

RAPPORT FINAL - LIGNES DIRECTRICES DE LA GESTION AXEE SUR LA DEMANDE

Services de conseil pour la mise en œuvre des cadres réglementaires/techniques harmonisés et des stratégies synthétisées d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique dans la région AfOA-OI.

Préparé pour :

Le Projet sur le Renforcement d'un Marché régional durable de l'énergie (ESREM : AfOA-OI)

Un projet financé par l'Union européenne

Préparé par :

En association avec :

Multiconsult ECONOLER

CPCS Réf : 19 497
20 mai 2022
www.cpcs.ca

Services de conseil pour la mise en œuvre des cadres réglementaires/techniques harmonisés et des stratégies synthétisées d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique dans la région AfOA-OI.

La présente tâche servira à soutenir le Marché commun de l'Afrique orientale et australe (COMESA), la Communauté est-africaine (EAC), l'Autorité intergouvernementale pour le développement (IGAD), la Commission de l'océan indien (COI) et la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC) dans leurs efforts collectifs visant à promouvoir le développement d'un marché régional durable de l'énergie dans la région Afrique orientale et australe et Océan indien (AfOA-OI).

Rapport

Le présent rapport présente un aperçu des programmes de gestion axée sur la demande (GAD) existants dans les régions ciblées et formule des directives pour accélérer l'adoption de programmes de GAD dans la région AfOA-OI.

Remerciements

L'équipe du CPCS exprime sa reconnaissance aux nombreuses parties prenantes consultées, en particulier l'équipe du Projet ESREM.

Opinions et limitations

Sauf indication contraire, les opinions exprimées ici sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles du COMESA, de l'EAC, de l'ESREM, de l'IGAD, de la COI ou de la SADC.

Le CPCS déploie des **efforts soutenus pour valider les données obtenues auprès de tiers, mais le CPCS ne peut garantir l'exactitude de toutes les données.**

Clause de confidentialité

Le présent document contient des éléments jugés commercialement sensibles ou confidentiels. Ce document ne peut être partagé avec des tiers **sans l'accord écrit préalable d'ESREM.**

Contact

Les questions et commentaires sur ce document de travail peuvent être adressés à :

Anirudh (Rudy) Gautama
Chef de projet
E : agautama@cpcs.ca

Source de l'image de couverture et celle-ci-dessous : Coupes d'une murale de 40 pieds au siège de CPCS à Ottawa, peinte par l'artiste torontois Mike Parsons.

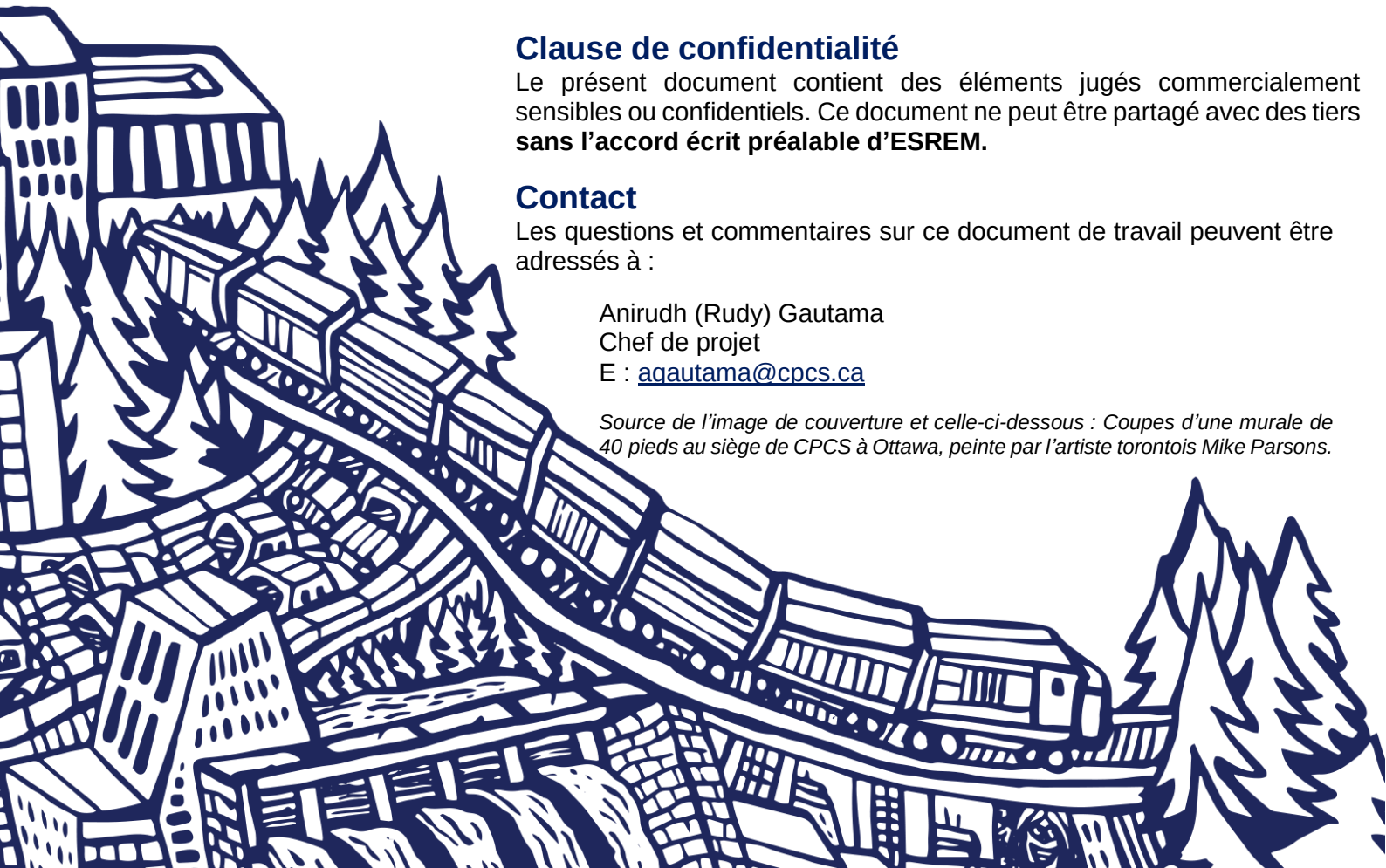


Table des matières

Acronymes/Abréviations ..... **iv**
1 Introduction **1-1**
1.1 Justification 1-1
1.2 Objectif 1-1
1.2.1 Gestion axée sur la demande : Définition, objectifs et mesures 1-1
1.3 Structure 1-2
2 Analyse comparative du contexte énergétique **2-1**
2.1 Stratégies 2-1
2.2 Activités relatives à l'efficacité énergétique au sein du COMESA, l'EAC, l'IGAD, la COI et la SADC 2-1
2.2.1 Afrique de l'Est 2-3
2.2.2 Commission de l'océan indien (COI) 2-4
2.2.3 Afrique australe 2-4
2.3 Mesures relatives à la GAD au sein de l'EAC, de la COI et de la SADC 2-5
2.3.1 EAC 2-6
2.3.2 COI 2-6
2.3.3 SADC 2-6
2.4 Mise en œuvre de la GAD au sein de la SADC 2-6
2.4.1 Afrique du Sud 2-9
2.4.2 Tanzanie 2-10
2.5 Application de la GAD au sein de la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) 2-12
2.5.1 Ghana 2-12
2.5.2 Nigeria 2-13
3 Principaux programmes de GAD **3-1**
3.1 Introduction 3-1
3.2 Mesures relatives à la GAD 3-1
3.2.1 Normes et étiquetage 3-2
3.2.2 Codes de rendement énergétique applicable dans le secteur du bâtiment (EEBC) 3-4
3.2.3 Audits énergétiques 3-4
3.2.4 Cadre de mesure, de validation et d'exécution (MVE) 3-5
3.2.5 Activités promotionnelles 3-6
4 Recommandations **4-1**
4.1 Planification du programme 4-1
4.1.1 Environnement institutionnel 4-1
4.1.2 Objectifs de la modification de la courbe de charge 4-2
4.1.3 Étude de marché 4-3

4.1.4 Évaluation et sélection des mesures 4-3
4.1.5 Élaboration d'une stratégie en matière d'efficacité énergétique (SEE) 4-3
4.1.6 Identification des programmes de GAD 4-4
4.1.7 Création d'un fonds pour l'efficacité énergétique (FEE) 4-5
4.2 Conception du programme 4-5
4.2.1 Concepts du programme 4-6
4.3 Mise en œuvre du programme 4-6
4.3.1 Participation des décideurs 4-6
4.3.2 Modalités de mise en œuvre 4-6
4.3.3 Activités de commercialisation 4-7
4.4 Évaluation du programme 4-7
Annexe A - Déterminer les courbes de charge typiques 1

Liste des tableaux

Tableau 2-1 : Facteurs déterminants de l'ER et de l'EE dans les politiques, stratégies et plans d'action pour la région AfOA-OI. 2-2
Tableau 2-2 : Politiques relatives à l'efficacité énergétique 2-5
Tableau 2-3 : Activités en matière d'EE et de GAD dans les États membres et les services publics de la SADC 2-8

Liste des figures

Figure 3-1 Processus MVE 3-5
Figure 4-1 Procédures de planification de la gestion axée sur la demande 4-1
Figure A - 1 : Objectifs de modification de la courbe de charge 3

Acronymes/Abréviations

Acronyme	Définition
AC	Climatiseur
ARÉFOA	Association régionale des régulateurs d'énergie de l'Afrique orientale et australe
BREEAM	Méthode d'évaluation du comportement environnemental des bâtiments
CEDEAO	Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest
CEE	Centre pour l'efficacité énergétique
CES	Chauffe-eau solaire
COI	Commission de l'Océan Indien
COMESA	Marché commun de l'Afrique orientale et australe
CPCS	CPCS Transcom International Limited
DEL	Diode électroluminescente
DME	Département des mines et de l'énergie
EAC	Communauté d'Afrique de l'Est
ECG	Compagnie d'électricité du Ghana
EEBC	Code de rendement énergétique applicable dans le secteur du bâtiment
EE/ER	Efficacité énergétique et énergies renouvelables
EE/GAD	Efficacité énergétique et gestion axée sur la demande
EFOT	Projet de redressement financier et opérationnel
FEE	Fonds pour l'efficacité énergétique
GAD	Gestion axée sur la demande
GETFIT	Système de tarification du rachat de l'énergie à l'échelle mondiale
ICF	Fonds Inner City
LEED	Système de standardisation du bâtiment à haute qualité environnementale
LFC	Lampe fluorescente compacte
MDI	Effets détectables minimums
MPEE	Modèle de planification de l'efficacité énergétique
MPME	Micro, petite et moyenne entreprise
MVE	Mesure, validation et exécution
N & E	Normes et étiquetages
NEEA	Agence nationale pour l'efficacité énergétique
NERSA	Autorité de régulation de l'énergie d'Afrique du Sud
NMPE	Normes minimales de performance énergétique
ODD	Objectifs de développement durable
OTTV	Valeur globale du transfert thermique
PEI	Producteur d'électricité indépendant
PIMVP	Protocole international de mesure et de vérification de la performance
POS	Programme d'offre standard
REFIT	Système de tarification du rachat des énergies renouvelables
S & V	Suivi et vérification
SADC	Communauté de développement de l'Afrique australe
SAPP	Groupement énergétique d'Afrique australe
SEE	Stratégie en matière d'efficacité énergétique
SFI	Société financière internationale
SSE	Sociétés de services énergétiques
TANESCO	Compagnie d'électricité de Tanzanie
ToU	Heure d'utilisation
U4E	Unis pour l'efficacité

1 Introduction

1.1 Justification

Ce rapport sur les lignes directrices est préparé dans le cadre du contrat signé le 11 mai 2020, entre l'Association régionale des régulateurs de l'énergie de l'Afrique orientale et australe (ARÉFOA), une institution du Marché commun de l'Afrique orientale et australe (COMESA) et CPCS Transcom International Limited (CPCS), afin de fournir des services de conseil « pour mettre en œuvre des cadres réglementaires/techniques harmonisés et des stratégies synthétisées en matière d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique dans la région AfOA-OI ».

1.2 Objectif

Ce rapport a pour objectif principal de présenter un aperçu des programmes de gestion axée sur la demande (GAD) existants dans les régions ciblées et de formuler des lignes directrices visant à accélérer l'adoption de programmes de GAD dans la région AfOA-OI. Le concept de GAD comprend des domaines (NMPE, Facilité de crédit pour l'efficacité énergétique, normes et étiquetages, etc.) qui sont présentés dans d'autres lignes directrices élaborées dans le cadre de cette tâche.

1.2.1 Gestion axée sur la demande : Définition, objectifs et mesures

D'une manière générale, la GAD peut être définie comme un ensemble d'actions de grande envergure visant à réduire la demande d'électricité (ou de gaz) ou à déplacer la demande des heures de pointe vers les heures creuses (Agence internationale de l'énergie, 2011).

La plupart des mesures relatives à la GAD sont adoptées par les services publics ou par les utilisateurs finaux d'énergie, qui sont le plus souvent des entreprises industrielles. Les services publics encouragent les utilisateurs d'énergie à modifier le profil de leur demande, ce qui se fait en grande partie par des avantages accordés aux utilisateurs afin de réduire leur consommation globale. Dans certains cas, des pénalités sont infligées contre le fonctionnement continu d'équipements inefficaces avec des charges inutilement élevées : cela a pour but d'encourager les clients à moderniser leurs équipements et à réduire ainsi la demande en électricité.

Les entreprises industrielles envisagent un large éventail d'actions en vue de réduire la consommation de tous les types d'énergie. Une simple réduction de la charge réduira les coûts et un déplacement de la demande à un moment différent pourrait réduire les coûts si un tarif approprié est disponible.

Les principaux types d'activités de GAD peuvent être classés en trois catégories :

- Programmes de réduction de la charge - réduction de la demande grâce à des processus, des bâtiments ou des équipements plus efficaces ;
- Programmes de gestion de la charge – modification du schéma de la charge et incitation en faveur de la réduction de la demande aux heures de pointe et durant les périodes de tarifs de pointe ;
- Programmes de croissance et de conservation de l'énergie.

La GAD est une réponse équilibrée au concept de développement durable, car elle permet d'assurer une utilisation rationnelle et une conservation des sources d'énergie (électricité et autres sources de production d'électricité) sans pour autant être un frein pour le développement économique collectif. Elle contribue ainsi à diminuer la consommation de ressources naturelles (par exemple, le gaz, le pétrole, mais aussi le métal, le béton, etc.) tout en réduisant les externalités négatives (c'est-à-dire principalement la pollution) de nos réseaux énergétiques.

1.3 Structure

Ce rapport est structuré comme suit :

- Chapitre 2 : Analyse comparative du contexte énergétique dans les pays membres de la région AfOA-OI et situation de la mise en œuvre de la GAD dans la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC) et la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO).
- Chapitre 3 : Aperçu des principaux programmes de GAD.
- Chapitre 4 : Recommandations sur l'élaboration et la mise en œuvre de programmes de GAD.

2 Analyse comparative du contexte énergétique

2.1 Stratégies

En se basant sur les résultats de l'activité de collecte de données pour l'Axe de travail C (voir Tableau 1) et sur la recherche menée par l'équipe d'Econoler, il a été possible d'identifier les pays champions et ceux qui accusent du retard dans l'élaboration et la mise en œuvre de mesures de GAD. Des stratégies ont ensuite été identifiées pour aider les pays en retard à se rattraper.

2.2 Activités relatives à l'efficacité énergétique au sein du COMESA, l'EAC, l'IGAD, la COI et la SADC

Les mesures relatives à l'EE sont en cours de déploiement dans les sous-régions de l'AfOA-OI. D'après une évaluation réalisée en 2020[1], ces mesures portent sur les points suivants :

- compteurs à prépaiement (75 % des pays africains) ;
- lampes fluorescentes compactes (LFC) ou diodes électroluminescentes (DEL) (69 % des pays africains) ;
- sensibilisation (53 % des pays africains) ;
- correction du facteur de puissance (29 % des pays africains) ;
- amélioration des pertes du réseau électrique (28 % des pays africains).

Ces mesures sont essentiellement le fait des services publics, avec une participation limitée du secteur privé. La plupart de ces services publics cherchent à répondre aux pénuries de capacité électrique à l'échelle nationale. Des programmes concertés d'EE sont donc nécessaires pour tous les secteurs économiques afin d'atteindre les objectifs de la stratégie pour la région AfOA-OI. Des cadres juridiques et réglementaires plus solides sont nécessaires pour promouvoir efficacement l'EE. Le tableau ci-dessous présente quelques facteurs déterminants des ER et de l'EE dans les politiques, les stratégies et les plans d'action pour la région AfOA-OI.

[1] « Stratégie et plan d'action en matière d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique - Rapport sommaire pour les décideurs politiques », COMESA, juin 2020.

Tableau 2-1 Facteurs déterminants de l'ER et de l'EE dans les politiques, les stratégies et les plans d'action pour la région AfOA-OI

État membre	Politique relative à l'énergie	Année	Cadre stratégique des ER			Politique relative aux producteurs d'électricité indépendants (PEI)	Cadre stratégique de l'EE			Loi relative à l'énergie/ électricité	FIT/ Paiement de primes	Comité fiscal		Intégré RE en milieu rural Électrification
			Politique	Stratégie	Plan directeur/ d'action		Politique	Stratégie	Plan d'action			Facturation des compteurs nets	Rabais/taxes TVA/exonération	
Botswana	*V* D	2015	D		*V*	*V*				X	*V*		*V*	
Burundi	R		D	D	*V*	*V*	R			X	*V*		*V*	*V*
Comores	D	2008	D	D	D	*V*	D						*V*	
Djibouti	D		D	*V*	*V*	*V*	*V*	*V*	*V*	X				D
RDC	*V*					*V*				X			V	V
Égypte	*V*		*V*	*V*	*V*	*V*	*V*	*V*	*V*	X	*V*	*V*	*V*	*V*
Érythrée	*V*	2009	*V*	D	D	*V*				X				
Eswatini	*V*	2018			*V*	*V*	D			X				
Éthiopie	R	2013	R	R	*V*	*V*	R	*V*	D	X	*V*		*V*	*V*
Kenya	D	2004	D		*V*	*V*				X	*V*	*V*	*V*	*V*
Lesotho	*V*	2015-25	*V*	*V*	*V*	*V*	*V*	D	D	D	*V*	*V*	*V*	D
Libye				*V*	*V*									
Madagascar	*V*	2015-30	*V*	*V*	*V*	*V*			V	X	*V*		*V*	D
Malawi	*V*	2016	*V*	*V*		*V*		V		X	*V*		*V*	*V*
Maurice	R		D	*V*	*V*	*V*	V	V	V	X		*V*	*V*	
Mozambique	*V*	2011-15	R	*V*	*V*	*V*				X	*V*		*V*	*V*
Namibie	*V*	2016	*V*		*V*	*V*				X	*V*	*V*	*V*	*V*
Rwanda	*V*	2015	*V*	*V*	*V*	*V*				X	*V*		*V*	*V*
Seychelles	*V*	2010-30	R	R	R	*V*	D	D	D	*V*		*V*	*V*	
Somalie	*V*	2010	D							X			*V*	D
Afrique du Sud	*V*	1998	*V*		*V*	*V*	V	V	V	X	*V*	*V*	*V*	*V*
Soudan du Sud	*V*	2007	D	D	D					X				*V*
Soudan	*D*		D	*V*	*V*	D			D	X				*V*
Tanzanie	*V*	2015	*V*	*V*	*V*	*V*	*V*	*V*	D	X	*V*		*V*	*V*
Tunisie					*V*	*V*	*V*			X	*V*	*V*	*V*	*V*
Ouganda	*V*	2007-17	D		D	*V*				X	*V*		*V*	D
Zambie	*V*	2008	*V*	*V*	*V*	*V*		D	D	X	*V*		*V*	*V*
Zimbabwe	*V*	2012	*V*		R	*V*	D	D	D	X	*V*	*V*	*V*	*V*

V : Approuvé ; X : Absent ; D : En cours d'élaboration ; R : En cours de révision

Sur les 28 États membres, dix-neuf ont approuvé des politiques énergétiques axées sur des objectifs précis et des engagements en faveur de l'augmentation des sources d'ER dans le bouquet énergétique.

En ce qui concerne les politiques relatives aux ER :

- Onze États membres ont approuvé de nouvelles politiques et dix en ont élaboré de nouvelles tandis que trois États membres ont révisé les leurs.
- Douze États membres ont mis en place des stratégies relatives aux ER, tandis que quatre sont en train de les élaborer et que la révision de ces stratégies est en cours dans deux des pays de la région AfOA-OI.
- Vingt-quatre États membres ont adopté des cadres stratégiques intégrés pour les PEI, les mini-réseaux électriques et les réseaux décentralisés d'ER et ils négocient des accords d'achat d'électricité avec le secteur privé.
- Diverses mesures fiscales uniques et combinées sous forme de rabais, de crédits d'impôt, d'exonérations de TVA et de droits d'importation sur les produits solaires et les équipements relatifs aux ER ont été adoptées dans vingt-trois États membres.

L'efficacité énergétique (EE) est déterminée par les lois, les politiques et les instruments fondés sur le marché, telle que la norme ISO 50001 relative à la gestion de l'énergie, car ils sont liés entre eux :

- Six États membres (Afrique du Sud, Kenya, Malawi, Mozambique, Soudan et Zimbabwe) ont mis en place des politiques qui vont au-delà du domaine énergétique et soutiennent le secteur des transports grâce à des politiques de recomposition par recours aux biocarburants en remplacement des produits d'origine fossile.
- L'Égypte a adopté des normes volontaires pour quatre appareils électroménagers, tandis que l'Afrique du Sud a mis en place des normes en matière de gestion, de mesure et de vérification dans le domaine des bâtiments et de l'environnement.
- Seize États membres ont adopté des systèmes de tarification du rachat des énergies renouvelables (REFIT)[2] ou des systèmes de tarification du rachat de l'énergie au niveau mondial (GET FiT)[3]. Les États insulaires ont adopté un système de tarification des énergies renouvelables (RET) en raison de leur vulnérabilité aux changements climatiques, des coûts élevés des prix du pétrole, des importations importantes et de l'incertitude relative à la production d'électricité.

2.2.1 Afrique de l'Est

EACREEE, en plus de la mise en œuvre du programme conjoint sur l'efficacité énergétique de l'éclairage et des appareils (EELA) en collaboration avec SACREEE, joue un rôle dans l'élaboration de normes pour la réfrigération et la climatisation qui alimenteront le projet EELA.

La région de l'Afrique de l'Est a également pris des initiatives importantes en matière d'éclairage à haut rendement énergétique et d'EE dans l'industrie. Les programmes d'éclairage à haut rendement énergétique visant à remplacer les ampoules à incandescence par des lampes fluorescentes compactes (LFC) ont connu un succès considérable dans la région :

- L'Ouganda a distribué gratuitement 800 000 ampoules fluocompactes entre 2008 et 2010, ce qui a permis de réaliser des économies estimées à 100 millions USD.

[2] https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=RE_FIT
[3] https://www.getfit-uganda.org/

- Le Rwanda a remplacé 800 000 ampoules à incandescence par des LFC, ce qui a permis de réaliser une économie d'énergie annuelle estimée à 64 GWh et de réduire la demande d'électricité de 30 MW.

è
Des efforts en faveur de l'EE sont également déployés au sein de l'industrie. Le programme national d'audit énergétique de la Tanzanie et la loi de 2012 sur la gestion de l'énergie du Kenya exigent que les grands consommateurs d'énergie effectuent des audits énergétiques tous les trois ans. L'Ouganda a mis en place un programme similaire[4].

La feuille de route de l'EE de l'Ouganda a accordé la priorité aux recommandations relatives à la mise en œuvre de l'EE et l'estimation des coûts et à l'optimisation des avantages afin d'atteindre les objectifs et les priorités de son programme d'action SE4ALL de 2015 et un projet de loi sur l'EE est actuellement en cours d'examen par le Conseil des ministres pour informer le cadre juridique/réglementaire et institutionnel de l'EE[5]. Le Kenya a promulgué une nouvelle loi, la loi de 2019 sur l'énergie, qui réglemente les économies d'énergie dans les usines et les bâtiments. En outre, la Stratégie nationale en matière d'efficacité et de conservation de l'énergie du Kenya (NCEES) est un plan quinquennal (2020-2025) qui présente la volonté du gouvernement kényan en faveur de l'EE, qui est l'une des principales priorités du pays. Compte tenu des avantages globaux de l'EE pour l'économie, la stratégie couvre cinq principaux secteurs prioritaires : le secteur résidentiel, les bâtiments, l'industrie et l'agriculture, le transport et les compagnies d'électricité. L'objectif économique de la NCEES est d'« aider le Kenya à atteindre ses engagements internationaux et ses objectifs nationaux en matière d'énergie propre et de réduction des émissions de gaz à effet de serre, tels qu'ils sont définis dans les engagements nationaux du Kenya et dans le programme d'action national pour l'énergie durable pour tous ». La NCEES prévoit d'améliorer l'EE à un taux de 3 % par an, soit un objectif d'émission de 7,6 $MtCO_{2e}$. En plus de cet objectif national, des objectifs et des actions spécifiques associés d'indicateurs ont été définis pour chaque secteur prioritaire.

Entre 2012 et 2014, près de 5,3 millions de fourneaux propres ont été distribués dans la région. En outre, le Kenya, le Rwanda et l'Ouganda ont adopté des initiatives sur l'amélioration de l'efficacité de la production de charbon de bois.

2.2.2 Commission de l'océan indien (COI)

Les pays membres de la COI mettent en œuvre le Projet de développement des énergies renouvelables et d'amélioration de l'efficacité énergétique (2014 à 2019). En outre, des normes et des étiquetages ont été élaborés dans la plupart des États membres pour toutes les catégories de bâtiments et pour les appareils et les équipements ménagers qui ont des incidences majeures sur la consommation d'électricité et les pics de charge[6].

Les Seychelles ont mis en œuvre la « loi de 2012 sur l'énergie » ainsi que le « plan directeur de 2019 pour le secteur de l'électricité », ce dernier porte essentiellement sur une feuille de route pour les ER à l'horizon 2030.

2.2.3 Afrique australe

SACREEE a été confié le mandat de la mise en œuvre de la politique de la SADC en matière d'efficacité énergétique en Afrique australe (REEEPSAP), qui couvre essentiellement un portefeuille de projets liés à la demande et à l'EE ; la sensibilisation, y compris la mise en œuvre de l'étiquetage de l'EE et de normes d'EE ; l'éclairage, l'équipement industriel et les technologies de cuisson efficaces en énergie ; le changement de combustible ; la gestion de la charge (tarifs

[4] REN 21 EAC, 2018
[5] Feuille de route EE 2015
[6] Document de projet de la COI

en fonction de l'heure d'utilisation) ; la réduction des pertes sur le réseau électrique (compteurs prépayés et intelligents) ; les codes de construction relatifs à l'EE[7].

Pour atteindre ces objectifs, SACREEE a commencé à mettre en œuvre trois projets, à savoir :

- Programme sur l'efficacité énergétique industrielle de la SADC (SIEEP) visant à appuyer la mise en œuvre de la stratégie d'industrialisation et de la feuille de route de la SADC (2015-2063) tout en améliorant la compétitivité des secteurs industriels des États membres de la SADC[8].
- Programme de réchauds de cuisine visant à améliorer l'accès à l'énergie, y compris les appareils de cuisson propres.
- Projet sur l'efficacité énergétique de l'éclairage et des appareils (EELA) en Afrique orientale et australe, soutenu par l'Agence suédoise de coopération internationale au développement (SIDA), en collaboration avec l'EACREEE, visant à définir des normes environnementales minimales, l'étiquetage des appareils, la cartographie et le renforcement des capacités des laboratoires d'essai régionaux.[9].

Dans la région, l'Afrique du Sud est le pays le plus avancé sur le plan des politiques et des initiatives élaborées et mises en œuvre en matière d'EE. Le tableau ci-dessous présente le résumé des politiques récemment adoptées.

Tableau 2-2 : Politiques relatives à l'efficacité énergétique

Nom	Description de la politique (objectifs)
Taxe carbone 2019	La loi n° 15 de 2019 sur la taxe carbone donne effet au principe du pollueur-payeur pour les grands émetteurs et contribue à l'atténuation des coûts négatifs (externalités) des entreprises et des consommateurs.
Projet de SNEE [10] après 2015	› La stratégie nationale relative à l'efficacité énergétique (SNEE*)* post-2015 vise à s'appuyer sur les réalisations de la SNEE initiale de 2005. › Amélioration de l'efficacité énergétique des ménages (réduction de la demande d'énergie dans le secteur résidentiel). › Appui au programme sur les normes d'efficacité et d'étiquetage des appareils et des équipements.
PND 2030 2012	› Transition vers une économie à faible intensité de carbone : réduction des émissions de carbone afin d'atteindre les niveaux de référence de 34 % en 2020 et de 42 % en 2025.
SNEE 2005	› Réduction de l'intensité énergétique du pays et dissociation de la croissance économique de la demande d'énergie. › La stratégie est divisée en 4 programmes sectoriels : Industrie et mines ; Bâtiments commerciaux et publics ; Bâtiments résidentiels ; Transports. › Objectif de réduction de 12 % de la consommation globale d'énergie primaire d'ici 2015.

2.3 Mesures relatives à la GAD au sein de l'EAC, de la COI et de la SADC

La plupart des pays des régions EAC, COI et SADC ne disposent pas d'installations pour les essais en laboratoire qui sont conformes aux NMPE, à l'exception de l'Afrique du Sud. Maurice a récemment introduit des essais en laboratoire pour les réfrigérateurs, les lave-vaisselles et les

[7] SACREEE Opportunités d'ER et d'EE basées sur le marché, document présenté à l'atelier Zonage, 2017.

[8] REN 21, 2018

[9] Clasp Fév 2019. Vue d'ensemble des marchés sur réseau et hors réseau en Afrique orientale et australe, Rapport final à : www.Clasp.Ngo

[10] La SNEE post-2015 est encore à l'état de projet, le lecteur peut tenir compte du statut de projet chaque fois qu'il est mentionné.

fours électriques et prévoit de couvrir les climatiseurs et les machines à laver en janvier 2020, grâce à un financement de l'UE accordé à la COI.

2.3.1 EAC

Le Kenya met en œuvre des NMPE conformément à la loi de 2018 sur la performance énergétique et l'étiquetage des appareils (amendement), qui a établi des NMPE et des exigences d'étiquetage pour plusieurs appareils, notamment les lampes à ballast automatique, les lampes fluorescentes à double culot, les ballasts pour lampes fluorescentes, les appareils de réfrigération, les climatiseurs sans conduit et les moteurs à induction triphasés à cage. Le projet de loi sur l'efficacité et la conservation de l'énergie[11] est toujours en cours de préparation et il a été soumis au Premier Comité du Parlement pour rédaction. Ce projet de loi vise à mettre en place un cadre juridique, réglementaire et institutionnel pour l'EE et à établir des normes d'EE pour des équipements tels que les réfrigérateurs, les climatiseurs, les moteurs et l'éclairage.

2.3.2 COI

Les Seychelles et Maurice ont adopté des réglementations relatives aux NMPE. L'initiative d'homologation des chauffe-eau solaires a établi des normes. Le secteur public bénéficie d'une formation continue en matière d'audit énergétique dans le cadre du programme relatif à l'EE. Maurice a rendu obligatoire l'étiquetage sur l'EE pour les appareils tels que les réfrigérateurs, les lave-vaisselles et les fours électriques. Elle applique une taxe de 25 % sur les appareils dont l'indice d'EE est inférieur aux seuils fixés.

2.3.3 SADC

Le Groupement SAPP a collaboré avec les compagnies d'électricité au sein de la SADC, grâce à un cadre de l'EE, afin de réduire la consommation et la demande d'électricité, en particulier pendant les périodes de pointe. Le cadre de l'EE consiste à mettre en œuvre des mesures et des initiatives liées à la demande telles que la promotion des LFC, les lampes LED, le contrôle de la charge de l'eau chaude, les chauffe-eau solaires et l'éclairage commercial. D'autres économies réalisées proviennent des activités industrielles et minières. En 2017, le Groupement SAPP a fait état d'une économie d'énergie cumulée de 4 031 MW, par rapport à une capacité d'exploitation installée de 54 397 MW[12].

Seule l'Afrique du Sud met en place des normes d'EE juridiquement contraignantes grâce à un programme intitulé « Transformation du marché grâce aux normes d'EE et à l'étiquetage des appareils en Afrique du Sud ».

La Zambie a publié le Décret n° 74 de 2016, conformément à la loi sur le contrôle des biens, afin d'éliminer progressivement les ampoules à incandescence en interdisant la fabrication et l'importation de ces produits. Ce pays devait réaliser des économies d'énergie supplémentaires d'environ 200 MW. Le Zimbabwe a également interdit les ampoules à incandescence le 1er mai 2017 en vertu du décret n° 21 de 2017[13] et ce pays devait économiser 300 MW d'électricité grâce à l'utilisation d'ampoules à diodes électroluminescentes plus efficaces.

2.4 Mise en œuvre de la GAD au sein de la SADC

Les États membres de la SADC ont largement mis en œuvre des mesures relatives à la GAD. Les meilleures pratiques de la région sont présentées ici comme des références pour tous les États membres du COMESA, de l'EAC, de l'IGAD, de la COI et de la SADC.

[11] Projet de loi sur l'efficacité et la conservation de l'énergie

[12] REN 21 SADC, 2018

[13] Gouvernement du Zimbabwe, 1 Mai 2017 en vertu du décret n° 21 de 2017.

Plusieurs services publics nationaux de la région SADC- NamPower, SNEL, TANESCO, ZESA et ZESCO — ont mis en place leurs propres programmes de GAD qui s'inspirent de l'initiative du Groupement SAPP, bien que les leurs soient plus étendus.

En Namibie, NamPower distribue gratuitement un million d'ampoules LED et subventionne 20 000 chauffe-eau solaires (CES) dans le cadre de sa campagne en faveur de la GAD. Deux pays — Maurice et Afrique du Sud — ont élaboré des programmes nationaux complets en matière d'EE, assortis d'initiatives politiques appropriées pour les appuyer[14].

En 2010, l'Afrique du Sud a également mis en œuvre le programme « Efficacité énergétique et gestion axée sur la demande » (EEGAD) par le biais de la compagnie nationale Eskom, avec des offres dans les secteurs commerciaux, industriels et miniers. Le programme de l'EEGAD comprend des incitations et des remises visant à encourager l'adoption de l'efficacité dans divers secteurs économiques, y compris le secteur résidentiel. Ce programme est appuyé par d'autres initiatives politiques du gouvernement, notamment une proposition de taxe sur le carbone et l'élaboration et le suivi obligatoires de plans de gestion énergétique pour l'industrie.

Le tableau 2 ci-dessous présente les principales activités en matière d'EE et de GAD dans les États membres de la SADC. Le remplacement des ampoules à incandescence par des LFC, constitue l'initiative la plus commune dans 13 des 15 pays alors que la moins courante est la participation au marché de la demande, qui nécessite une forte collaboration technique entre les services publics et leurs principaux clients.

[14] REN21, « Rapport périodique de la SADC sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique », 2015.

Tableau 2-3 : Activités en matière d'EE/GAD dans les États membres et les services publics de la SADC[15]

	Échange de LFC	Sensibilisation aux économies d'énergie	Participation au marché de la demande	Tarif variable en fonction de l'heure d'utilisation	Contrôle de la charge de l'eau chaude	Chauffe-eau solaire	EE dans les bâtiments	Audits de l'EE	Compteurs prépayés	Réhabilitation générale	Modernisation de la ligne de transport	Correction du facteur de puissance	Réduction des pertes de distribution	Normes et étiquetage des produits
Angola	X													
Botswana	X					X	X							
RDC	X													
Lesotho	X													
Madagascar														
Malawi	X													
Maurice	X	X				X			X				X	X
Mozambique	X													
Namibie	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X
Seychelles	*V (LED)*	*V*					*V*	*V*						
Afrique du Sud	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X
Swaziland	X			X						X		X		
Tanzanie	X	X		X						X	X	X	X	X
Zambie	X	X		X		X		X	X	X	X	X	X	X
Zimbabwe	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	

[15] REN21, « Lignes directrices de la SADC sur l'état des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique », 2015.

2.4.1 Afrique du Sud

En 2004, l'Autorité de régulation de l'énergie d'Afrique du Sud (NERSA) a promulgué la politique de régulation de l'EE/GAD pour l'industrie de l'énergie de l'Afrique du Sud. Cette politique comprenait les points suivants :

- Définition des rôles, des responsabilités et des obligations des principaux distributeurs d'électricité en matière d'EE/GAD, ainsi que des exigences en matière de licences correspondantes.
- Définition des rôles potentiels des sociétés de services énergétiques (SSE).
- Mise en place d'un organe indépendant de suivi et de vérification (S&V), relevant de la NERSA, afin de mener à bien toutes les fonctions de S&V.
- Création d'un fonds pour l'EE/GAD administré par Eskom[16] (fonds Eskom pour l'EE/GAD) et définition des règles et des procédures de mise en œuvre du fonds.

Eskom devait répondre aux exigences suivantes :

- Mise en œuvre de l'EE/GAD comme condition pour l'approbation de l'augmentation des tarifs/prix d'Eskom, conformément à la politique de régulation de l'EE/GAD.
- Soumission à la NERSA d'un plan de déploiement de l'EE/GAD.
- Mise en place du fonds pour l'EE/GAD et récupération des coûts directs de l'EE/GAD à partir des tarifs de tous les clients selon la manière spécifiée par la NERSA.
- Évaluation et approbation des projets relatifs à l'EE et à la GAD soumis par les SSE.

La NERSA a imposé une condition de licence aux grands distributeurs pour l'élaboration d'un plan relatif à l'EE et à la GAD et d'un calendrier de mise en œuvre et la soumission de ces derniers à la NERSA pour approbation. Les grands distributeurs examinent les propositions de projets relatifs à l'EE et à la GAD des SSE et des clients. La NERSA approuve les critères de référence pour l'approbation des projets relatifs à l'EE et à la GAD par Eskom et pour l'examen des propositions de projets soumises par les grands distributeurs.

Pour accélérer les progrès dans la mise en œuvre de l'EE/GAD au sein des SSE, Eskom, NERSA, l'Agence nationale pour l'efficacité énergétique (NEEA) et le Département des mines et de l'énergie (DME) ont lancé un programme d'offre standard (POS).

Le POS[17] est un mécanisme d'acquisition de ressources liées à la demande (EE et gestion de la charge) dans le cadre duquel un service public (ou une agence gouvernementale) achète des économies d'énergie ou des réductions de la demande en utilisant un taux prédéterminé et prépublié en cents par kWh ou en Rand par kW sur la base des économies vérifiées. Tout utilisateur d'énergie (client du service public) ou SSE qui peut réaliser des économies d'énergie ou de demande reçoit les montants fixes par kWh ou kW (les montants de l'offre standard) à l'achèvement des projets relatifs à l'EE et à la GAD et à la certification des économies réalisées par une organisation S&V autorisée.

Le POS est mis en œuvre dans les projets relatifs à l'EE suivants :

- Bâtiments qui appartiennent à l'État (notamment les hôpitaux et les cliniques, les prisons, les casernes militaires, les bureaux, etc.) et habitations privées.

[16] Eskom est le service public de l'Afrique du Sud. Il fournit 95 % de l'électricité du pays et plus de 40 % de l'électricité utilisée en Afrique. Il compte 3 000 clients industriels, 1 000 clients miniers, 50 000 clients commerciaux, 84 000 clients agricoles et des millions de clients résidentiels. Sa capacité de production dépend à 91 % du charbon et, en raison de l'emprise d'Eskom sur l'approvisionnement en électricité de l'Afrique du Sud, le charbon représente 85 % de l'approvisionnement en électricité de l'Afrique du Sud. La différence est comblée par les municipalités, les importations et, plus récemment, les IPP.

[17] Pratique mise en œuvre en Australie, en Inde, aux États-Unis, etc.

- Bâtiments commerciaux, y compris les bureaux, les hôtels et les autres installations d'accueil, les locaux des employés dans les mines, les raffineries et les centrales électriques, etc.
- Lotissements existants.
- Projets de chauffe-eau solaires.
- Projets d'économies d'énergie dans le secteur industriel.

Une méthodologie de S&V a été élaborée par Eskom et approuvée par la NERSA.

L'approche S&V utilise les lignes directrices fournies par le Protocole international de mesure et de vérification de la performance (PIMVP)[18].

La méthodologie S&V sera publiée dans le cadre de la description du POS. Eskom a également préparé et publié une liste d'organisations préapprouvées pour effectuer le S&V des projets proposés dans le cadre du POS. Actuellement, le S&V des projets relatifs à l'EE et à la GAD est effectué en Afrique du Sud par des cellules de recherche dans les universités[19].

Selon Eskom, le succès de ce programme a permis de réduire la demande de 600 MW en moyenne entre 2005 et 2013[20].

2.4.2 Tanzanie

En 2013-2014, l'USAID CEEDP a mis en œuvre un axe de travail d'un projet en Tanzanie visant à améliorer la planification intégrée des ressources axée sur la demande du secteur de l'énergie. L'axe de travail met l'accent sur l'élaboration de programmes de GAD afin de réduire les demandes énergétiques actuelles et futures des consommateurs. Le potentiel réalisable de la GAD a été estimé et les résultats ont été utilisés dans la formulation de sept recommandations de programmes et des lignes directrices relatives à la mise en œuvre. Si tous les programmes étaient mis en œuvre, la Tanzanie pourrait réduire de manière rentable la demande de pointe du réseau électrique de 11,5 % après cinq ans.

La première activité de l'élaboration des programmes de GAD a été d'effectuer une analyse de l'utilisation de la charge axée sur la demande et de développer des profils de charge. Plusieurs analyses ont été réalisées :

- Analyse documentaire du secteur de l'électricité en Tanzanie, y compris les données du principal fournisseur d'électricité, Compagnie d'électricité de Tanzanie (TANESCO), concernant les opérations, la structure des entreprises et des coûts, la clientèle, la charge et les défis techniques.
- Analyse des données des compteurs électriques de TANESCO, du facteur de la demande et du facteur de puissance des compteurs intelligents d'environ 16 000 clients industriels et commerciaux, des données d'audit de site pour le développement de profils horaires et d'utilisation finale de chaque bâtiment ou installation.
- Analyse des profils de charge énergétique des clients résidentiels, commerciaux et industriels, notamment les profils de charge agrégés des utilisations finales pour chaque segment de clientèle.

[18] Organisation d'évaluation de l'efficacité, Mesure et vérification internationale des performances Protocole, http://www.evo-world.org/.

[19] EEDSM, S&V en Afrique du Sud, 2012,

[20] https://eta.lbl.gov/sites/default/files/seminars/eedsm_mv_in_rsa_berkeley.pdf.
Étude nationale sur l'efficacité énergétique : République d'Afrique du Sud, Berkley Lab, 2013, https://www.osti.gov/servlets/purl/1165577.

La deuxième activité consistait à créer une base de données sur les mesures de GAD et à déterminer le potentiel réalisable par celles-ci. Cette activité comprenait les points suivants :

- Création d'une base de données sur les mesures de GAD qui couvrent les principales utilisations finales dans les segments de clientèle résidentielle, commerciale et industrielle ; estimation du potentiel de la GAD en utilisant les économies d'énergie et de demande combinées à la durée de vie et aux coûts mesurés.
- Évaluation du potentiel technique et économique des mesures de GAD à l'aide du modèle de planification de l'efficacité énergétique (MPEE) du Fonds « ICF »[21].
- Définition du potentiel réalisable des mesures de GAD compte tenu des obstacles financiers, du manque de sensibilisation et des obstacles commerciaux.

Enfin, l'axe de travail du projet a été conclu par l'élaboration des lignes directrices et des recommandations du plan de mise en œuvre de la GAD. Les mesures de GAD ont été évaluées à l'aide de six indicateurs :

- Économies et capacités d'énergie.
- Taux de transformation du marché.
- Équité entre les catégories de clients.
- Faisabilité politique.
- Rentabilité.
- Potentiel d'atténuation des risques.

Sur la base de cette évaluation, sept options de programme ont été recommandées, accompagnées de lignes directrices visant à fournir une structure de base pour chaque option et comprenant des prévisions de charge et de coûts. Les options de programme sont les suivantes :

- Programme de recyclage et de remplacement des réfrigérateurs résidentiels pour retirer et recycler les vieux réfrigérateurs résidentiels et les remplacer par des appareils à haut rendement énergétique.
- Programme d'éclairage résidentiel qui vise à distribuer gratuitement aux clients des ampoules fluorescentes compactes (LFC).
- Programme « Solutions énergétiques pour les clients commerciaux » qui offre des incitations financières et une assistance technique aux clients commerciaux afin d'améliorer leur EE.
- Programme de distributeurs automatiques de boissons réfrigérées pour travailler avec les entreprises de boissons afin d'augmenter l'utilisation de distributeurs automatiques de boissons réfrigérés efficaces.
- Programme de contrôle de la charge directe pour permettre à TANESCO d'éteindre les climatiseurs des clients commerciaux participants pendant les périodes de pointe.
- Programme « Solutions énergétiques pour les clients industriels » qui offre des incitations financières et une assistance technique aux clients industriels afin d'améliorer leur EE.
- Programme de tarification en fonction de l'heure d'utilisation industrielle afin d'inciter les propriétaires et les gestionnaires d'installations à déplacer l'utilisation de l'électricité des périodes de forte demande sur le réseau électrique vers les périodes de faible demande.

Le portefeuille de projets devait permettre d'économiser un total de 142 GWh et 153 MW, soit respectivement 2,1 % de la charge prévue et 11,5 % de la charge de pointe.

[21] https://www.icf.com/

2.5 Application de la GAD au sein de la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO)

Quelques bonnes pratiques pour l'application de la GAD ont été identifiées dans les États membres de l'Afrique de l'Ouest. Ces pratiques sont présentées ici comme des références pour les États membres de l'EAC, de la COI et de la SADC.

Dans la région de la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO), deux pays ont adopté des activités de GAD, à savoir le Ghana et le Nigeria, mais les programmes de GAD restent encore peu développés.

Le Ghana et le Nigeria ont déjà mis en œuvre quelques mesures :

- Ghana : Échange de LFC, sensibilisation aux économies d'énergie, normes et étiquetage des produits.
- Nigeria : Échange de LFC, sensibilisation aux économies d'énergie, EE dans les bâtiments, normes et étiquetage des produits.

Les autres membres de la CEDEAO ont mis au point des stratégies nationales et des initiatives de sensibilisation et plusieurs obstacles ont été identifiés dans la mise en œuvre des programmes de GAD :

- Absence de politiques énergétiques adéquates.
- Manque de capacité institutionnelle.
- Manque de données et d'informations adéquates.
- Absence d'entités de régulation indépendantes pour les secteurs de l'énergie.
- Manque de financement.
- Manque de connaissances et de compétences.
- Absence d'un grand marché de l'énergie durable en raison de l'environnement à haut risque pour les investisseurs privés.

2.5.1 Ghana

Le Ghana II Compact, lancé en 2016, comprenait quatre projets destinés à relever les défis critiques auxquels est confronté le secteur de l'électricité[22] :

- Le Projet de redressement financier et opérationnel (EFOT) de la Compagnie d'électricité du Ghana (ECG) vise à améliorer la gestion et l'efficacité de l'ECG en introduisant la participation du secteur privé, en réduisant les pannes ainsi que les pertes commerciales et techniques et en modernisant le réseau de distribution d'électricité.
- Le projet de renforcement de la régulation et des capacités vise à promouvoir la durabilité, la transparence et la responsabilité dans le secteur de l'électricité en renforçant les institutions et les processus réglementaires, en révisant et en restructurant les tarifs et en améliorant l'environnement pour les investissements du secteur privé.
- Le projet d'accès cible les micro, petites et moyennes entreprises (MPME) dans les marchés et les enclaves économiques des zones urbaines et périurbaines, avec des activités visant à augmenter les connexions légales et à améliorer l'éclairage de sécurité.
- Le projet EEGAD vise à améliorer l'efficacité des bâtiments et des appareils et à réduire le gaspillage d'énergie grâce à des audits énergétiques, des normes et des étiquettes pour les

[22] Ghana - Efficacité énergétique et gestion axée sur la demande, catalogue d'évaluation 2019 (mcc.gov).

appareils à faible charge, des améliorations de l'éclairage public et des activités d'éducation et d'information du public.

Le projet EEGAD vise à améliorer l'efficacité des bâtiments et des appareils et à réduire le gaspillage d'énergie grâce à l'introduction de normes et d'étiquetages, d'audits énergétiques et d'activités de sensibilisation. Les principales mesures sont les suivantes :

- Activité d'élaboration et d'application des normes et des étiquettes : pour les machines et les appareils électroménagers et les moteurs, construction d'installations d'essai et études de mesure et de surveillance sur le terrain.
- Amélioration de l'activité d'audit énergétique : audits énergétiques et rénovations dans un petit nombre de bâtiments publics et mise en place de deux centres d'audit des services d'énergie durable pour former les auditeurs.
- Activité d'éducation et de sensibilisation du public : projet pilote de mise à jour du programme scolaire sur l'EE pour 30 écoles prétertiaires et sensibilisation directe du public avant l'application des normes et des étiquettes.
- Activité de gestion axée sur la demande : installation de lampadaires LED économes en énergie dans les régions opérationnelles de ECG Accra Est et Ouest.

Le projet EEGAD fournira des avantages aux ménages dans les zones de prestations électriques sur un horizon de 20 ans en augmentant les achats d'appareils à haut rendement énergétique grâce à l'établissement de normes d'EE, ce qui réduira la croissance de la demande d'électricité de pointe.

En 2019, *Mathematica Policy Research* a publié le rapport de conception de l'évaluation sur le Ghana II Compact. L'évaluation comporte trois cycles de collecte de données, une ligne de base en 2019, une ligne intermédiaire qualitative en 2021, près de la fin du Compact et une ligne finale en 2023. Pour évaluer l'efficacité du projet EEGAD, les effets détectables minimums (MDI) seront calculés comme une fraction de la moyenne du résultat, en supposant un simple changement dans le résultat moyen après la mise en œuvre de l'intervention[23].

2.5.2 Nigeria

La Commission nigériane de régulation de l'électricité est en première ligne en ce qui concerne la GAD et elle a mis en place deux programmes principaux depuis 2016.

- Utilisation d'ampoules fluocompactes pour réduire les charges de pointe jusqu'à 60 %.
- Déploiement des compteurs d'électricité et des compteurs intelligents pour les futurs programmes de GAD (le niveau de comptage est d'environ 50 % de la population des clients).

En 2015, un projet du FEM au Nigeria a pris fin. Il faisait partie du Programme stratégique sur l'énergie en Afrique de l'Ouest dirigé par le PNUD. Le projet comprenait :

- Normes et étiquetages (N & E) et GAD.
- Étiquettes énergétiques et normes minimales de performance énergétique (NMPE) pour les nouveaux équipements.

La Commission de l'énergie du Nigeria a distribué un million de lampes fluocompactes dans les bâtiments résidentiels et publics du pays, ce qui a permis des réductions de consommation d'électricité de 38 MW pendant les heures de pointe. Une politique nationale en matière d'EE a

[23] Ghana Power Compact : Rapport d'évaluation de la conception, 2019.

été élaborée, y compris une feuille de route pour l'intégration de l'EE dans les programmes nationaux. En outre, une campagne de sensibilisation a été lancée et les capacités des parties prenantes concernées sont renforcées afin de réaliser les objectifs du projet.

D'autres mesures d'EE visant à mettre en œuvre le programme de GAD seront mises en œuvre dans les années à venir.

3 Principaux programmes de GAD

3.1 Introduction

Les programmes de GAD des services d'électricité consistent en des activités de planification, de mise en œuvre et de contrôle conçues pour encourager les consommateurs à changer leur niveau d'utilisation et leurs habitudes de consommation d'électricité.

Les programmes de GAD sont principalement élaborés dans des contextes nationaux par des pays qui ont adopté des réglementations spécifiques telles que des lois sur la conservation de l'énergie.

Loi sur la conservation de l'énergie

Une loi sur la conservation de l'énergie vise à établir une loi globale qui adopte des normes et des procédures et qui prescrit des mesures pour la conservation de l'énergie.

Les lois sur les économies d'énergie doivent exiger que les gros consommateurs d'énergie respectent les normes en matière de charge, que les nouveaux bâtiments soient construits conformément aux codes de construction et que les appareils électroménagers répondent aux normes de performance énergétique et affichent des étiquettes relatives à la consommation en énergie. En outre, ces lois doivent organiser des politiques et des programmes sur l'utilisation efficace de l'énergie avec les parties prenantes afin d'établir des cadres et des stratégies visant à vérifier les mesures et à contrôler les améliorations de l'EE dans les secteurs privé et public.

3.2 Mesures relatives à la GAD

La plupart des mesures relatives à la GAD sont mises en place par les services publics ou par les utilisateurs finaux d'énergie eux-mêmes, notamment des entreprises industrielles. Les services publics essaient d'encourager les utilisateurs d'énergie à modifier leur profil de demande, généralement par des incitations tarifaires positives qui permettent aux clients de programmer des activités de demande à des périodes où les coûts énergétiques sont réduits.

Les principaux types d'activités relatives à la GAD peuvent être classés en trois catégories :

- **Programmes de réduction de la charge** - Réduction de la demande grâce à des processus, des bâtiments ou des équipements plus efficaces ; amélioration du rendement des chaudières, des systèmes à vapeur, etc. ; éclairage efficace ; étiquetage des appareils ; réglementation du bâtiment ; utilisation efficace des moteurs électriques ; entretien préventif ; gestion de l'énergie (achat d'énergie, comptage et facturation, mesure du rendement, élaboration de politiques énergétiques, enquêtes et audits énergétiques, sensibilisation, formation et éducation, gestion des investissements) ; audit énergétique.
- **Programmes de gestion de la charge** - Modification du schéma de la charge et incitation en faveur de la réduction de la demande aux heures de pointe et durant les périodes de tarifs de pointe ; nivellement de la charge (coupure maximale de la charge, comblement des creux, déplacement de la charge, contrôle de la charge) ; incitations ou pénalités tarifaires (tarification en fonction de l'heure d'utilisation et en temps réel, pénalités liées au facteur de puissance, programmes de croissance et de conservation de l'énergie).
- **Programmes de croissance et de conservation de l'énergie** - La croissance se fait par le passage de sources d'énergie (combustible) à des sources électriques plus efficaces ; la croissance renforce la capacité des services publics à gérer les charges ; la conservation se traduit par une réduction des ventes ainsi que par un changement des habitudes d'utilisation.

Les principales mesures sont présentées dans les sous-sections suivantes.

3.2.1 Normes et étiquetage

De plus amples détails sont fournis dans les lignes directrices relatives aux NMPE préparées dans le cadre du projet ESREM.

Appareils électriques

Normes et règlementations (NMPE)

Les normes et les réglementations (c'est-à-dire les normes européennes) couvrent un ensemble d'exigences connexes qui définissent les produits qui peuvent être vendus et ceux qui doivent être interdits sur le marché. Les normes et les réglementations constituent la base permettant d'assurer le succès de toute stratégie de transition efficace des appareils.

Sur la base des recommandations de l'initiative « Unis pour l'efficacité » (U4E)[24], la préparation des normes d'émissions pour les appareils efficaces nécessite les éléments suivants :

- Mise en place d'un cadre juridique : Examen de la législation existante et élaboration d'une législation-cadre afin d'établir une base juridique et un engagement politique en faveur des normes d'efficacité et des étiquetages énergétiques obligatoires.
- Désignation d'un organe administratif : Évaluation de la capacité institutionnelle existante à élaborer, mettre en œuvre et maintenir un programme de normes et d'étiquetage. Élaboration d'un plan global de normes et d'étiquetage et attribution à une agence gouvernementale de la responsabilité première de piloter chaque élément du programme.
- Constitution d'un groupe de parties prenantes : Identification des personnes clés de l'économie qui seraient intéressées et les inviter à participer au processus.
- Collecte des données nécessaires : Identification des besoins minimaux en données et élaboration d'un plan de collecte des données nécessaires pour effectuer des analyses visant à appuyer le programme. Il s'agit notamment des informations sur le marché, la technologie, l'ingénierie et l'utilisation des produits.
- Analyse économique : Analyse coût-efficacité afin de déterminer le niveau d'ambition approprié des mesures réglementaires.
- Harmonisation des essais : Dans la mesure du possible, harmonisation des procédures d'essai de la performance énergétique avec les protocoles internationaux (tels que les normes d'essai de la Commission électrotechnique internationale) afin de faciliter les essais et de réduire les obstacles au commerce.
- Définition des niveaux de NMPE : Définition du niveau réglementaire techniquement réalisable et économiquement optimal, incitation des parties prenantes à formuler leurs observations et à affiner les NMPE si nécessaire, obtention d'appuis politiques, publication des avis réglementaires et publication de la date à laquelle les NMPE entreront en vigueur.
- Révision et mise à jour : prévoir la révision et la mise à jour périodique, tous les deux ou trois ans, des NMEP afin de veiller à ce qu'elles restent appropriées et pertinentes.

Étiquetage

Les appareils ménagers représentent une source importante de charge dans les ménages, en particulier, les réfrigérateurs et les chauffe-eau. L'étiquetage des appareils permet aux consommateurs de comparer les appareils de différents fabricants et de faire un choix éclairé lors de l'achat de nouveaux appareils. En général, les étiquettes affichent un moyen simple d'évaluer la consommation, par exemple une lettre de A à G (où A est le niveau le plus efficace).

[24] https://united4efficiency.org/resources/publications/?fwp_integrated_policy_approach=standards-and-regulations.

Les étiquettes peuvent indiquer, par exemple, les cotes de consommation des appareils en kWh par an ou une estimation du coût de fonctionnement de l'appareil pendant un an.

L'étiquetage énergétique doit être en place pendant au moins deux ans avant que l'on puisse observer des effets sur les niveaux de consommation, afin de permettre aux consommateurs de se familiariser avec le contenu d'une étiquette et de faire ensuite leur choix.

Étiquetage de la performance énergétique et environnementale des bâtiments

Alors que le développement durable et l'industrie du bâtiment écologique ont enregistré une croissance considérable dans le monde au cours des dernières décennies, de nombreux systèmes de notation de l'impact environnemental des bâtiments ont été mis en place dans plusieurs régions. Tous les systèmes de notation visent généralement à promouvoir un processus intégré de construction durable et de pratiques individuelles. Cependant, chaque système a ses propres catégories, son système de notation, son système de pondération et ses résultats en tant que principaux éléments. Ces systèmes sont conçus pour rendre les projets plus durables et respectueux de l'environnement en fournissant des cadres avec un ensemble de critères qui couvrent divers aspects des impacts environnementaux d'un bâtiment. Voici quelques exemples de systèmes de notation :

- Excellence dans la conception pour une plus grande efficacité (*EDGE*) de la Société financière internationale (SFI).
- Système de standardisation du bâtiment à haute qualité environnementale (*LEED*).
- Valeur globale de transfert thermique (OTTV).
- Autres systèmes :
  - Système de notation Estidama Pearl.
  - Méthode d'évaluation du comportement environnemental des bâtiments (BREEAM).

La plupart de ces systèmes utilisent une notation par points pour évaluer la performance énergétique des bâtiments. Cependant, les pays qui ne disposent pas de systèmes de notation nationaux et d'étiquetage correspondant peuvent développer les leurs en adoptant les mesures suivantes :

- Rédiger des projets d'étiquettes et identifier les catégories de notation de l'EE.
- Proposer les projets de conception aux parties prenantes et les mettre à jour en fonction des observations formulées.
- Élaborer des réglementations qui exigent des étiquettes.
- Obtenir l'approbation du gouvernement pour la règlementation et les étiquettes.
- Préparer des plans d'exécution et de mise en vigueur.
- Préparer des outils pour les auditeurs certifiés en matière de notation énergétique.
- Préparer le matériel de formation et dispenser des formations aux acteurs du marché et aux autorités gouvernementales.
- Élaborer des plans de communication et de sensibilisation et exécuter des activités de communication et de sensibilisation.
- Élaborer une base de données des bâtiments étiquetés.
- Élaborer et mettre en œuvre des systèmes de suivi et d'évaluation.

3.2.2 Codes de rendement énergétique applicable dans le secteur du bâtiment (EEBC)

La conception et la construction des bâtiments sont réglementées dans la plupart des pays par des codes EEBC qui fixent des normes minimales pour divers éléments qui ont des incidences sur l'énergie consommée pour faire fonctionner les bâtiments et sur les éléments affectant la sécurité.

Les détails contenus dans les réglementations peuvent être assez complets et conçus pour exiger des architectes, des concepteurs et des entrepreneurs qu'ils adoptent de bonnes pratiques en matière d'EE et réduisent ainsi l'énergie consommée dans l'environnement construit, y compris les bâtiments résidentiels, commerciaux et industriels. En général, la règlementation couvre les points suivants :

- Amélioration des matériaux de construction des bâtiments afin de réduire les pertes de chaleur par les murs et les sols.
- Isolation des toitures pour réduire les pertes de chaleur.
- Conception et construction des fenêtres pour minimiser les pertes/gains de chaleur.
- Normes relatives à la performance et au contrôle des systèmes de climatisation.
- Normes d'efficacité pour l'éclairage et l'utilisation de la lumière naturelle.
- Normes minimales de rendement pour les chaudières de chauffage central et les chauffe-eaux.
- Commandes intelligentes (minuteries et température).
- Application des chauffe-eau solaires et du chauffage passif des locaux.
- Installation de l'équipement ER.

Pour garantir le succès de l'application des codes, le calendrier de mise en œuvre doit être divisé en plusieurs phases afin d'appliquer progressivement le code à divers types d'éléments de construction. Ce calendrier devrait préciser non seulement les dates d'entrée en vigueur, mais aussi les types de projets de construction du secteur privé ou du secteur public auxquels un code donné s'applique.

L'autorité responsable du code doit établir un comité de gestion du code de rendement énergétique applicable dans le secteur du bâtiment (EEBC) chargé d'examiner périodiquement les données de suivi et d'évaluation qui fournissent des indicateurs sur l'efficacité et l'efficience du processus. Les meilleures pratiques internationales montrent qu'un cycle de gestion de cinq ans est généralement suffisant pour un EEBC établi.

3.2.3 Audits énergétiques

Les audits énergétiques doivent être mis en œuvre dans les secteurs ou industries identifiés comme étant à forte intensité énergétique et en établissant des réglementations pour les audits énergétiques menés par des auditeurs accrédités.

Lors de la mise en place d'un programme de gestion de l'énergie, il est nécessaire pour les organisations d'entreprendre un examen complet de la charge et des activités correspondantes, par exemple les quantités fabriquées, les bâtiments chauffés ou refroidis. Un audit énergétique a pour objectif de rassembler toutes les données pertinentes et d'analyser les performances dans l'ensemble de l'organisation donnée, ce qui permet d'identifier les déficiences et de formuler des recommandations visant l'amélioration.

Les audits peuvent s'appliquer, par exemple, aux opérations industrielles, aux bâtiments commerciaux, aux entreprises de transport et aux locaux à usage résidentiel. Un audit typique

pour une entreprise industrielle peut consister à mettre en œuvre l'ensemble ou une partie des mesures suivantes :

- Obtenir des informations sur les procédés employés, les équipements et les installations physiques de l'usine, les données de conception, ainsi que les caractéristiques des machines et les capacités de production.
- Déterminer, à partir de données historiques, les émissions, la charge et les niveaux de production d'une usine donnée et des principaux départements (sur une période de deux à trois ans par exemple).
- Déterminer, si nécessaire, à partir de mesures effectuées sur place à l'aide d'instruments portables, les paramètres de fonctionnement et les performances réelles des équipements et des processus.
- Observer la nature et l'étendue des procédures et des rapports de gestion de l'énergie et la structure de gestion correspondante dans l'organisation.
- Analyser les données obtenues et les observations faites pour établir l'efficacité de l'utilisation de l'énergie des principaux équipements.
- Identifier et décrire les contraintes à l'amélioration des performances, y compris les contraintes organisationnelles, techniques et financières.
- Identifier les mesures d'amélioration potentielles et réaliser des évaluations financières sur les investissements nécessaires.
- Élaborer un plan d'action logique pour faire face aux contraintes, y compris des recommandations et des priorités spécifiques pour les différentes mesures.

3.2.4 Cadre de mesure, de validation et d'exécution (MVE)

Un cadre de MVE doit être élaboré pour inclure une évaluation du système actuel pour les marchandises importées dans les pays sélectionnés, ainsi que les meilleures pratiques internationales et régionales. Cette analyse permettra d'identifier un cadre de MVE adapté au marché de chaque pays et qui peut appuyer la mise en œuvre de réglementations, de normes et de programmes de GAD.

Le cadre MVE est principalement appuyé par une base de données d'enregistrement des produits relatifs aux équipements ciblés. Un tel outil peut aider à identifier et à suivre rapidement et à peu de frais les produits sur le marché pour la vérification de ceux qui répondent aux exigences du programme.

Figure 3-1 Processus MVE



Le processus de suivi et d'évaluation du marché constitue l'étape finale du cadre MVE. Le maintien de l'intégrité du programme requiert un suivi étroit du marché, l'échantillonnage des produits afin d'identifier les produits non conformes ainsi que des actions appropriées. En outre, le suivi de l'importation et des ventes de produits qualifiés, ainsi que de leurs niveaux de performance, d'autres indicateurs pertinents et des parts de marché au fil du temps est nécessaire pour évaluer et optimiser l'efficacité de la mise en œuvre ainsi que pour déterminer les incidences en ce qui concerne l'économie d'énergie et d'émissions.

En outre, il est fortement recommandé de se référer à la norme ISO 9001 de l'Organisation internationale de normalisation (ISO)[25] pour les principes de gestion de la qualité et à la norme ISO 50001[26] pour l'amélioration de l'utilisation de l'énergie, par la mise en place d'un système de gestion de l'énergie (EnMS), ainsi qu'à la norme ISO 14000[27] pour l'établissement, la mise en œuvre, le maintien et l'amélioration du système de gestion environnementale (EMS).

3.2.5 Activités promotionnelles

Les activités promotionnelles comprennent des campagnes de sensibilisation, d'éducation et de formation, ainsi que des incitations fiscales et financières (y compris la tarification de l'énergie).

Sensibilisation

L'accès à l'information est une composante fondamentale du développement d'un environnement durable pour la mise en œuvre de l'EE. Le manque d'information peut empêcher un utilisateur final d'énergie d'entreprendre des activités relatives à l'EE. Cela constitue malheureusement l'un des principaux obstacles rencontrés dans la plupart des pays. Il est recommandé d'élaborer un plan de sensibilisation et d'information sur l'EE, à l'intention du grand public, des groupes cibles spécifiques et des secteurs, afin de susciter un plus grand intérêt sur ce domaine.

Formation

Des gestionnaires et du personnel qualifiés seront nécessaires pour la planification, l'élaboration, la mise en œuvre, l'évaluation et la vérification des programmes de GAD. Les initiatives de GAD de l'énergie qui ont enregistré des résultats positifs dans le monde ont toujours été mises en œuvre parallèlement avec des activités de renforcement des capacités complètes et bien conçues.

De façon idéale, les programmes de formation consistent en un ensemble de conférences, d'études de cas, de séminaires, de jumelages internationaux et d'activités pratiques personnalisées. Des programmes de formation spéciaux pourraient être envisagés pour des activités particulières telles que la mise sur pied des SSE et la participation des institutions financières aux efforts ayant trait à l'EE.

Prix et tarifs de l'énergie

L'un des principaux éléments du développement d'un marché durable de l'EE est l'utilisation de prix de l'énergie basés sur le marché au lieu de prix subventionnés. En effet, l'augmentation des coûts énergétiques améliorera directement le retour sur investissement des projets relatifs à l'EE, les rendant ainsi beaucoup plus attractifs pour les utilisateurs finaux et les promoteurs. Étant donné que les marchés de l'EE ont été identifiés comme étant très sensibles aux augmentations de prix, ces augmentations deviendront l'un des principaux moteurs du développement et de la durabilité du marché de l'EE, en plus d'autres avantages liés à une structure de prix non subventionnée pour le pays. Lorsque les prix de l'énergie reflètent le coût de l'approvisionnement et que les consommateurs peuvent répondre directement aux signaux de prix, des changements de comportement importants se produisent.

En outre, un système de tarification en fonction de l'heure d'utilisation (ToU) pourrait être introduit par phases dans le secteur industriel. Il est également intéressant d'étudier la possibilité d'introduire un tarif ToU dans le secteur résidentiel afin de contribuer non seulement à réduire la charge de pointe, mais aussi à réduire la charge grâce à des changements de comportement.

[25] https://www.iso.org/publication/PUB100080.html.
[26] https://www.iso.org/iso-50001-energy-management.html.
[27] https://www.iso.org/standard/72333.html.

4 Recommandations

Le processus d'élaboration d'un programme de GAD comporte plusieurs étapes, telles que définies dans la figure ci-dessous[28].

Figure 4-1 Procédures de planification de la gestion axée sur la demande



4.1 Planification du programme

La planification du programme de GAD constitue la pierre angulaire sur laquelle repose l'élaboration de toute politique relative à l'EE. C'est à ce stade que le bon programme est choisi, analysé et que les actions en vue de sa mise en œuvre peuvent être classées par ordre de priorité. Les activités clés sont énumérées ci-dessous.

4.1.1 Environnement institutionnel

Pour atteindre les objectifs du programme de GAD, il est essentiel d'établir une structure institutionnelle efficace. Il convient de répondre correctement aux questions suivantes lors de l'analyse du processus de planification.

[28] « La gestion axée sur la demande dans une perspective de développement durable », TERI, Econoler, IREDA, Agence de l'Efficacité Energétique Québec, 2003.

- Qui sera directement responsable des activités de GAD ?
- Quel type d'indicateurs de performance qui sera utilisé ?
- Quels sont les facteurs de motivation et les incitations nécessaires pour changer les modèles de gestion conventionnels d'une entreprise ?
- Quels changements organisationnels, programmes de formation ou ressources supplémentaires sont nécessaires pour les nouveaux services ?

Création d'un Centre pour l'efficacité énergétique (CEE)

La première mesure souvent adoptée par les pays qui ont un faible niveau de programmes et d'activités d'EE est la création d'un centre pour l'efficacité énergétique (CEE) financé par des donateurs. Ces centres sont généralement à but non lucratif et soutenus par les gouvernements. Ils disposent d'une autorité indépendante pour mener des recherches et des analyses, sensibiliser et formuler des recommandations en matière de politiques énergétiques. En outre, ils sont mandatés pour concevoir et mettre en œuvre des programmes relatifs à l'EE et jouent un rôle central dans la promotion de la transformation du marché grâce à laquelle la mise en œuvre de produits et de services efficaces sur le plan énergétique devient une pratique courante. Ils constituent un point de convergence pour les activités relatives à l'EE et jouissent d'une grande crédibilité grâce à leur statut d'organisme à but non lucratif. Une commission d'évaluation de l'EE dotée d'une indépendance et d'un financement suffisants peut examiner et évaluer les efforts existants en matière d'EE et veiller à leur bonne mise en œuvre. Les CEE peuvent jouer le rôle de défenseur de la mise en œuvre correcte de l'étiquetage énergétique et des normes d'EE, des dispositions relatives à l'EE dans les exigences légales du code du bâtiment, ainsi que de la présentation d'un plan détaillé sur la manière de répondre aux exigences légales.

En apportant son aide à la conception et à la mise en œuvre de politiques et de programmes relatifs à l'EE, un CEE contribue au renforcement de la capacité organisationnelle des institutions gouvernementales à mener à bien des initiatives relatives à l'EE. Avec le temps, le personnel du CEE peut même occuper des postes de direction au sein des institutions gouvernementales et ainsi transférer directement les capacités de gestion de l'EE à ces institutions.

Une unité de GAD devrait être créée au sein du CEE afin d'assurer l'analyse, l'élaboration de programmes, ainsi que la gestion et la mise en œuvre de programmes relatifs à l'EE pour l'utilisation finale.

L'unité de GAD devrait commencer par relever directement du Directeur général du service public afin de s'assurer que le concept de l'EE est pris en compte au plus haut niveau et qu'il n'est pas subjugué et « contrôlé » par des gestionnaires de niveau inférieur qui pourraient ne pas appuyer la mission de l'EE/GAD.

4.1.2 Objectifs de la modification de la courbe de charge

La première composante du processus de planification consiste à établir des objectifs clairs et mesurables pour modifier la courbe de charge. Le type de modification de la courbe de charge souhaité déterminera le type de programme qui sera retenu. Cela peut se faire par la gestion de la charge. Les types de techniques de gestion de la charge sont les suivants :

- Le nivellement de la charge permet d'optimiser la charge de base de la production actuelle sans avoir besoin d'une capacité de réserve pour répondre aux périodes de forte demande.
- Le contrôle de la charge consiste à allumer ou éteindre les charges (par exemple, le chauffage, la climatisation, la ventilation et l'éclairage), souvent à distance, et cela est effectué par le service public.

- Les services publics encouragent un certain modèle d'utilisation par des incitations tarifaires où les clients utilisent l'énergie à certains moments pour obtenir un tarif plus avantageux pour leur charge. (Tarifs en fonction de l'heure d'utilisation - les services publics facturent différemment la charge selon les périodes ; des tarifs plus élevés en période de pointe encourageraient un utilisateur à faire fonctionner des activités à forte charge durant les périodes creuses, lorsque les tarifs sont plus bas ; des tarifs liés au facteur de puissance - les utilisateurs sont pénalisés si leur facteur de puissance est inférieur à un seuil fixe, généralement 0,90 ou 0,95 ; une tarification en temps réel - le tarif varie en fonction de la charge des services publics [en continu ou à l'heure]).

Les objectifs permettront d'intégrer les mesures de GAD dans les besoins spécifiques en électricité des utilisateurs cibles.

4.1.3 Étude de marché

Une fois les objectifs clairement définis, le planificateur doit examiner les différentes composantes du réseau électrique, notamment la production, le transport, la distribution et l'utilisation finale de l'énergie, afin d'identifier tout problème rencontré à chaque étape du processus et les raisons de la performance actuelle de la courbe de charge. Le processus de planification doit également inclure une analyse des prévisions de la consommation et de la demande afin de développer des modèles consultatifs qui reposent généralement sur les valeurs historiques de la consommation globale et des variables macroéconomiques. Souvent, ces prédictions se fondent sur quelques variables facilement disponibles et sur des approches consultatives en ce qui concerne la demande d'électricité et une modélisation de la consommation d'électricité calculée sur la base de services individuels ou sur des équipements ou des appareils ménagers et appliquent le niveau de consommation à tout le parc utilisé. Cela permettra d'évaluer les modèles de charge d'électricité de base et les prévisions de croissance pour le pays dans son ensemble et pour les secteurs clés - résidentiel, commercial, gouvernemental ou institutionnel et industriel. Cela permettra également d'identifier les principaux consommateurs au sein des secteurs clés, de définir les moteurs de la demande énergétique et de cibler les mesures relatives à l'EE qui permettront de réaliser des économies d'énergie à long terme et d'avoir des incidences sur les charges de pointe. Les profils de consommation doivent être basés sur les données des compteurs et sur d'autres informations relatives aux clients qui peuvent être disponibles auprès des points suivants :

4.1.4 Évaluation et sélection des mesures

Sur la base des résultats de l'étude de marché, le planificateur peut déterminer la meilleure façon d'adapter l'offre et la demande en combinant des augmentations de production avec des programmes de GAD. Tout cela doit être conforme aux objectifs de modification de la courbe de charge, ce qui permettra d'ajuster la capacité de production au profil de demande optimal. Après l'analyse préliminaire, le planificateur détermine à première vue les mesures qui pourraient éventuellement être intégrées dans les programmes de GAD.

4.1.5 Élaboration d'une stratégie en matière d'efficacité énergétique (SEE)

La SEE est un pilier pour l'élaboration et la mise en œuvre de la législation et des programmes spécifiques à l'EE. Elle constitue la feuille de route pour la création et la mise en œuvre d'un marché durable de l'EE et fournit des orientations aux membres du Parlement, qui seront finalement appelés à approuver certains éléments grâce à une législation appropriée, ainsi qu'à tous les acteurs concernés qui jouent un rôle dans la promotion de l'EE, notamment l'industrie de l'énergie, le secteur des services énergétiques, les universitaires et les chercheurs, les utilisateurs d'énergie, les autres niveaux de gouvernement, les investisseurs potentiels et les organisations internationales et bilatérales.

Un facteur clé de succès pour l'élaboration et la mise en œuvre de la SEE est la promotion de la coopération entre les nombreuses parties prenantes en abordant les conflits et en tirant parti des synergies. Un aspect crucial est le leadership des acteurs de haut niveau, y compris le gouvernement et les agences de planification. Les pays qui ont déployé avec succès une SEE font souvent preuve d'un engagement à long terme en reconnaissant les avantages de l'EE dans leur planification et leurs politiques énergétiques[29].

4.1.6 Identification des programmes de GAD

À ce stade du processus de planification, les informations recueillies sont normalement utiles pour déterminer une courbe de charge type pour chaque utilisation finale. Cette courbe permet de bien comprendre les modulations pour chaque type d'utilisation finale et la période durant laquelle se produit les consommations de pointe. En superposant chacune de ces courbes de charge typiques selon l'utilisation finale, la courbe de charge globale est établie et expliquée. L'analyse de l'utilisation de l'énergie électrique permet ensuite d'identifier les services pour lesquels des activités doivent être lancées afin d'atteindre les objectifs de gestion de la courbe de charge par des programmes de GAD. Ces activités doivent être sélectionnées après avoir été classées en fonction non seulement de la quantité d'énergie qu'elles pourraient permettre d'économiser, mais aussi de leur efficacité sur la demande de pointe du soir, de leur facilité relative de mise en œuvre et du nombre d'intervenants concernés.

Pour identifier et sélectionner les mesures, il pourrait être utile d'élaborer des feuilles de calcul Excel conçues comme un outil d'analyse de GAD du marché qui peut être utilisé pour élaborer rapidement des scénarios du potentiel et de la rentabilité de l'EE.

L'outil doit être adapté en fonction du niveau de détail qui sera rendu disponible par la tâche de collecte de données pour développer le potentiel de l'EE et la rentabilité des diverses mesures proposées (y compris les indicateurs financiers tels que les périodes de remboursement). L'outil Excel devrait inclure les caractéristiques suivantes :

- Tableau de l'augmentation prévue de l'énergie et de la demande (électricité) sur la base des tendances historiques ;
- Tableaux pour la désagrégation de :
  - l'utilisation de l'énergie par marché ;
  - les différents utilisateurs finaux dans un segment de marché (éclairage, moteurs, ventilation, climatiseurs, etc.) ;
- Tableaux pour le calcul des facteurs suivants :
  - incidences potentielles sur la courbe de charge, demande d'électricité de pointe, demande globale d'électricité, capacité installée et prix de gros de l'électricité pour chaque mesure/action et technologie ;
  - potentiel d'économies d'énergie par technologie et par mesure/action ;
  - potentiel de réduction des émissions de GES par technologie et mesure/action ;
- Tableaux pour :
  - la rentabilité économique de diverses technologies et mesures/actions à haut rendement tout en tenant compte de la structure tarifaire des différents segments de marché, des heures de fonctionnement des équipements, ainsi que des coûts faibles et moyens ;
  - intérêt économique et efficacité élevée des mesures/actions et technologies proposées en matière d'EE du point de vue des secteurs/consommateurs/utilisateurs finaux (y compris les retours sur investissement) ;

[29] Stratégie nationale pour l'efficacité et la conservation de l'énergie au Kenya, 2020. https://unepdtu.org/wp-content/uploads/2020/09/kenya-national-energy-efficiency-and-conservation-strategy-2020-1.pdf

- Les audits énergétiques antérieurs réalisés dans les installations publiques, seront examinés, le cas échéant, afin d'appuyer la détermination du potentiel de l'EE dans le secteur des bâtiments existants.

Les résultats obtenus par l'utilisation d'un tel outil Excel serviront à définir un scénario d'efficacité par la mise en œuvre des mesures/actions et technologies identifiées qui sera comparé au scénario du statu quo.

Évaluation et sélection des mesures relatives à l'EE

L'évaluation et la sélection des mesures sont parfois plus complexes ; elles peuvent être rapides et intuitives ou engager une analyse approfondie de chaque option. Le degré de précision du processus d'évaluation dépend le plus souvent de l'importance des décisions qui doivent être prises. Cette importance peut être mesurée en fonction de l'estimation des ressources financières nécessaires, de l'efficacité souhaitée sur la courbe de charge ou de la difficulté à faire un choix optimal lorsque plusieurs options sont disponibles.

Évaluation du potentiel

L'analyse d'un programme dans son ensemble nécessite une analyse coûts/bénéfices qui inclut l'évaluation du potentiel d'économie d'énergie de chacune des mesures proposées. Afin de déterminer le véritable potentiel d'une mesure, le planificateur procède à l'évaluation de deux facteurs intermédiaires : le potentiel technique de la mesure et la combinaison de ses potentiels technique et économique.

4.1.7 Création d'un fonds pour l'efficacité énergétique (FEE)

En ce qui concerne les incitations financières, le gouvernement pourrait créer un Fonds pour l'efficacité énergétique afin d'appuyer les programmes et les activités visant à améliorer l'EE dans tous les secteurs de l'économie. Le Fonds sera géré par le gouvernement et il pourrait être utiliser pour accorder des prêts à des taux d'intérêt abordables, des bonifications d'intérêts sur les prêts commerciaux pour les investissements en matière d'EE, des subventions pour certaines activités (par exemple, des audits énergétiques) et pour financer toute activité qui sera définie plus tard dans la stratégie.

Le Fonds pourrait appuyer un certain nombre d'activités, notamment l'élaboration et la mise en œuvre de projets relatifs à l'EE et les services de conseil connexes dans l'industrie et le commerce, les programmes de recherche et le renforcement des capacités sur l'EE. Le Fonds pourrait également soutenir des campagnes d'information publique sur l'EE, des programmes de financement pour les technologies à haut rendement énergétique, des équipements d'économie d'énergie pour les bâtiments publics et un éclairage urbain efficace.

De plus amples détails sont fournis dans les lignes directrices relatives à la facilité de crédit pour l'EE préparées dans le cadre du projet ESREM.

4.2 Conception du programme

Lorsque la phase de planification est terminée et que les mesures de GAD les plus appropriées ont été sélectionnées pour le marché, le planificateur peut passer à l'étape suivante, à savoir la conception du programme.

Dans de nombreux cas, les compagnies d'électricité conçoivent et mettent en œuvre des programmes pilotes de GAD avant d'élaborer des programmes à grande échelle, afin de tester les mécanismes des programmes et les aspects pratiques de leur fonctionnement. Bien que les objectifs des programmes pilotes diffèrent de ceux des programmes à grande échelle sur le plan de la quantité, ils partagent les mêmes concepts opérationnels.

4.2.1 Concepts du programme

Les concepts du programme comprennent les éléments suivants :

- Description du programme : aperçu du concept et identification du marché cible, des mesures technologiques à mettre en œuvre, des structures d'incitation pour l'utilisateur final et de la stratégie de commercialisation du programme.
- Stratégies de commercialisation et de mise en œuvre : description détaillée des activités et des stratégies proposées pour réduire les barrières du marché qui entraveraient l'acceptation d'une mesure et pour favoriser un niveau élevé de participation au programme.
- Incitations : type et niveau des incitations financières qui seraient mises en place en ce qui concerne les avantages qualitatifs et financiers.
- Marché cible : estimations de la taille du marché cible, du taux de pénétration du marché souhaité, du niveau de participation requis et de la manière dont la participation des consommateurs augmentera au fil du temps.
- Impact sur la charge : estimation de l'impact saisonnier et quotidien du programme sur l'appel de puissance et la charge d'un consommateur participant et du nombre total de participants.

4.3 Mise en œuvre du programme

La phase de mise en œuvre consiste à accroître les prestations offertes par les compagnies d'électricité. Ces prestations comprennent la commercialisation, les services d'appui aux clients, ainsi que les activités techniques et financières. La mise en œuvre de ces programmes peut également appuyer certaines des activités que les compagnies d'électricité offrent normalement.

4.3.1 Participation des décideurs

Les sources de tout programme de GAD dépendent grandement de l'implication des représentants politiques ainsi que des décideurs d'entreprise, en particulier ceux qui s'occupent de la distribution d'électricité.

Très souvent, les programmes de GAD souffrent considérablement des divergences d'opinion entre le gouvernement et les compagnies d'électricité. L'engagement de la direction de la compagnie d'électricité envers le programme est donc essentiel.

4.3.2 Modalités de mise en œuvre

Ressources humaines

Il est souvent nécessaire d'ajouter de nouvelles compétences et ressources, ce qui signifie que le recrutement de nouveaux employés et la formation des membres de l'équipe de projet deviendront des aspects importants du processus de mise en œuvre. Le personnel impliqué dans le fonctionnement quotidien des programmes aura également besoin d'une formation pour assurer un plus haut degré d'efficacité.

Ressources financières

Les SSE sont parmi les acteurs commerciaux les plus susceptibles de participer activement à la mise en œuvre des programmes de GAD et elles jouissent par conséquent d'un statut particulier. Ces entreprises sont spécialisées dans les domaines de la mise en œuvre et du financement ; elles donnent également des garanties quant à la performance des programmes de GAD.

En outre, des ressources financières internationales peuvent être impliquées, comme les institutions financières internationales et les agences de développement, les agences bilatérales, les fonds connexes, les agences et organisations sectorielles.

4.3.3 Activités de commercialisation

La diffusion des programmes de GAD nécessite des activités et des stratégies de commercialisation adéquates en tenant compte du produit, du prix, de la promotion et du lieu de transaction.

Les outils de commercialisation établiront les procédures détaillées de commercialisation et superviseront la production du matériel promotionnel à utiliser pour le lancement du programme : informations imprimées (brochures, bulletins d'information, affiches, etc.), contact direct avec les consommateurs (conférences, séminaires, etc.) et publicité (journaux, annonces, interviews, etc.).

4.4 Évaluation du programme

Les objectifs de l'évaluation des programmes sont les suivants :

- Évaluer l'impact technique des programmes et déterminer s'ils répondent aux objectifs fixés.
- Maintenir la qualité des résultats et des biens fournis par les programmes actuels.
- Détecter les lacunes du programme et proposer des moyens d'en optimiser le fonctionnement.

Durant la planification du programme, un plan d'évaluation doit être préparé afin d'identifier les objectifs et les ressources qui doivent être évalués. Durant la mise en œuvre du programme, les échantillons cibles doivent être identifiés et l'analyse des données doit être effectuée. Le processus de mise en œuvre doit être examiné et mis à jour.

Les activités d'évaluation du programme de GAD comprennent l'évaluation des trois composantes suivantes :

- Le processus : Il concerne la gestion efficace du programme, les procédures opérationnelles du programme, l'implication des acteurs commerciaux, l'influence du programme sur le marché et la satisfaction des consommateurs.
- L'impact : Il a pour objectif d'évaluer le niveau de participation des consommateurs et l'impact du programme sur l'énergie ainsi que sur la demande dans chacun des marchés cibles.
- Le marché : Il s'agit des gains non financiers associés aux programmes individuels, tels que les changements dans la proximité du consommateur, l'amélioration de l'image, l'augmentation des activités du consommateur, les gains environnementaux, la réduction des facteurs de risque et d'autres gains (sur le plan social, l'emploi) ainsi que les données associées au succès relatif des programmes de communication.

Annexe A - Déterminer les courbes de charge typiques

Lorsqu'un programme de GAD est planifié par une compagnie d'électricité, il est important que les objectifs de la courbe de charge cible soient établis au préalable, ce qui signifie que la compagnie doit déterminer les effets qui seront bénéfiques pour la situation financière et opérationnelle de l'entreprise. Ces objectifs sont définis sur la base d'une étude in-situ qui implique la collecte de données préliminaires. La première et principale source de données pour la planification de la GAD est l'exploitation courante de la société d'électricité. Ces données sont essentielles pour la gestion, la planification et l'utilisation optimale de ses moyens de production, de transport et de distribution d'électricité.

Production

- Consommation d'électricité par rapport à la consommation énergétique globale des clients
- Proportion des différentes sources d'énergie primaire utilisées pour la production d'électricité
- Perspectives de croissance des prix et des conditions d'approvisionnement en combustibles fossiles des centrales électriques
- Capacité de chaque centrale, production annuelle, année de création, coûts de production.
- Part de la production d'électricité provenant de sources indépendantes
- Taux d'électrification urbain/rural/moyen
- Taux annuel d'électricité exportée/importée
- Efficacité des systèmes de comptage et de facturation
- Planification anticipée des équipements et des coûts marginaux de production à long terme

Performance

- État des stocks dans les centrales électriques par catégorie
- Conditions de maintenance des centrales électriques et durée de vie prévue
- Puissance de conversion des centrales électriques
- Taux d'utilisation des centrales électriques
- Pertes relatives dans les réseaux de transmission et de distribution
- Pertes dans les transformateurs et les alternateurs
- Pertes liées à l'exploitation du réseau
- Adéquation de la taille des transformateurs avec la charge
- État et adéquation de la section du conducteur à la charge
- Qualité de l'énergie distribuée sur le réseau

Après avoir rassemblé les informations préliminaires sur la situation actuelle de la compagnie, le planificateur peut commencer une première analyse. La première tâche consiste à comprendre la structure de la demande et de la consommation d'électricité ; le planificateur étudiera la répartition de la demande en fonction des secteurs d'activité et de l'utilisation finale de l'électricité. Il est également important d'examiner la courbe de puissance quotidienne pendant les périodes de pointe et les variations saisonnières de la courbe. La demande et la charge sont les deux éléments qui définissent la nature réelle de la demande.

Les données traitées sont utilisées pour tracer des courbes qui montrent les variations de charge à différents moments. Ces courbes de charge peuvent représenter l'ensemble du système ou un secteur d'activité particulier, ou encore un élément plus spécifique d'un secteur particulier, comme une usine ou une résidence.

Au cours de l'analyse, le planificateur doit également identifier les situations où il existe deux périodes de pointe de la demande au lieu d'une seule. En fait, dans plusieurs pays ou régions, la période de pointe de jour est aussi importante que la période de pointe du soir. Ce phénomène

a des incidences importantes sur la conception et la rentabilité des programmes de GAD, car les utilisateurs finaux pendant les deux périodes de demande de pointe ne sont pas nécessairement les mêmes. Pendant la journée, la période de pointe est souvent générée par les secteurs industriel, institutionnel et commercial, tandis que la pointe du soir est largement attribuée au secteur résidentiel. Pour réduire sa demande de pointe, la compagnie d'électricité doit concevoir des programmes relatifs à l'EE qui s'adressent aux deux types d'utilisateurs finaux. Les objectifs de modification de la courbe de charge comprennent les options suivantes :

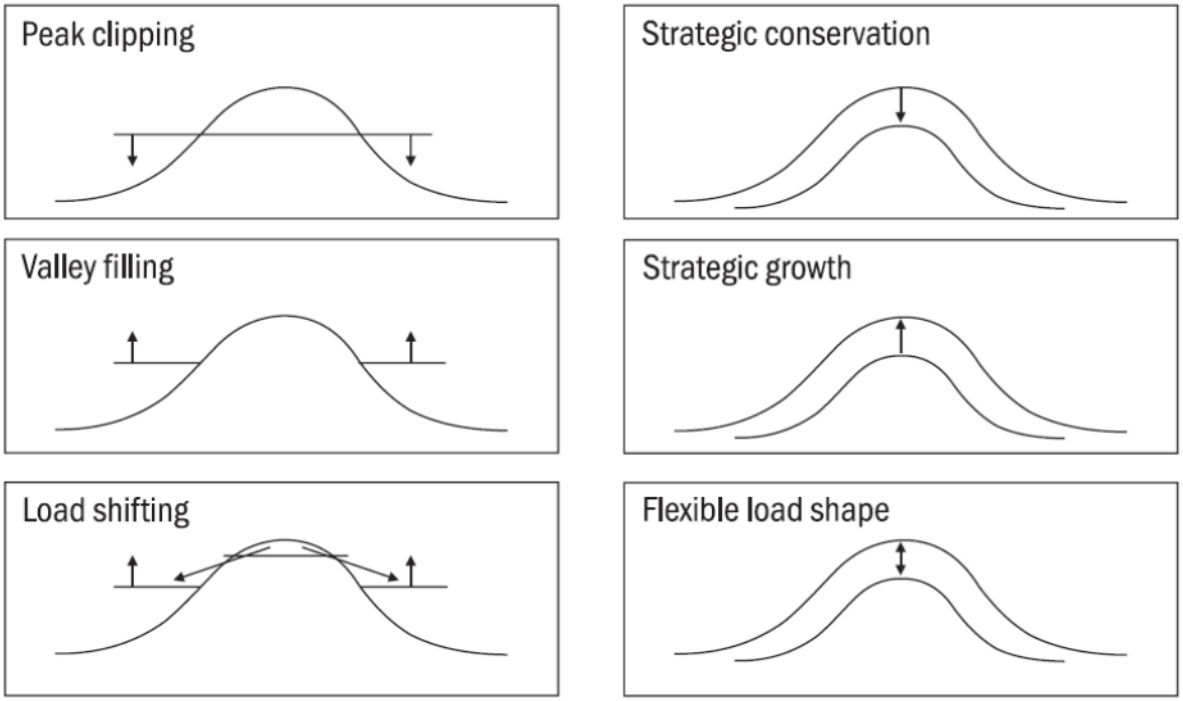
- Coupure maximale de la charge : Elle réduit la demande de pointe d'électricité à des périodes spécifiques et constitue l'un des moyens les plus traditionnels de gestion de la charge. On considère généralement que la coupure maximale de la charge consiste à réduire les charges de pointe par un contrôle direct de la compagnie d'électricité sur les équipements utilisés par le consommateur ou par des clauses tarifaires en vertu desquelles un consommateur réduit sa charge à certaines heures de la journée. Cette procédure offre non seulement la possibilité de réduire la nécessité d'installer de nouvelles centrales[30]. Elle permet en outre de réduire les coûts opérationnels des centrales électriques et, dans une certaine mesure, de réduire également la dépendance sur les carburants d'origine fossile comme le gaz naturel ou l'huile de chauffage pour produire de l'électricité.
- Comblement des creux : Il augmente la charge pendant les heures creuses, ce qui s'avère particulièrement intéressant dans les cas où les coûts marginaux de production à long terme sont inférieurs au prix de vente de l'électricité. Dans ces conditions, l'ajout de charges à un rythme raisonnable permet de réduire le prix de revient global de l'électricité. Par exemple, l'un des moyens d'augmenter la charge pendant les heures creuses (comblement des creux) consiste à concevoir des bâtiments dotés d'installations de stockage thermique, qui peuvent générer une demande pendant les heures creuses, ou à proposer des tarifs spéciaux (clauses tarifaires) qui favorisent les augmentations de charge pendant les heures creuses uniquement.
- Déplacement de la charge : comme son nom l'indique, il s'agit de déplacer les charges des périodes de pointe vers les heures creuses. Les applications les plus courantes de cette mesure sont liées au chauffage et à la climatisation. Le déplacement des charges associé au stockage thermique implique le déplacement des charges liées aux applications électriques conventionnelles (par exemple, le chauffage des bâtiments par des convecteurs électriques).
- Conservation stratégique de l'électricité. Il s'agit de l'une des approches non traditionnelles de la gestion de la charge. Elle implique des activités entreprises par les compagnies d'électricité dans le but de réduire directement la consommation finale. En plus d'être une activité de gestion de la charge, elle implique également une diminution des ventes ainsi que des modifications dans la façon dont l'électricité est utilisée. Il est facile de comprendre l'aspect « stratégique » de la conservation, car il est peu probable que la plupart des compagnies d'électricité souhaitent une diminution de leurs ventes.
- Croissance stratégique : Elle se traduit par une augmentation globale des ventes. C'est également l'une des approches non traditionnelles de la gestion de la charge. Elle peut se traduire par une utilisation accrue de l'électricité sur le marché de l'énergie grâce au développement de nouvelles applications (voitures électriques, technologies micro-ondes, automatisation). Dans certains cas, une augmentation de l'utilisation de l'énergie électrique peut être motivée par des objectifs nationaux concernant la réduction de l'utilisation des combustibles fossiles dans les pays où les ressources hydroélectriques sont importantes.
- Forme de charge flexible : Il s'agit d'une troisième forme non traditionnelle de gestion de la charge, qui aborde les problèmes liés à la fiabilité des prévisions de la demande. Les compagnies d'électricité n'ont jamais la garantie d'équilibrer leur capacité de production avec la demande prévue. Elles doivent s'assurer qu'elles peuvent réduire la demande de charge

[30] Étant donné qu'il est difficile de stocker l'électricité, la création de nouvelles centrales électriques dépend de la période de consommation de pointe et du taux de consommation d'électricité et non du taux de consommation annuel moyen.

d'un consommateur, si nécessaire (soit pour un besoin immédiat, soit pour constituer leurs réserves énergétiques), en échange de diverses incitations. Le client doit alors produire sa propre électricité ou utiliser d'autres sources d'énergie pour satisfaire sa demande.

Ces objectifs sont illustrés dans Figure A- 1.

Figure A- 1 : Objectifs de modification de la courbe de charge



ADRESSE :
Suite 201
First Floor Warrens Court
48 Warrens Industrial Park
Warrens
St. Michael, Barbados
T - +1-246-622-1783
hello@cpcs.ca
www.cpcs.ca

