potentiel moyen est environ égal à 1 500 kWh/kWp/an.

D'après les données recueillies, une matrice provisoire est présentée dans le tableau 15, présentant une répartition possible des ressources énergétiques éventuelles pour chaque pays. Cette matrice indique les types de ressources disponibles et leur répartition.

Tableau 15: Classement indicatif des ressources en ENR par pays

| | Energie éolienne | Solaire | PCH | Biomasse |
|---|---|---|---|---|
| BENIN | 10 % | 20 % | 50 % | 20 % |
| BURKINA FASO | 0 % | 60 % | 30 % | 10 % |
| CAP-VERT | 90 % | 10 % | 0 % | 0 % |
| COTE D'IVOIRE | 0 % | 10 % | 50 % | 40 % |
| GAMBIE | 60 % | 30 % | 0 % | 10 % |
| GHANA | 25 % | 35 % | 30 % | 10 % |
| GUINEE | 0 % | 20 % | 50 % | 30 % |
| GUINEE BISSAU | 0 % | 20 % | 40 % | 40 % |
| LIBERIA | 0 % | 10 % | 50 % | 40 % |
| MALI | 10 % | 30 % | 30 % | 30 % |
| NIGER | 30 % | 50 % | 0 % | 20 % |
| NIGERIA | 10 % | 30 % | 30 % | 30 % |
| SENEGAL | 70 % | 10 % | 0 % | 20 % |
| SIERRA LEONE | 0 % | 10 % | 60 % | 30 % |
| TOGO | 0 % | 20 % | 50 % | 30 % |
| Mines | 0 % | 30 % | 70 % | 0 % |

La somme des potentiels par pays est égale à 100 %. 0 % indique que la ressource n'est pas disponible ou impossible à mettre en place pour des raisons économiques, comme par exemple la biomasse ou les centrales hydroélectriques à petite échelle au Cap-Vert. Trois pays présentent un bon potentiel éolien (Cap-Vert, Gambie et Sénégal) et les ressources éoliennes y occupent donc un pourcentage élevé.

Les pays tels que le Mali et le Nigeria, où la répartition des ressources en énergies renouvelables est similaire, présentent un potentiel moyen de 30 % pour trois ressources (solaire, biomasse et hydroélectricité) et un potentiel de 10 % pour l'éolien; le vent est en effet plus intermittent comparativement à d'autres ressources. Même si les ressources solaires sont bonnes dans le Nord du Mali, elles ne peuvent pas être pleinement exploitées car elles nécessiteraient de longues lignes de transmission pour transporter l'énergie produite vers le Sud. Néanmoins, cette ressource peut être utilisée pour approvisionner les grandes villes du Nord du pays.

La ligne « Mines » indique que quatre pays présentant un fort potentiel minier (Guinée, Guinée Bissau Liberia et Sierra Leone) peuvent tirer profit de leur potentiel d'énergies renouvelables pour approvisionner directement leurs activités minières, situées dans des zones reculées, éloignées du réseau national. Les deux sources principales sont, par ordre de priorité, les centrales hydroélectriques à petite échelle et le solaire photovoltaïque. Les activités minières ont en général besoin d'une capacité comprise entre 30 et 150 MW.

**Ces chiffres sont à titre indicatif; ils ont été utilisés pour la modélisation des scénarios de la PERC.**

**Portefeuille de projets en matière d'énergies renouvelables du CEREEC**

Le portefeuille de projets en matière d'énergies renouvelables identifié par le CEREEC a également été utilisé pour développer le scénario de la PERC (voir figure 18).

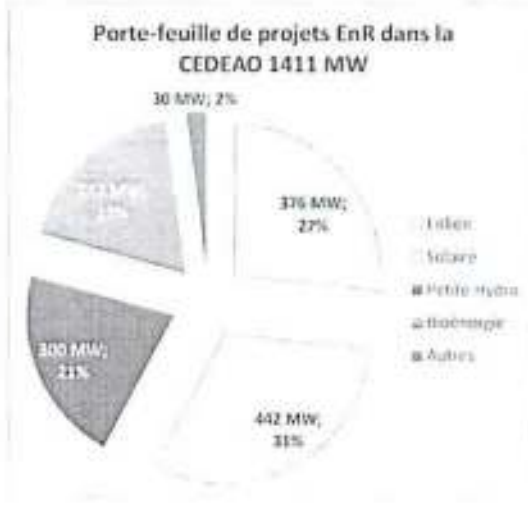


Figure 18 : Portefeuille du CEREEC comportant les projets en matière d'EnR

Ces projets ont été désignés par les INF et reflètent les priorités nationales en matière de projets d'énergies renouvelables pris en compte ou débattus. Il est à noter que les propositions du Nigéria (259 MW d'EnR) correspondent parfaitement à la taille de ce pays.



ECREEE

## Objectifs nationaux en matière d'énergies renouvelables

Les objectifs en matière de pénétration des EnR ont été recueillis dans les enquêtes nationales; ils sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau 16 : Objectifs nationaux en matière d'énergies renouvelables

| Pays/Objectifs | Grid connected Electricity | | Energie (chaleur, froid) | | Specific sector Target (off-grid/rural areas/non-electricity/for health or agriculture etc.) |
|---|---|---|---|---|---|
| | Court terme | Long terme | Court terme | Long terme | |
| BENIN | 36% (945 GWh* 2015) | pénétration (1700 GWh* en 2025) | NA | NA | NA (Natal Elec. Rurale 170 localités par le solaire PV) |
| BURKINA | NA | NA | NA | NA | NA |
| CAPE VERDE | | pénétration | | | |
| COTE D'IVOIRE | 5% 2015 | NA | NA | NA | |
| GAMBIE | NA | NA | NA | NA | |
| GHANA | | 10% pénétration EnR en 2020 | | | |
| GUINEE | | | En 2013 : 5% de pénétration pour les chauffe-eau et les foyers de cuisson | 20% en 2025 | Electrification rurale par le solaire en 2013 (2% Moyenne Guinée, 4% Guinée maritime; 6% Haute Guinée, 1% Guinée forestière)<br>Electrification rurale par le solaire en 2025 (6% Moyenne G, 12% G. Maritime, 19% Haute G, 3% G. forestière)<br>1% de elect. rurale par l'énergie éolienne (by 2025: 2% Moyenne G., 3% G. Maritime, 3% haute G, 1% G forestière)<br>5% de la demande des zones rurales couvert des digesteurs biogaz à court terme (2013), 30% en 2025 |
| LIBERIA | 30% pénétration EnR en 2015 | NA | consommation 2015 | NA | NA |
| Mali (1) | | 10% penetration by 2022 | | 15% per by 2022 | Plus 10%/an de la production électrique en GWh produite par les EnR et par ménages à partir 2014 environ |
| NIGER (3) | | 10% RE on energy mix 2020 | | | en 2015, comme % du bois énergie et des déchets agricoles dans la balance énergétique |
| NIGERIA (2) | 5% 2015 (746 MW installé) | (2945 MW installé) | 16% 2015 | 9% 2025 | |
| SENEGAL | | en 2020 (Biocarburant, Hydro, EnR) | | | |
| SIERRA LEONE | NA | NA | NA | NA | NA |
| TOGO | NA | NA | NA | NA | NA |

* Ces valeurs sont la part d'EnR dans l'offre totale d'énergie électrique

(1) SREP Mali vol 1

(2) RE Master Plan Nov 2005 page 29 and RE Policy Guidelines

(3) Stratégie Nationale et Plan d'Action sur les Energies Renouvelables 2013

## Elaboration du scenario

Le scénario de la PERC a été élaboré comme suit:

- Les données saisies correspondent à la prévision de charge pour chaque pays, calculée par le Schéma directeur révisé de l'EEEOA.

- La deuxième étape consistait à évaluer un taux de pénétration éventuel pour les différentes options de la PERC concernant 2010 et 2020. Un point d'entrée à 10 % et à 20 % a été discuté avec le CEREEC pour la simulation.
- Les objectifs sont appliqués à la prévision de la puissance appelée de pointe pour chaque pays; il est vérifié que la capacité qui en résulte ne dépasse pas 20 % de la capacité de régulation éventuelle, en raison des questions de stabilité du réseau.
- Ensuite, la matrice proposée pour le classement des ressources en énergies renouvelables est appliquée pour calculer la capacité de différentes sources d'énergie et de technologies. A ce stade, le solaire à concentration a été séparé du solaire photovoltaïque.
- Le scénario ainsi rédigé conclut à une capacité à installer, conforme aux objectifs et à l'investissement requis.
- Les options de la PERC ont été analysées financièrement séparément dans le rapport de base.
- Le scénario relatif aux énergies renouvelables de la PERC est enfin évalué financièrement et économiquement grâce à la méthode du CGA, qui consiste à estimer le coût moyen qui résulte du scénario de la PERC, couvrant les investissements et les coûts d'exploitation et de maintenance, conformément au calendrier du programme d'investissement proposé. Le CGA est comparé à un CGA de base sans le scénario de la PERC, c'est-à-dire un scénario pour lequel chaque pays est approvisionné à un coût d'approvisionnement marginal réel et aux coûts d'approvisionnement marginaux de l'EEEOA à partir de 2018. L'exercice basé sur le CGA est développé pour une période de 25 ans et est calculé à partir de différentes conditions de financement: financement sur une base commerciale avec un taux d'actualisation de 10 % et un financement sur une base APD avec un taux d'actualisation de 2 %.



ECREEE

# Annexe III: Externalités

En 2004, les coûts externes moyens de la production d'électricité dans l'UE (25 pays) étaient compris entre 1,8 et 6 centimes d'€/kWh. La production d'électricité génère des préjudices importants sur l'environnement et la santé humaine; ces préjudices varient énormément en fonction de la façon dont l'électricité est produite et de l'emplacement de cette production. La plupart des préjudices causés ne sont pas intégrés au système de tarification actuel; ils représentent donc un coût externe. Les coûts externes de l'électricité sont ceux qui ne sont pas reflétés dans son prix, mais que la société dans son ensemble supporte.

Les coûts externes correspondent à la somme de trois éléments associés à la production d'electricité:

I. Les coûts liés aux changements climatiques, associés aux émissions de $CO_2$.

II. Les coûts des préjudices liés à d'autres polluants atmosphériques (NOx, $SO_2$, COVNM, $PM_{10}$, $NH_3$), c'est-à-dire leurs impacts sur la santé, les cultures, etc.

III. D'autres coûts sociaux non environnementaux pour les technologies de production d'électricité non fossile.

Les facteurs de coûts marginaux liés aux émissions de $CO_2$ ne sont pas liés aux pays (c.-à-d. que tous les pays partagent les mêmes couts marginaux pour le $CO_2$, un coût marginal lié au $CO_2$ faible, (base 19 €/tonne) et un coût marginal lié au $CO_2$ élevé (80 €/tonne).

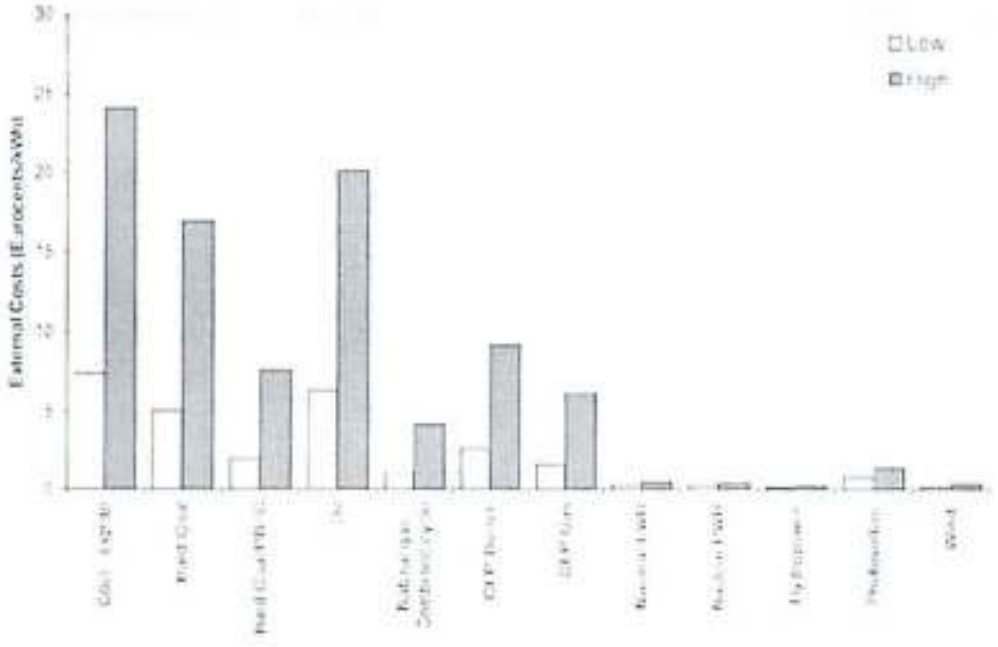


Figure 19 : Estimation moyenne des coûts externes pour les technologies de production d'électricité dans l'UE-25



ECREEE

Les coûts des externalités ne sont pas pris en compte dans les prix de l'électricité conventionnelle et de ce fait ils entrainent une distorsion en matière d'affectation des ressources financières. Si l'on inclut les coûts externes dans les prix du marché, cette distorsion peut être corrigée.

Dans le cadre de la PERC, les coûts marginaux suivants ont été étudiés.

- Houille: 0,10 €/kWh
- Pétrole: 0,15 €/kWh
- Cycle combiné et turbine à gaz (gaz naturel): 0,04 €/kWh
- Energie hydroélectrique: nul
- Energie éolienne: nul
- PV: 0,015 €/kWh

Pour l'EEEOA, avec un mix de 3 % d'EnR, de 5 % de charbon, de 55 % de gaz, de 37 % d'hydraulique, le coût qui en résulte peut être évalué à 0,0275 €/kWh.
Si l'on tient compte des externalités, le scénario PERC aboutit à un CGA des EnR équivalent au CGA de la production conventionnelle du Bénin, de la Côte d'Ivoire, du Ghana, du Nigeria et du Togo.

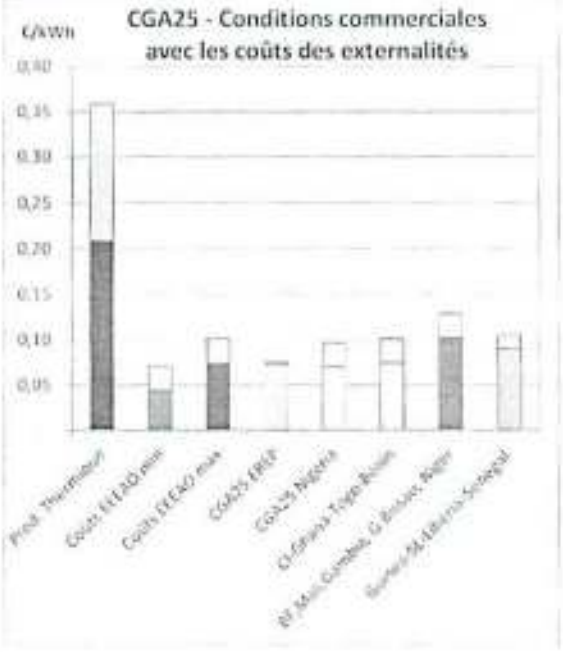


Figure 20: Impact de la prise en compte des externalités négatives sur les coûts de production



ECREEE

# Annexe IV: Energies Domestiques

Ressources

L'évaluation des ressources ligneuses se fait sur la base de l'estimation globale des forêts de 2005 de la FAO. Le couvert forestier dans la région de la CEDEAO est en diminution constante depuis 1990. De 133 millions d'hectares en 1990, il était estimé en 2005 à 116 millions d'hectares soit une réduction de 14 % sur 15 ans ou en moyenne de 0,9 % par an. Ces surfaces couvrent à la fois les notions de forêt et de terres boisées suivant la dénomination de la FAO.

En gestion durable, le prélèvement par hectare varie en fonction de la zone climatique. En zone sahélienne, il est d'environ 0,3 t/ha de forêt, en zone soudanaise il peut être estimé à 1,1 t/ha, et en zone équatoriale il peut atteindre 1,8 t/ha.

Compte tenu de la présence de 6 pays de la CEDEAO (Burkina Faso, Cap Vert, Gambie Guinée Bissau Mali et Niger) essentiellement situés dans les zones sahéliennes et soudano- sahéliennes, l'hypothèse conservatrice moyenne pour l'ensemble de la CEDEAO pour le prélèvement durable par hectare de forêt est fixée à 0,8 tonnes par hectare.

Sur la base de cette estimation d'un taux de prélèvement durable, la production potentielle de bois énergie durable pour 2005 serait de 93 millions de tonnes. Compte tenu de la diminution continue des surfaces forestières, l'offre durable des forêts de l'espace CEDEAO serait de 89 millions de tonnes en 2010.

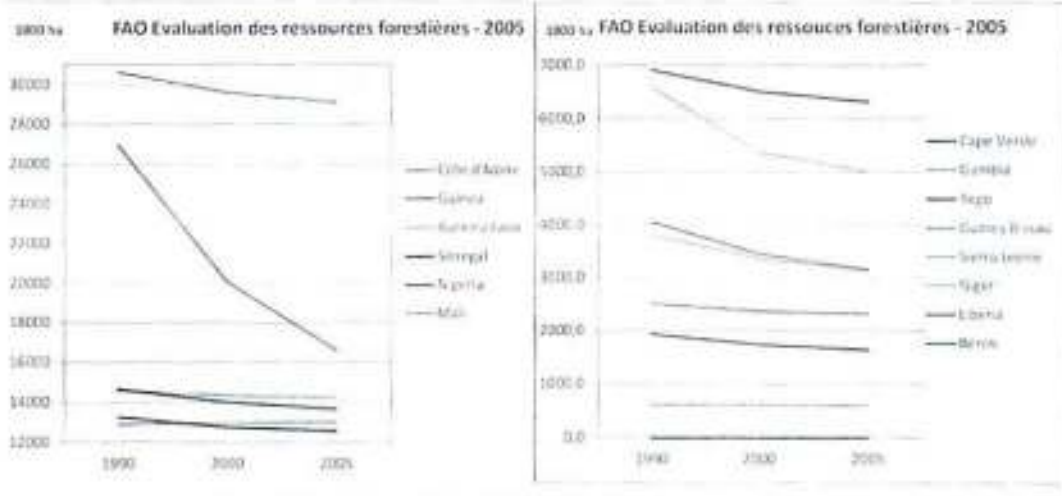


Figure 21 : Evaluation globale des ressources forestières de 2005 de la FAO

Quatre pays maintiennent ou augmentent leurs surfaces forestières: ce sont le Burkina Faso, le Cap-Vert, la Côte d'Ivoire et la Gambie. Pour la plupart des autres pays de la CEDEAO, ces surfaces sont en forte régression, particulièrement pour le Nigéria qui a perdu 62 % de sa superficie forestière depuis les années 90.

Dans le cadre de l'évaluation du programme bois énergie (PREDAS) du CILSS financé par l'Union Européenne, un certain nombre de conclusions ont pu être établies pour les 6 pays du CILLS qui sont dans la CEDEAO, c'est-à-dire le Burkina Faso, le Cap Vert, la Guinée Bissau, le Mali, le Niger, le



ECREEE

Sénégal . D'une façon globale, le potentiel forestier est toujours en état de répondre à la demande en bois énergie des pays bien qu'une tendance à la surexploitation des ressources se dégage, particulièrement pour des pays comme le Mali, le Niger et en moindre mesure le Burkina Faso. L'analyse faite par l'évaluation montre que pour ces pays essentiellement sahéliens, il est possible de rétablir l'équilibre entre l'offre la demande par une politique volontariste de gestion durable des ressources naturelles en y associant la participation des populations locales et en développant une politique d'utilisation efficace de la ressource par la promotion de foyers améliorés sur la base d'un partenariat public-privé et par un appui mesuré à la politique de substitution du bois énergie par le GPL.

**Modélisation de la demande en bois énergie**

Les hypothèses de cette modélisation sont les suivantes:

- le besoin vital d'un individu pour la cuisson de ses aliments est estimé à 600 MJ en termes d'énergie utile, cela correspond à 731 grammes de bois de chauffe par habitant et par jour avec un rendement pour la cuisson de 14 %.
- Les rendements moyens actuels utilisés dans la modélisation sont:

| | |
|---|---|
| Foyers bois – ménages urbains | 15% |
| Foyers charbon de bois - ménages urbains | 20% |
| Foyers bois – ménages ruraux | 12% |
| Carbonisation | 12% |

- Les données d'entrée sont démographiques: une population de 300 millions d'habitants dont près de 45 % est urbaine. Cette population doublera en 2030.
- Le taux d'urbanisation de 45 % augmentera progressivement pour atteindre 50 % en 2020 et 55 % en 2025.
- Les consommations de combustibles modernes sont estimées dans le rapport de référence de la PERC à 300 000 t pour le GPL et 666 000 t de kérosène essentiellement utilisé au Nigéria. Le rendement de cuisson de ces énergies est estimé à 75 %.

Compte tenu de l'urbanisation, la part de la consommation de charbon de bois en milieu urbain augmentera de son niveau actuel de 50 % pour atteindre 80 % en 2030. Actuellement 5 pays utilisent le charbon de bois comme premier combustible à usage domestique en milieu urbain – Bénin, Côte d'Ivoire, Ghana, Mali, Sénégal. L'abandon du bois de feu au profit du charbon de bois est en cours au Burkina Faso. Seul le Cap Vert et le Niger utilisent essentiellement le bois de feu comme énergie de base. La Gambie a interdit la carbonisation, mais importe du charbon de Casamance (Sénégal).



ECREEE

## Scenario de référence

Tableau 17 : Scenario de référence

| POPULATION CEDEAO | 2010 | 2020 | 2030 |
|---|---|---|---|
| Population | 300,7 | 421 | 600 |
| Taux d'urbanisation | 44% | 50% | 55% |
| Population urbaine | 133,7 | 210,5 | 330,0 |

| | | |
|---|---|---|
| Unité de consommation | 0,6 | GJ/hab/an |
| | 0,731 | kg/hab/jour |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Besoins en énergie pour la cuisson $10^6$ GJ | 180,4 | 252,6 | 360,0 |
| -urbain | 80,2 | 126,3 | 198,0 |
| -rural | 100,2 | 126,3 | 162,0 |
| *Combustible moderne* | | | |
| GPL $10^6$ GJ | 10,4 | 16,4 | 25,7 |
| Kérosène $10^6$ GJ | 20,8 | 32,8 | 51,4 |

*Energie pour la cuisson en zone urbaine*
*$10^6$ GJ*

| | | | |
|---|---|---|---|
| GPL (butane) $10^6$ GJ | 10,1 | 15,9 | 24,9 |
| Kérosène $10^6$ GJ | 13,9 | 21,8 | 34,2 |
| Combustible moderne pour la cuisson en zone urbaine $10^6$ GJ | 24,0 | 37,7 | 59,1 |
| Combustible moderne en zone urbaine % | 30% | 30% | 30% |
| Bois-énergie % | 70% | 70% | 70% |
| Bois-énergie en zone urbaine $10^6$ GJ | 56,2 | 88,6 | 138,9 |
| - Bois de feu % | 50% | 40% | 20% |
| - Charbon de bois % | 50% | 60% | 80% |
| - Bois de feu $10^6$ GJ | 28,1 | 35,4 | 27,8 |
| - Charbon de bois $10^6$ GJ | 28,1 | 53,1 | 111,1 |
| - Bois de feu $10^3$ tonnes | 12,5 | 15,7 | 12,3 |
| - Charbon de bois $10^3$ tonnes | 5,0 | 9,5 | 19,8 |
| Bois énergie $10^3$ tonnes | 48,4 | 83,5 | 154,0 |

*Energie pour la cuisson en zone rurale*

| | | | |
|---|---|---|---|
| GPL (butane) $10^6$ GJ | 0,3 | 0,5 | 0,8 |
| Kérosène $10^6$ GJ | 6,9 | 10,9 | 17,1 |
| Combustible moderne pour la cuisson en zone rurale $10^6$ GJ | 7,2 | 11,4 | 17,9 |
| Combustible moderne en zone rurale % | 7% | 9% | 11 % |



ECREEE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Bois énergie % | 93% | 91% | 89% |
| Bois énergie en zone rurale $10^6$ GJ | 93,0 | 114,9 | 144,1 |
| -Bois de feu % | 95% | 90% | 80% |
| -Charbon de bois % | 5% | 10% | 20% |
| -Bois de feu $10^6$ GJ | 88,3 | 103,4 | 115,3 |
| -charbon de bois $10^6$ GJ | 4,6 | 11,5 | 28,8 |
| -Bois de feu $10^3$ tonnes | 49,1 | 57,4 | 64,0 |
| -Charbon de bois $10^3$ tonnes | 0,8 | 2,1 | 5,1 |
| Bois énergie $10^3$ tonnes | 55,0 | 72,1 | 100,8 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Bois énergie total $10^3$ tonnes** | **103,4** | **155,6** | **254,8** |
| Besoins de $10^3$ ha de surfaces boisées gérées durablement | 129,21 | 194,54 | 318,55 |
| Forêts et surfaces boisées $10^3$ ha | 111,40 | 102,02 | 93,43 |
| Production durable $10^3$t | 89,12 | 81,62 | 74,74 |
| **Deficit en $10^3$ tonnes** | **-14,25** | **-74,01** | **-180,10** |
| Indice de déforestation | -16% | -91% | -241% |

| | 2010 | 2020 | 2030 |
|---|---|---|---|
| Efficacité des foyers bois en milieu urbain | 15% | 15% | 15% |
| Efficacité des foyers charbon de bois | 20% | 20% | 20% |
| Efficacité des foyers bois en milieu rural | 12% | 12% | 12% |
| Rendement de la carbonisation | 14% | 14% | 14% |
| 1kg charbon de bois = kg bois de feu | 7 | 7 | 7 |

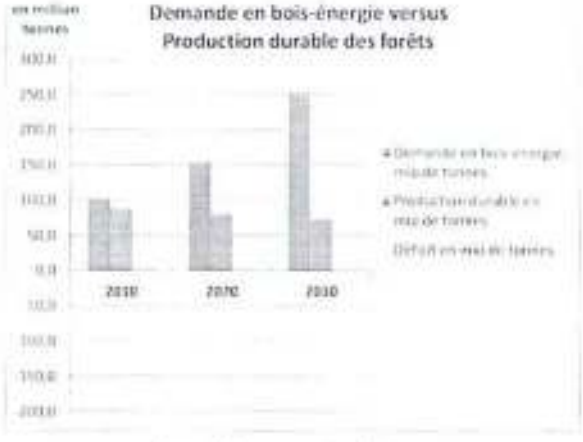


Figure 22: Scenario de référence

Dans le scénario de référence, la pénétration des combustibles et des équipements de cuisson modernes reste au niveau de 2010, alors que l'hypothèse sur l'évolution de la consommation du charbon de bois par rapport à celle du bois de feu est prise en compte.



ECREEE

Dans ce cas, la demande totale en tonnes de bois permettant de répondre à la demande de bois de feu et de charbon de bois passe de 103,4 millions de tonnes en 2010 à 155,6 millions en 2020 et 254,8 millions en 2030.

Déjà pour 2010, l'offre durable des surfaces boisées de la CEDEAO est inférieure à la demande réelle ce qui signifie une surexploitation de la ressource que l'on peut évaluer par un indice de surexploitation[5] de 16 % par rapport à l'offre durable. Si rien n'était fait, cet indice augmente rapidement pour atteindre la valeur de 91 % en 2020 et 241 % en 2030, soit une déforestation rapide et probablement irréversible.

**Evaluation de l'impact des Foyers améliorés**

La première mesure testée sur cette modélisation est la réduction de la demande en bois énergie par la mise en œuvre d'une politique d'efficacité énergétique liée à la promotion de foyers améliorés utilisant bois de feu et charbon de bois, permettant un gain substantiel en termes d'efficacité énergétique.

Les objectifs de cette politique sont résumés dans le tableau suivant:

| | 2010 | 2020 | 2030 |
|---|---|---|---|
| Efficacité des foyers bois urbains | 15% | 23% | 30% |
| Efficacité des foyers charbon de bois | 20% | 28% | 35% |
| Efficacité des foyers bois ruraux | 12% | 18% | 25% |

L'objectif est d'améliorer sensiblement dans un laps de temps d'une vingtaine d'années le rendement énergétique des foyers utilisant le bois et le charbon de bois. Les normes et les labellisations pour les foyers de cuisson à haut rendement doivent être développées et appliquées au niveau régional pour disposer d'un référentiel commun. Une seconde voie d'action est l'adoption au niveau de la CEDEAO d'un cadre réglementaire qui interdit la fabrication et la vente des foyers à faible rendement énergétique, par exemple d'ici 2020, afin d'éliminer ces équipements inefficaces du parc des foyers domestiques.

En termes d'action, il est nécessaire de promouvoir le savoir-faire lié à la fabrication de foyers de cuisson efficients et de bonne qualité. Ce savoir-faire existe déjà, toutefois il doit être capitalisé et diffusé. Les artisans qui fabriquent ces foyers doivent être informés sur l'interdiction prochaine et un soutien avec une approche entrepreneuriale comme celui du Mali devrait leur être fourni afin d'adopter des modèles similaires. Dans une première période de transition, des schémas de micro crédit pour des ménages à bas revenus devraient être disponibles pour faciliter l'acquisition des foyers de cuisson d'une valeur de 4 à 6 €. Mais il est essentiel de pouvoir obtenir un consensus régional sur une obligation de fabrication et de vente de foyers améliorés et sur l'interdiction des matériels non-performants. La longévité et l'efficacité des foyers améliorés généreront un bénéfice pour l'utilisateur. Il est également nécessaire d'éviter toute idée de subventionner cette activité qui doit se développer sur une base commerciale. En termes de résultats, ce scénario a des effets

[5] Indice de surexploitation calculé comme le rapport entre la différence de demande et de production durable sur la production durable

significatifs sur l'indice de la surexploitation de la ressource forestière comme l'indique la figure suivante.

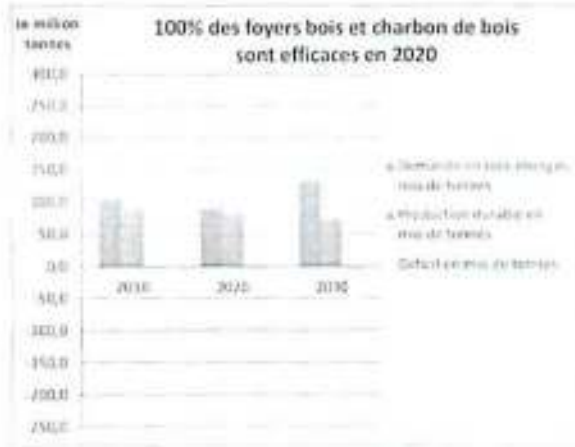


Figure 23: Foyers améliorés efficaces en 2020

L'indice de surexploitation qui était de 241 % dans le scénario de référence est réduit à 86 %. Suite à la décision d'interdire du marché les produits inefficaces en 2020, la demande est considérablement diminuée, ce qui réduit la pression sur les ressources naturelles.

### Production performante du charbon de bois

La seconde mesure testée est celle d'une amélioration du rendement de carbonisation qui serait porté de 12 % aujourd'hui à 25 % en 2030. Un rendement de 12 % signifie qu'il faut 7 kilos de bois pour un kilo de charbon de bois alors qu'un rendement de 25 % réduit le besoin de bois à 4 kilos par kilo de charbon de bois.

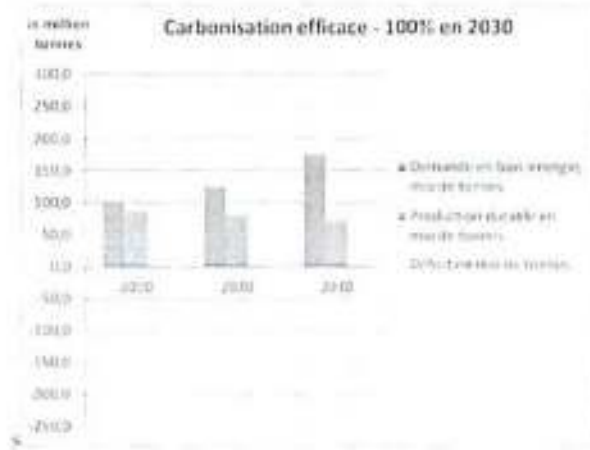


Figure 24: Carbonisation efficace en 2030

Cette mesure est également efficace, et permet de ramener l'indice de surexploitation de 241 % à 136 % en 2030. La mise en œuvre de cette mesure est plus compliquée que la précédente puisqu'elle

demande à la fois une composante formation des charbonniers aux techniques performantes, mais surtout un contrôle de la mise en pratique effective de ces techniques par les charbonniers. Il faut également éliminer la production illicite de charbon de bois. Dans la mesure où une partie de la fabrication du charbon de bois se fait illégalement, cette mesure doit s'intégrer dans le cadre d'une politique de gestion durable de la ressource forestière en impliquant plus et directement la responsabilité des populations locales.

**Combinaison entre foyers efficaces et carbonisation efficace**

En combinant les deux mesures identifiées (interdiction des foyers inefficaces en 2020 et développement d'une production performante de charbon de bois d'ici 2030), l'indice de surexploitation est considérablement réduit. À partir d'un indice de surexploitation de 11% en 2010, cette tendance pourrait être arrêtée d'ici à 2020, comme illustré sur la figure 25, par un indice négatif de -15%, mais sera de retour pour une valeur de 15% d'ici 2030. Comme les ressources en combustibles ligneux ne sont pas également réparties, la question de la déforestation demeure pour le Nigeria, si l'utilisation massive de combustibles de cuisson moderne n'est pas promue.

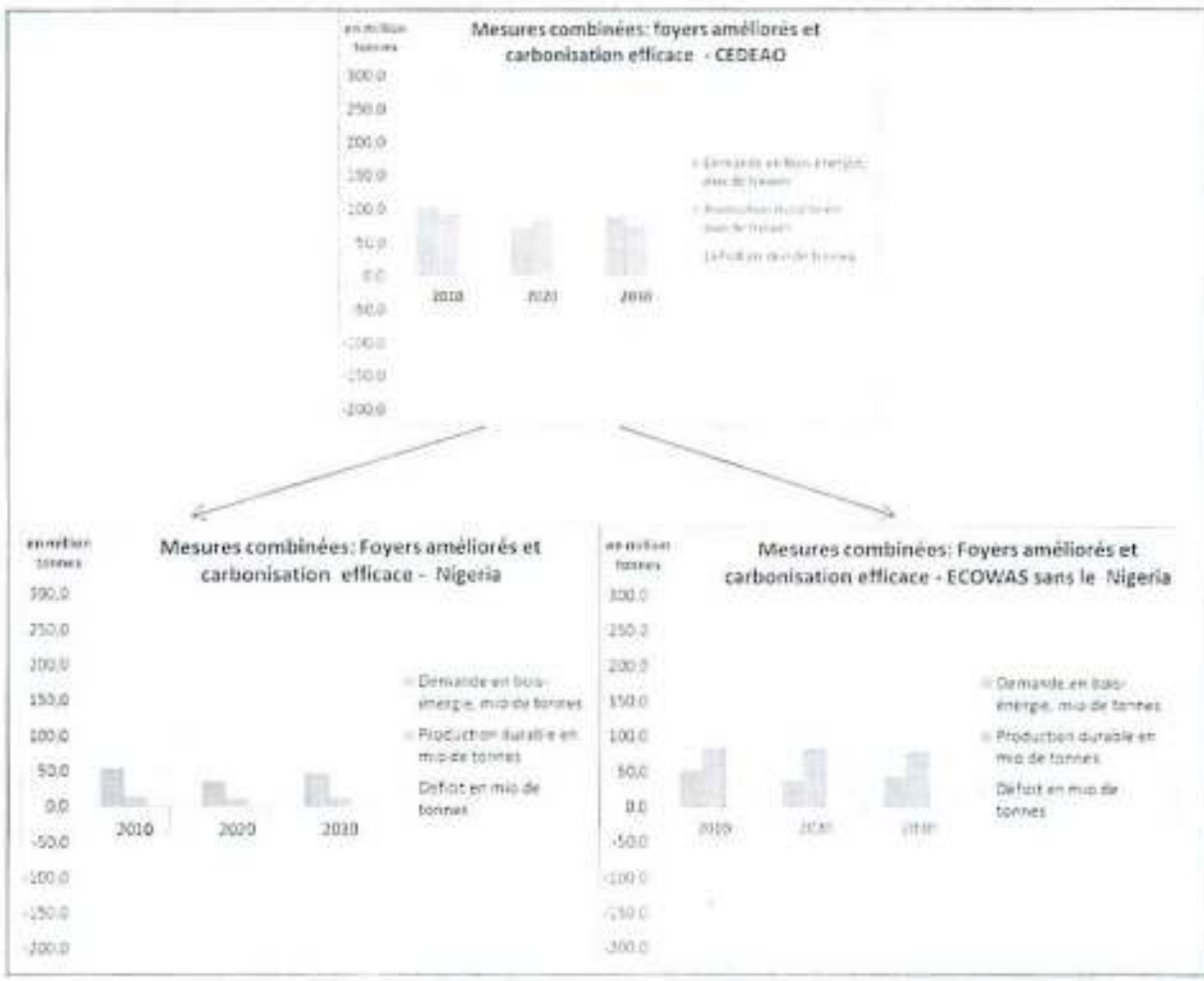


Figure 25: Impact de la combinaison des deux mesures

Substitution du bois par les combustibles modernes

La dernière mesure pratique qui peut être évoquée est d'augmenter la part des combustibles modernes dans le mix des combustibles domestiques au niveau de la CEDEAO. L'un des avantages des combustibles modernes est, si leur utilisation est appropriée, leur efficience énergétique est avec un rendement d'au moins 75 %. Leur inconvénient est lié au fait que ce sont des produits pétroliers comme le gaz butane et le pétrole lampant ou kérosène dont le prix à la consommation est relativement élevé s'il n'est pas subventionné. Une alternative serait d'utiliser des biocarburants produits localement, mais dont les prix ne sont pas encore compétitifs. Les politiques antérieures ont été de subventionner ce type d'énergie. De plus en plus, à l'exemple du Sénégal, les gouvernements évoluent vers une politique de réduction des subventions pour pratiquer une politique de vérité des prix. Le Burkina Faso qui a toujours une politique de subventions pour les bouteilles GPL inférieures à 12 kilos, subit en contrepartie un impact budgétaire de 10 millions d'euros par an pour une vente de 30 000 t de GPL qui ne représentent que 5 à 6 % de l'énergie domestique nationale consommée.

Le scénario de base concernant l'utilisation de combustibles modernes pour la cuisson repose sur un taux de pénétration de 17% en raison de l'utilisation importante de kérosène au Nigéria qui représente 2/3 des 17%. Le taux de pénétration est de 12% pour le GPL dans les pays de la CEDEAO à l'exclusion du Nigéria, et 22% pour le kérosène au Nigéria.

Le maintien du niveau de pénétration des combustibles de cuisson modernes ne sera pas suffisant dans le cas du Nigéria, même si les deux mesures précédentes sont pleinement appliquées. Pour les autres pays, la surexploitation des ressources ligneuses s'accélérera de nouveau à la fin de la période. Par conséquent, les objectifs pour les combustibles modernes de cuisson doivent viser à rétablir l'équilibre entre la production de combustibles ligneux durable et la demande.

Dans ce cas, l'utilisation du GPL dans les pays de la CEDEAO (sauf le Nigéria) devrait croître pour passer de 12% en 2010 à 20% en 2030 et l'utilisation de kérosène au Nigéria devrait passer de 22% en 2010 à 60% en 2030.

Les objectifs agrégés sont de 17% en 2010, 36% en 2020 et 41% en 2030.

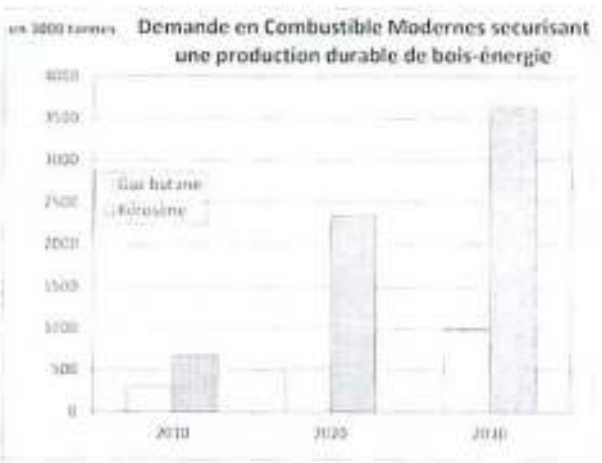


Figure 26: Besoins résultant en combustibles modernes de cuisson



ECREEE

### Le Scenario PERC pour les énergies domestiques

Le scénario PERC pour les énergies domestiques consiste à combiner les 3 mesures proposées sachant que la seconde mesure sur l'amélioration des rendements de carbonisation s'inscrit dans le cadre d'une politique de la gestion des ressources naturelles qui est sous la tutelle des ministères en charge de l'environnement et du développement durable, et sachant que la 3e mesure, même si elle continue à être appuyée par des politiques de subvention ne peut être durable que si la conversion des combustibles ligneux vers les combustibles modernes s'opère sur la base de prix non subventionnés. La combinaison des 3 mesures conduit effectivement à un retour de l'équilibre entre l'offre durable du couvert forestier et la demande en énergie des populations.

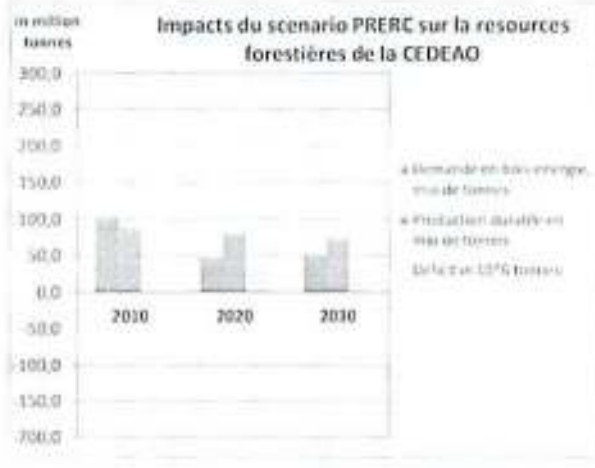


Figure 27: Scenario PREC pour l'énergie domestique



ECREEE

# Annexe V: Eventail d'outils selon le *modus operandi* choisi

**Pour les applications connectées au réseau**

Plusieurs *Modus operandi* peuvent être pris en considération:

1. Une approche par contrainte réglementaire: **Portefeuille de quotas en énergies renouvelables / Renewable Portfolio Standard (RPS). Ce type d'approche est généralement piloté** par l'organisme de régulation qui est chargé de mettre en œuvre la politique. Conformément à la politique et la stratégie nationale en matière d'énergies renouvelables, l'organisme de régulation élabore un Portefeuille de quotas d'EnR, qu'il soumet pour accord au gouvernement du pays. Ce portefeuille fixe, conformément à la PNER, la capacité en énergies renouvelables à ajouter au mix énergétique sur une période. Le RPS fixe le pourcentage de la production d'électricité totale que l'opérateur national aura à livrer comme électricité d'origine EnRs sur une période donnée, soit sur la base d'une production en régie propre, soit en l'achetant à des producteurs indépendants (PPI). Ces producteurs indépendants pourront alors être sélectionnés au travers d'une procédure par appel d'offres ou pourront décider d'investir dans la production EnR au vu de conditions favorables de marché qui leur seraient offertes. Comme alternative, les opérateurs électriques nationaux peuvent différer l'investissement lié à ces objectifs en versant une compensation à un fonds national pour la promotion des énergies renouvelables afin de soutenir d'autres activités liées à ces énergies (c'est le cas du Ghana).
2. Les compagnies nationales d'électricité encore en situation de monopole devront obligatoirement acheter la totalité de l'énergie renouvelable produite. Un problème majeur réside dans la capacité de ces compagnies à acheter une énergie dont le prix sera probablement plus élevé que le prix de l'énergie conventionnelle.
3. Les Etats membres peuvent choisir une approche plus consensuelle qui consiste **à établir par appel d'offres l'ensemble de la capacité EnR comme production indépendante**, ceci dans le cadre d'accords entre le gouvernement, la compagnie électrique ou l'opérateur de réseau. Les termes de cet accord seront définis par un contrat plan renouvelable passé entre la compagnie électrique et/ou le gestionnaire de réseau et les autorités.
4. Une troisième solution est une approche par les prix: dans ce cas une procédure ouverte permet de fixer le tarif d'achat (FIT) et le cadre juridique et réglementaire de la production d'énergie renouvelable, ou de procéder à des appels d'offres ouverts auprès d'entrepreneurs intéressés par ces opportunités. La décision sera celle de l'investisseur. Si les conditions sont trop restrictives, peu ou aucun investisseur ne répondra. Si au contraire elles sont favorables un grand nombre et peut être un trop grand nombre d'investisseurs sera intéressé par cet appel d'offre ouvert.

La production d'énergie renouvelable par centrales raccordées au réseau peut reposer sur les outils suivants:

- **Tarifs de raccordement (Feed-in-Tariffs):** Afin d'assurer une politique de tarification stable, les Etats membres de la CEDEAO peuvent introduire des tarifs d'achat de l'électricité pour les petites centrales hydroélectriques, ne dépassant pas 30 MW, pour toutes les centrales de cogénération à base de biomasse, pour les centrales solaires et pour les parcs éoliens, quelle que soit leur taille. Des régimes tarifaires spécifiques, déterminés par les organismes de régulation nationaux conformément à une ligne directrice commune élaborée par l'Autorité régionale de régulation du secteur de l'électricité (ARREC), doivent être garantis à long terme aux acheteurs, en vertu d'un contrat standard, et doivent fournir un taux de rendement raisonnable sur l'investissement.
- **Conditions pour déterminer les tarifs d'achat pour les différentes technologies d'énergies renouvelables:** la définition des tarifs d'achat doit assurer un rendement raisonnable aux



ECREEE

investisseurs, tout en évitant les situations de rente induites. Par conséquent, la définition de tarifs d'achat doit donc comprendre une périodicité et des règles de révision de ces tarifs. Sur une période ces tarifs pourront baisser, ce qui est le cas actuellement pour le solaire photovoltaïque. Dans certains cas, comme pour la biomasse un facteur d'indexation basé sur l'évolution des prix des carburants pourrait être envisagé. Pour l'hydroélectricité, des tarifs différentiels peuvent être définis prenant en compte le service de la dette, et être réduits en conséquence. Sur la base de ces règles les autorités de régulation doivent fixer les tarifs d'achat.

- **Elaboration de règles relatives aux contrats d'achat d'énergie (PPA):** Le PPA définit les conditions techniques et commerciales de la livraison de l'énergie produite par un PPI. Ce contrat doit déterminer le point de la livraison, les caractéristiques de puissance, le prix, la qualité, le planning de production et le cadre légal du contrat, ainsi que les pénalités en cas de défaillance. Il doit, entre autres, garantir que les prix contractuels permettent à l'opérateur un rendement sur investissement raisonnable ainsi que standardiser et simplifier les relations contractuelles et protéger les investisseurs, les opérateurs publics et les consommateurs.

  En collaboration avec l'ARREC, le Secrétariat permanent de l'EEEOA a déjà élaboré des règles ou modèles adaptés de PPA pour les PPI exploitant des installations au gaz et des centrales hydroélectriques de grande taille. Ces règles ou modèles devraient être réexaminés pour vérifier leur pertinence dans le domaine des énergies renouvelables.

  Un modèle allégé devrait être élaboré pour les petits projets PPI. Les règles et modèles seront validés par les opérateurs publics nationaux et par les organismes de régulation nationaux, chargés de contrôler et de suivre la bonne application de ces contrats.

- **Régulation en matière de tarifs:** L'organisme de régulation national doit préciser les modalités de détermination des tarifs; à ce titre, il doit examiner toutes les composantes tarifaires qui favorisent ou entravent la promotion des sources d'énergies renouvelables dans la production d'électricité.

- **Exonération d'impôts:** Afin de réduire l'impact du coût d'investissement sur le tarif final imposé au consommateur, il sera convenu que tout équipement d'énergies renouvelables importé à des fins de production électrique sera exonéré des taxes et droits d'importation.

- **Exonération fiscale temporaire:** Afin d'attirer les investisseurs étrangers, une réduction de 100 % de l'impôt sur le revenu peut être accordée aux gestionnaires d'installations de production d'électricité renouvelable au cours des cinq premières années, puis une réduction de 50 % peut être mise en place pour les cinq années suivantes. Au cours des années 11 à 15, une réduction de 25 % de l'impôt sur le revenu peut être maintenue.

- **Autorisation /Licence:** Un PPI doit impérativement détenir une autorisation et/ou une licence de production électrique lui permettant de se raccorder au réseau. L'autorisation ou la licence déterminera les conditions techniques et financières de la livraison d'énergie au réseau, les coûts de raccordement éventuels et la contribution financière envisageable pour le renforcement du réseau. Le GRT déterminera le point d'accès au réseau, qui devra se trouver à distance raisonnable de l'installation prévue du PPI.

- **Production distribuée (facturation nette/net-metering):** A titre d'expérimentation et dans le cadre d'une phase pilote, la PNER doit permettre la production distribuée d'énergie renouvelable (ex. PV sur le toit raccordé au réseau), dans le but de tester et de superviser la capacité d'adaptation du réseau de distribution BT à ce type d'application. Par conséquent, des autorisations doivent être accordées aux installations privées raccordées au réseau et dont la capacité totale est inférieure à 20 kVA. L'opérateur s'engagera à surveiller ces expérimentations dans 5 à 10 périmètres de distribution alimentés par des transformateurs MT/BT afin d'évaluer le gain en matière de réduction de la charge supportée par le

transformateur, mais également en termes d'impact sur la stabilité des réseaux basse et moyenne tension. Un tarif de raccordement doit être proposé aux propriétaires d'installations d'énergies renouvelables pour l'excédent d'électricité injecté dans le réseau.

**Pour les applications hors-réseau**

- **Concessions de mini-réseaux**

  Les petits systèmes de production d'électricité à base d'énergies renouvelables doivent jouer un rôle majeur dans l'extension de l'électrification au sein de la CEDEAO. En effet, en raison de la nature dispersée et isolée de la demande rurale en électricité, les mini-réseaux constituent dans de nombreux cas la solution la moins coûteuse, puisqu'ils valorisent le caractère diffus des ressources en énergies renouvelables. Dans ce type d'approche les producteurs privés apportent les financements et l'expertise requise pour exploiter et entretenir de tels systèmes.

  Par conséquent, l'organisme de régulation national et/ou l'agence de l'énergie rurale doivent élaborer des modalités simples, permettant d'accorder des concessions de production et de distribution d'électricité de sources renouvelables pour une localité ou une grappe de localités raccordées entre-elles par un réseau isolé. La distribution de l'électricité s'effectue ainsi par l'intermédiaire de mini-réseaux. La limite supérieure d'une concession de mini-réseau alimentée par une production d'énergie de source renouvelable peut être fixée à 1 MW. Au-delà, on passera dans le cadre d'une concession normale d'électrification rurale.

  Le développement des concessions de mini-réseaux permet à l'organisme de régulation national et/ou l'agence d'électrification de confier la gestion de l'approvisionnement électrique dans une zone géographique spécifique à des opérateurs privés avec obligation de service des clients ayant manifesté leur volonté à être raccordé. Le contrat de concession défini par l'organisme régulateur devra clairement fixer le niveau de subventions et de mesures incitatives propices à attirer un opérateur privé et préciser les règles concernant les niveaux de rémunération et de coût d'exploitation afin de garantir un tarif acceptable pour le client final. La concession peut être donnée pour une localité unique ou pour une grappe de localités, raccordées entre elles par un réseau local. Le contrat de concession pourra stipuler la part minimale d'énergie à produire à partir des énergies renouvelables.

  Le développement commercial de la production d'électricité à petite échelle, basée sur les énergies renouvelables, sera facilité par la mise en œuvre d'un cadre réglementaire standard traitant des aspects contractuels, techniques et de tarification.

- **Quotas concernant les plus grandes concessions d'électrification rurale**

  Dans le cas de programmes d'électrification rurale, qui sont soit régis par des concessions territoriales vastes soit gérés par l'opérateur public, l'organisme de régulation national pourrait édicter des Portefeuilles de quotas en énergies renouvelables (RPS) pour des systèmes de production EnR non raccordés au réseau national, qui respecteraient les principes de la planification intégrée de l'électrification rurale. L'application de RPS permettrait de mettre en œuvre les objectifs de la PNER et de sélectionner les solutions technologiques les moins coûteuses.

  La gestion et le suivi de ces RPS devraient être facilités par les obligations clairement définies et opposables aux concessionnaire d'électrification rurale ou à la compagnie nationale dans le cadre du contrat passé avec l'agence d'électrification rurale ou l'Etat, indiquant clairement les

quotas de production d'énergie renouvelable à respecter, le niveau de subventions et les pénalités appliquées dans le cas de non-respect de ces quotas. Des modèles et lignes directrices à la rédaction de ce type de contrat seront élaborés à l'échelle régionale, avec le soutien du CEREEC, assisté par l'ARREC.

- **Règles relatives aux systèmes autonomes**

  Des spécifications et instructions techniques visant les systèmes isolés solaires photovoltaïques, les petites centrales hydroélectriques et les éoliens seront élaborées; un processus de certification du personnel technique y sera associé. En collaboration avec les institutions financières et les acteurs du secteur des énergies renouvelables, les organismes de régulation nationaux devront élaborer des facilités financières homologuées, visant à garantir:

  1) l'accès aux crédits et aux subventions
  2) la gestion des risques financiers
  3) un service après-vente durable.

  Une alternative aux solutions par l'accès au crédit est la création d'entreprises de prestation de services d'énergies renouvelables. Dans ce domaine, l'organisme de régulation national définira des contrats standards, basés sur un modèle élaboré à l'échelle régionale.

**Secrétariat du CEREEC**

Achada Santo Antonio
C.P. 288, Praia, Cap-Vert
Tél: +238 2604630, +238 2624608
E-mail: info@ecreee.org
Web: http://www.ecreee.org

ECREEE