



SOCIETE NATIONALE D'ELECTRICITE DU BURKINA
01 B.P. 54 OUAGADOUGOU 01 T&l (+226) 50 30 61 00/02

AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES COMPTEURS PREPAYES POUR LA SONABEL

MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU MASTER SPECIALISE EN GENIE
ELECTRIQUE, ENERGETIQUE ET ENERGIES RENOUVELABLES
OPTION : PRODUCTION, DISTRIBUTION ET INSTALLATIONS
ELECTRIQUES

Présenté et soutenu publiquement le 16 janvier 2013 par

Diébril OUATTARA

Travaux dirigés par : M. Issiaka BARGO, Chef du Service Contrôle Electrique,
SONABEL OUAGADOUGOU
M. Paul COMPAORE, Enseignant, 2iE

Jury d'évaluation du stage :

Président : Daniel YAMEGUEU

Membres et correcteurs : Moussa SORO
Patrick DANGANG

Promotion 2011/2012

«Les propositions qui sont en train d'être faites vont nous permettre d'avoir une meilleure lisibilité et une meilleure fiabilité de la facturation. Au regard des plaintes fréquentes des consommateurs, on peut s'attendre à ce que les clients aient effectivement à payer la quantité d'électricité consommée.»

Fritz Nasako Gérald,
S G du ministère de l'Eau et
de l'Energie du Cameroun.

DEDICACES

Au Seigneur tout Puissant et à la Grâce du Ciel,
A ma douce mère,
A mon Feu père,
A Mme Assétou TRAORE,
A M. Mamadou Kola TRAORE qui a presque tout fait pour moi,
A toute ma famille,
A Mlle Aïda OUEDRAOGO
A Mme Marie Thérèse OUEDRAOGO,
A M. SANOU Jean Bosco,
A toutes et à tous mes amis,
Qu'ils trouvent tous ici l'expression de ma profonde gratitude.

REMERCIEMENTS

Mes remerciements vont à l'endroit de tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, m'ont aidé à réaliser le présent rapport.

Je remercie particulièrement :

M. Mamadou Kola TRAORE pour son soutien continu sur tous les plans ;

M. Clément TOE, Directeur Général de l'entreprise GED, pour son intégrité ;

M. Apollinaire KI, Directeur Général de la SONABEL, pour m'avoir accepté dans sa Société ;

M. Issiaka BARGO, mon directeur de stage, chef du Service Contrôle Electrique pour mon encadrement ;

M. les chefs de Service Gestion des Compteurs Prépayés de Ouagadougou pour leur disponibilité et leur soutien ;

Tout le personnel de la SONABEL pour leurs encouragements;

M. Paul COMPAORE, mon professeur de suivi, Chef du Service Etudes Mécaniques et Hydrauliques, enseignant au 2iE pour sa disponibilité ;

Mme Sylvie OUEDRAOGO, Coordinatrice des Etudes FOAD de 2iE pour ses conseils ;

A Mlle Aïda OUEDRAOGO, pour tout son soutien particulier ;

Et enfin tous le corps professoral de la Fondation 2iE et mes amis pour leurs accompagnements.

RESUME

Organisé sur la base de sondages auprès des abonnés de la SONABEL (clients) et des échanges divers avec les responsables de recouvrement, le travail a porté un intérêt particulier sur l'impact de l'exploitation du compteur à prépaiement.

En effet, le sondage et les échanges ont permis de mettre en évidence le mode d'adhésion, d'exploitation et de gestion des pannes, les difficultés rencontrées et aussi quelques suggestions.

Par contre, après un aperçu sur les généralités des compteurs d'énergie, les analyses et les critiques ont conduit à une appréciation positive de l'impact technico socio économique de l'exploitation du prépaiement malgré l'existence de quelques insuffisances technologique et d'usage. Car le prépaiement favorise, entre autres et de façon directe ou indirecte, la gestion rationnelle et l'économie d'énergie tout en fortifiant le recouvrement et en améliorant la trésorerie de part et d'autre du fournisseur (SONABEL) et de l'abonné.

Néanmoins ces insuffisances pourraient sans doute être palliées et améliorer davantage la qualité de service par l'application des recommandations et la sensibilisation selon une politique accrue d'accompagnement.

Mots Clés : Abonné, Fournisseur, Impact, Prépaiement, Recouvrement.

ABSTRACT

Organized on the basis of a survey among the SONABEL electricity consumers (clients) and several dialogues with collection agents, the work took a particular interest in the impact of prepaid meter operation.

The survey and dialogues actually made it possible to highlight the joining, operation as well as power failure management methods, the difficulties encountered and some suggestions as well.

On the other hand, after an insight into the majority of energy meters, analyses and criticisms led to a favourable assessment of the technical, social and economic impact of the operation of prepayment despite some technological and usual inadequacies. Prepayment actually contributes, among other things and directly or indirectly, to rational management and energy saving while strengthening collection and improving cash flow both for the supplier (SONABEL) and the consumer.

Nevertheless, these inadequacies could probably be compensated for and better improve the quality of service through the implementation of the recommendations and sensitization according to an accrued attendant policy.

Key words: Consumer, Supplier, Impact, Prepayment, Collection.

LISTE DES ABREVIATIONS

A :	Ampère.
ADSL :	Access.
BT :	Basse tension < 1000V.
CD I / II / III :	Centre de Distribution I / II / III.
CIU :	Customer Interface Unit.
COOPEL :	Coopératives d'électricité.
EMU :	Energy Management Unit.
ERDF :	Electricité Réseau Distribution France.
GSM :	Global System for Mobile communications.
IP 54 :	Indice de Protection 5 (contre les poussières) et 4 (contre les projections d'eau provenant de toutes les directions).
kVAh :	Kilovoltampèreheure.
kVarh :	Kilovarheure.
kWh :	Kilowattheure.
N° :	Numéro.
P :	Puissance active.
PC :	Processor Computer.
Q :	Puissance réactive.
RIEAD :	Réseau International d'Accès aux Energies Durables.
S :	Puissance apparente.
SONABEL :	Société Nationale d'Electricité du Burkina.
STS:	Standard Transfer Specification.
UG:	Unité de Gestion.
UV:	Unité de Vente.
W :	Watt.

S O M M A I R E

I.	INTRODUCTION	5
II.	HYPOTHESE ET OBJECTIFS DU TRAVAIL.....	8
III.	MATERIELS ET METHODES	9
III.1.	Synthèse des données du sondage.....	9
III.2.	Généralités sur les compteurs d'énergie électrique	10
III.2.1	<i>Les différents types de compteurs d'énergie électrique</i>	10
III.2.2	<i>Evolution technologique des compteurs d'énergie</i>	11
III.3.	Etude de la technologie des compteurs prépayés.....	12
III.3.1.	<i>Généralité sur les compteurs prépayés.....</i>	12
III.3.2.	<i>Fonctionnement des compteurs prépayés</i>	17
III.4.	Performances d'exploitation des compteurs prépayés	20
III.4.1	<i>Raisons d'utilisation des compteurs prépayés</i>	20
III.4.2.	<i>Gestion d'exploitation opérationnelle</i>	20
III.4.3.	<i>Gestion d'exploitation fonctionnelle</i>	28
III.4.4	<i>Limites dans l'exploitation des compteurs prépayés.....</i>	31
IV.	RESULTATS.....	33
IV.1	Synthèse des resultats des données du sondage	34
IV.2	Impact de l'exploitation des compteurs prépayés pour la SONABEL ..	39
V.	DISCUSSIONS ET ANALYSES	40
V.1.	Critiques comparatives des résultats	40
V.1.1	<i>Forces des compteurs prépayés</i>	43
V.1.2	<i>Faiblesses des compteurs prépayés</i>	43
V.2	Synthèses des discussions et analyses.....	44

VI.	RECOMMANDATIONS	46
VII.	CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	48
VIII.	BIBLIOGRAPHIE	49
IX.	ANNEXES	50

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Comparaison des conséquences de systèmes post paiement et prépaiement.page 29

Tableau 2 : Données brutes du sondage effectué auprès des abonnés du prépaiement.page 38

Tableau 3 : Récapitulatif de l'impact de l'exploitation des compteurs prépayés.page 39

Tableau 4 : Comparaison et critique de l'impact de l'exploitation des compteurs prépayés.page 42

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Fonctions d'un clavier de compteur.page 17

Figure 2 : Emission et utilisation d'un coupon STS.page 18

Figure 3 : Exemple d'architecture pyramidale du système UG/UV.Page 23

Figure 4 : Photo d'un guichet de vente de coupon des unités.page 25

I. INTRODUCTION

Les compteurs électromécaniques ont été longtemps les seuls utilisés dans l'exploitation des compteurs de l'énergie électrique. Ils ont bien résolu une grande partie des problèmes posés. Mais les progrès de l'électronique et de l'informatique ont permis le développement des ensembles moins encombrants et mieux adaptés à des systèmes beaucoup plus complexes, capables d'améliorer encore la gestion de l'énergie électrique.

Cependant, le souci de l'amélioration de la gestion de l'énergie électrique va favoriser la valorisation des compteurs prépayés vers la fin des années 80. Et en début des années 2000, le prépaiement s'étend davantage en Afrique, en raison des problèmes de recouvrement que connaissent les compagnies d'électricité locales. Mais, après sa mise en service en 1996, c'est en 2004 qu'il connaîtra un vrai succès au Burkina, avec la politique de promouvoir l'accès à l'électricité à tous, tout en veillant sur la gestion de la consommation avec ce mode de paiement.

Trois villes ont déjà installé des systèmes à prépaiement. Le nombre de compteurs à prépaiement installés est en constante augmentation. Par exemple de 2006 à 2007, le nombre d'abonnés au prépaiement, Basse Tension (BT), passe de **30 950** à **36 429** soit une variation de 17,70% ; et de 2010 à 2011 le nombre d'abonnés passe de **52 556** à **61 032**¹, soit une variation de 16,13% (voir en annexe n°1, le Nombre d'abonnés aux compteurs prépayés par an et courbe d'évolution).

En effet, le compteur prépayé couramment appelé « Cash – Power », aussi appelé compteur à prépaiement ou simplement le prépaiement, est souvent qualifié d'Outil révolutionnaire pour certains, condensé de technologies sans pareil pour d'autres aux vues de ses possibilités. En général, partout dans le monde, les qualifications pour décrire ou surnommer le compteur prépayé n'en finissent pas, au regard de son caractère innovateur technico socio économique.

[¹] Source de l'information : Rapport d'activités 2007 et celui de 2011 de la SONABEL.

Mais, pour la SONABEL en particulier, même si le « Cash – Power » est sans doute innovant, aujourd’hui, il y a la nécessité d’étudier l’impact de l’exploitation de ce compteur de part et d’autre du distributeur (SONABEL) et de l’abonné (clients). Et cela, pour améliorer, innover et adapter davantage les performances du prépaiement dans l’atteinte des objectifs de la politique d’accès à l’électricité par tous. D’où l’étude du thème : « *Avantages et inconvénients du compteur prépayé pour la SONABEL* ».

Problématique

De nombreuses familles ont parfois de la peine à régler leurs factures d’électricité. Car ces factures sont en général alourdies par l’usage d’appareils électroménagers énergivores, bas de gamme, vétustes ou encore l’impossibilité de suivre leur consommation. Ces difficultés de paiement mènent le plus souvent à la coupure ou à la suspension du compteur de l’abonné. Cela implique de surcroît des frais pour impayés, de coupure, et ensuite de rétablissement quand les dettes ont pu être remboursées².

De même, tripatouillages, factures non conformes à la consommation, longue attente devant les guichets de paiement des factures, fraude et corruption, sont aussi d’autres maux auxquels les consommateurs et les fournisseurs de courant électrique font face au quotidien³.

Face à ces désagréments, la SONABEL a initié l’utilisation des compteurs de courant prépayés, appelés Cash - Power. L’abonné peut alors acheter librement, selon sa trésorerie, des unités de recharges d’électricité avec un code qu’il saisit ensuite sur son compteur spécial Cash - Power. Une fois la recharge épuisée le compteur doit se bloquer automatiquement sans entraîner de rupture d’abonnement et d’amendes. *Est-ce toujours le cas ?* Dès qu’il a de nouveau les moyens, l’usager recharge son compteur Cash - Power sans frais additionnels de rétablissement.

[²] http://www.planete-burkina.com/economie_burkina.php

[³] <http://www.mboapages.com/cameroun-info/Un-compteur-%C3%A9lectrique-pour-r%C3%A9duire-les-fraudes-mboapages-actualite.233.htm>

Mais depuis sa mise en exploitation, seulement son caractère marketing a fait l'objet de soutenance à l'Institut universitaire de technologie de l'Université polytechnique de Bobo-Dioulasso sur le thème : "Politique de fidélisation de la clientèle : cas de la SONABEL à travers le compteur à prépaiement".

Quant à son impact réel, il n'a fait l'objet d'aucune étude. Et aujourd'hui, pour innover, améliorer et valoriser les performances du compteur prépayé pour la SONABEL, la nécessité de connaître ses mérites, ses limites et les difficultés liées à son utilisation par les populations s'impose.

D'où l'importance d'étudier les *Avantages et les inconvénients* du compteur prépayé pour la SONABEL.

Ainsi, la présente étude est organisée sur la base de sondage dans un premier temps, ensuite, le traitement des données du sondage. Puis, elle a fait l'objet d'une étude technico socio économique suivi de critiques après une synthèse des généralités sur les compteurs d'énergie électrique. Elle s'est enfin terminée par des recommandations et une conclusion accompagnée de quelques perspectives.

II. HYPOTHESE ET OBJECTIFS DU TRAVAIL

D'une façon générale, les objectifs de la présente étude consistent à évaluer l'impact technico socio économique de l'exploitation des compteurs prépayés de part et d'autre de la SONABEL et des clients.

En effet, cette étude va permettre donc :

- D'apprécier l'utilisation du prépaiement par les clients ;
- De décrire leur principe de fonctionnement et de dégager les performances actuelles ;
- D'analyser ces performances vis-à-vis de leur utilisation par les populations ;
- De proposer des solutions pour remédier aux insuffisances et améliorer davantage leur exploitation de part et d'autre de la SONABEL et des clients.

Ainsi, pour aboutir à ces objectifs, le travail s'articule autour de trois grandes parties. La première s'intéresse au matériel et méthodes de l'étude par un sondage et une étude générale des compteurs prépayés. La deuxième présente les résultats obtenus suivis de critiques tout en dégagant l'impact technico socio économique. Enfin la dernière propose des solutions sur la base de recommandations et d'une conclusion accompagnée de quelques perspectives.

III. MATERIEL ET METHODES

La méthodologie utilisée est basée sur un principe de sondage auprès des abonnés, d'une part. D'autre part, elle a conduit à effectuer des échanges directs avec les responsables des services de recouvrement du prépaiement.

Cependant, l'aspect technologique, largement détaillé avec l'appui du service de contrôle électrique, a permis non seulement d'apprécier les informations de sondage et des services de recouvrement, mais aussi de dégager des perspectives innovatrices.

Ainsi, le sondage est effectué auprès d'une centaine d'abonnés qui ont accepté volontairement de répondre et de remplir eux même le questionnaire élaboré à cet effet. Quant aux échanges, ils se sont déroulés auprès des responsables de CD I, CD II, CD III et celui du service de dépannage. Enfin, l'exploitation de la documentation sur les compteurs prépayés du service du contrôle en plus des recherches personnelles a permis de mieux appréhender, entre autres, la technologie, le fonctionnement et les performances d'exploitation de ces compteurs à prépaiement.

III.1 Synthèse des données du sondage

Le sondage réalisé sur la base de questionnaire porte sur des questions diverses (voir fiche de sondage en annexe n° 2). Celles-ci visent à faire ressortir les difficultés liées à l'utilisation du prépaiement par les clients, les performances et les facilités liées à l'exploitation au niveau de la SONABEL. En résumé ces questions parlent de l'environnement de l'adhésion au compteur, de la gestion des pannes, de l'exploitation pratique du compteur et enfin des difficultés et des suggestions des sondés. En outre, elles ont fait l'objet d'une analyse critique à la suite de cette présente étude.

III.2. Généralités sur les compteurs d'énergie électrique

Soit $x(t)$ une grandeur électrique (volt, ampère, watt, voltampère, etc.) susceptible de varier avec le temps t . On appelle compteur d'électricité un appareil qui effectue d'une façon continue ou quasi continue l'intégration : $\int_0^t x(t) dt$. Ensuite, il donne à chaque instant ou pratiquement à chaque instant le résultat actuel de cette intégration, soit sous forme convenant à une lecture directe, soit sous toute autre forme adaptée à l'utilisation envisagée.

Le comptage de l'électricité s'applique à des grandeurs électriques très diverses. Il est utilisé pour des modes de tarification très variés. Pour répondre à ces différents besoins, il existe de très nombreux types de compteurs.

III.2.1 Les différents types de compteurs d'énergie électrique

Les compteurs les plus répandus sont les compteurs à courant alternatif concernant les trois types d'énergie active, réactive et apparente. Il s'agit :

- Des compteurs d'énergie active, appelés aussi wattheuremètres : ils mesurent l'énergie active W consommée dans un circuit où est mise en jeu une puissance active P . L'unité de mesure pratique utilisée est le kilowattheure (kWh) qui est équivalent à une énergie de 3 600 000 joules
- Des compteurs d'énergie réactive, appelés aussi varheuremètres : ils mesurent l'énergie réactive consommée dans un circuit où est mise en jeu une puissance réactive Q . L'unité de mesure pratique utilisée est le kilovarheure (kvarh).
- Des compteurs d'énergie apparente, appelés aussi voltampèreheuremètres : ils mesurent l'énergie apparente consommée dans un circuit où est mise en jeu une puissance apparente S . L'unité de mesure pratique utilisée est le kilovoltampèreheure (kVAh).

En outre, quelque soit le type de compteur, celui-ci est conçu suivant une certaine technologie : la technologie électromécanique ou la technologie électronique (voir annexe n° 3).

III.2.2 *Evolution technologique des compteurs d'énergie*

Les premiers compteurs, construits il y a une centaine d'années, étaient électromécaniques. Ils étaient conçus sur la base de systèmes à pendules relativement complexes ou de petits moteurs électriques.

Aujourd'hui, les compteurs à courant alternatif sont encore en immense majorité électromécaniques, en particulier pour le comptage dit résidentiel, dans les foyers domestiques. Cependant, la technologie électronique a remplacé la technologie électromécanique pour toutes les applications ayant un caractère plus complexe et à exigence de précision plus élevée, à savoir pratiquement toutes les applications en dehors du comptage résidentiel.

Il faut pourtant noter que la technologie électronique tend à se généraliser et que tous les compteurs neufs sollicités par les abonnés actuellement appartiennent à cette technologie.

III.3. Etude de la technologie des compteurs prépayés

Depuis 1996, en plus des compteurs dits traditionnels, la SONABEL utilise aussi les compteurs à prépaiement. Notons qu'un **compteur électrique** est un organe électrotechnique servant à mesurer la quantité d'énergie électrique consommée dans un lieu comme une habitation, une industrie etc. Il est utilisé par les fournisseurs d'électricité (SONABEL) afin de facturer la consommation d'énergie au client.

Comme dit dans l'évolution technologique, à l'origine, ces appareils étaient de conception **électromécanique**. Ils sont remplacés dorénavant par des modèles **électroniques**. Ceux-ci constituent la base de la technologie du prépaiement et présentent des gammes variées selon les domaines d'application.

III.3.1. Généralité sur les compteurs prépayés

La gamme de compteurs à prépaiement est assez vaste, surtout avec l'arrivée des manufacturiers asiatiques. Mais trois grands fournisseurs occupent, au niveau mondial, une part considérable du marché à savoir Landis and Gyr basé en Suisse, Actaris devenu Itron en France et Conlog en Afrique du Sud.

En général, le comptage à prépaiement s'entend de la mesure commerciale de l'électricité, de l'eau ou du gaz qui doit être acheté par un consommateur avant sa consommation. D'habitude, dans une application à prépaiement électrique, le consommateur doit prépayer l'électricité pour activer la charge dans le compteur. En principe, dans une telle application, il se peut que le consommateur ne reçoive pas de facture étant donné que le paiement du produit est effectué à l'avance. Les modalités de prépaiement sont établies par les fournisseurs aussi appelés, dans l'industrie, « distributeurs » ou « fournisseurs d'énergie » (SONABEL) et sont réglementées.

En effet, les compteurs à prépaiement ont une double fonction : une fonction classique de dispense d'énergie, et une fonction de décomptage au lieu du comptage dans les autres types de compteurs. Cette fonction de décomptage

s'exerce à partir d'une entrée de crédit. L'enregistrement de ce crédit peut se faire de diverses manières, soit par entrée d'un code, soit par des cartes de recharge, etc. De nos jours, ces deux types de recharge à prépaiement existent au niveau de la SONABEL (les cartes de recharge sont en projet).

III.3.1.1 *Types de compteurs prépayés de la SONABEL*

La nationale d'électricité utilise les compteurs à prépaiement Mono bloc, mais il existe aussi les compteurs à prépaiement type Split ; voir ces deux types de compteurs en annexe n°4.

– *Mono bloc*

Les compteurs mono bloc, qui remplacent les compteurs traditionnels, ont l'avantage d'être faciles à installer. Ils peuvent être peu onéreux et peuvent aussi disposer d'un système de protection, qui bloque le compteur si le boîtier est ouvert.

Dans le compteur mono bloc, les 12 touches du clavier, l'afficheur à cristaux liquides, le décryptage du paiement, le contrôle et le système de comptage sont incorporés dans un même bloc.

– *Split*

Le compteur split a un compteur et un clavier séparés. Le compteur est monté dans un lieu public (souvent sur le poteau ou dans un boîtier inviolable) et le clavier est installé au domicile de l'utilisateur. Le clavier et le compteur sont reliés par un câble de commande (type câble de téléphone). Le compteur Split est composé d'un Élément de Gestion de l'Énergie (Energy Management Unit- EMU) et d'un panneau de l'abonné (Customer Interface Unit – CIU).

- L'EMU contient tous les comptages, le décryptage du paiement et le contrôle de la consommation ;
- Le CIU est composé d'une interface compacte, d'un panneau d'affichage et d'un clavier numérique.

Le compteur split est spécialement étudié pour limiter les risques de fraude qui peuvent arriver avec des compteurs monobloc (l'absence de relevé des compteurs peut entraîner des dérives chez les usagers les moins scrupuleux). Il est 10 à 15% plus cher que le compteur monobloc et son montage est plus complexe, mais ces coûts sont équilibrés par la diminution des pertes non techniques qu'il engendre.

III.3.1.2 *L'enregistrement du crédit sur les compteurs.*

Le principe de fonctionnement de ces compteurs étant basé sur un décomptage de l'énergie à partir d'un crédit enregistré, l'enregistrement de celui-ci se fait suivant différentes technologies. La plus fréquente est les compteurs possédant un clavier à touches (voir en annexe n° 5 un exemple de compteurs à clavier de diverses origines). A partir des touches de ce clavier, l'abonné (client) rentre un code correspondant à son crédit.

Il existe aussi des compteurs à carte où le client insère une carte prépayée pour recharger son compteur (la SONABEL n'en dispose pas encore).

De même, dans d'autres pays, il existe des compteurs à clés rechargeables c'est-à-dire une fois rechargée, le client utilise la clé pour l'insérer dans le compteur. Cependant, quelque soit la technologie, ces compteurs font aussi l'objet d'une norme (par exemple la norme STS).

III.3.1.3 *La norme STS et les compteurs*

La forte présence et l'essor du prépaiement en Afrique du Sud a poussé les opérateurs et les fabricants de matériel de ce pays à mettre en place une norme pour les systèmes à prépaiement. Cette norme STS (Standard Transfer Specification), régit à la fois les matériels (compteurs, serveurs) et les procédés de gestion informatiques du prépaiement.

Parce que les grands fabricants de solution à prépaiement ont développé leurs outils sur la base STS, cette norme est aujourd'hui appliquée dans des dizaines de pays, et devrait devenir sous peu une norme internationale.

De manière synthétique, la norme prévoit la mixité des compteurs (les compteurs sous norme STS sont interchangeables entre eux), le système de recharge sécurisé par codes de 20 chiffres, l'architecture des systèmes et la liaison entre les différents outils.

Concernant les compteurs, la norme STS définit aussi bien les règles de construction et de gestion de façon à assurer l'interchangeabilité des compteurs entre eux, que la cohérence des modalités de chargement et de maintenance des compteurs.

Ainsi tous les compteurs sous normes STS bénéficient d'une base interchangeable, qui permet d'enlever le boîtier pour le remplacer par un autre boîtier d'une autre marque. La norme STS définit surtout le mode de chargement du compteur par un code à 20 chiffres, utilisable quelque soit la marque et le type du compteur.

Les compteurs sous norme STS sont tous équipés d'un clavier à chiffres numérique à 12 touches, avec un système de cryptage à 20 chiffres et un afficheur à cristaux liquides.

Les informations suivantes qui peuvent s'afficher sur l'afficheur varient en fonction du compteur, mais contiennent toujours :

- Numéro et niveaux crédits,
- Avertisseur sonore,
- Une diode électroluminescente indiquant le taux de consommation.

Les compteurs à prépaiement sous STS sont systématiquement équipés des fonctionnalités suivantes :

- Détection des branchements frauduleux,
- Détection d'inversion du sens de l'énergie,

- Programmation de la puissance souscrite,
- Protection anti-foudre.

Chaque compteur dispose d'un Numéro, inscrit par code barres ou piste magnétique sur une carte dédiée au compteur, qui sert ensuite à affecter et reconnaître le compteur, lors des opérations de maintenance, d'affectation ou de recharge du compteur.

III.3.1.4 *Caractéristiques techniques*

Selon RIAED, il existe des compteurs monophasés et triphasés, avec des échelles de fonctionnement variables. Les caractéristiques techniques générales des compteurs à prépaiement existants sont les suivantes :

- Intensité : jusqu'à 100 Ampères ;
- Mode : Monophasé ou triphasé ;
- Précisions : classe 2 et classe 3 ;
- Protection : classe IP54⁴.

Les fonctions ou options suivant les modèles des claviers incluent :

- Une alarme en fonction d'un seuil minimum ;
- Un voyant d'indication ;
- Une protection contre l'ouverture du boîtier ou les coups sur le boîtier ;
- Enregistrement des derniers codes de recharge enregistrés.

[⁴] Protection contre les poussières (éviter les dépôts nuisibles au bon fonctionnement du matériel ou à la sécurité) et contre les projections d'eau provenant de toutes les directions.

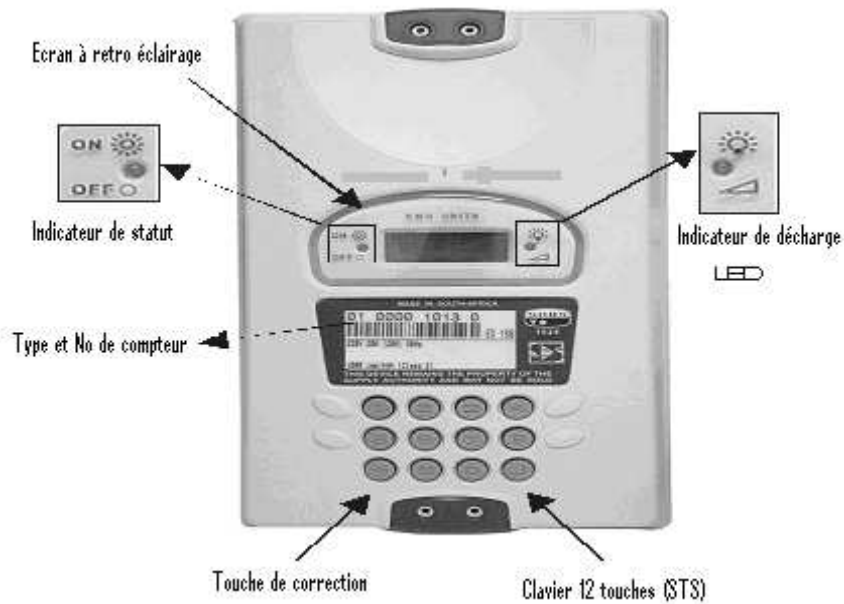


Figure 1 : Fonctions d'un clavier de compteur

III.3.2 *Fonctionnement des compteurs prépayés*

La norme STS fixe des règles précises de fonctionnement vis-à-vis des liaisons entre les systèmes fixes comme serveur, unité de vente, et les compteurs.

Dans le fonctionnement STS, lorsque le client achète de l'électricité, il se voit remettre un coupon. Sur ce coupon figure un code de 20 chiffres. Ce code est ensuite transmis au compteur, par un clavier à 12 touches afin de créditer les kWh équivalents.

Par exemple un client *lambda* se rend dans un guichet pour acheter de l'électricité. Il devra fournir au vendeur d'électricité une carte d'identification, sur laquelle figure le numéro de série du compteur. Il devra également lui indiquer la quantité d'électricité qu'il souhaite acheter. Dans ce cas, le vendeur fournira au client *lambda* un coupon sur lequel figurera un code de 20 chiffres (voir annexe 6). Arrivé chez lui, le client transmet le code, via le clavier intégré au compteur, et se verra ainsi crédité du montant équivalent en kWh. L'affichage du compteur indiquera le montant de kWh disponibles.

En fonction de leur pays, où même de leurs régions, les fournisseurs d'électricité peuvent utiliser différents tarifs. Cela signifie que chaque zone géographique peut avoir un tarif spécifique. Il en est de même pour la SONABEL.

Chaque coupon est attribué pour un n° de série spécifique, ce qui veut dire qu'un code ne peut être utilisé que sur un seul compteur. Si un client achète de l'électricité et vient à perdre son coupon, aucun autre consommateur ne pourra utiliser le code correspondant sur un autre compteur. Il peut donc demander gratuitement une réimpression du code et ne pas perdre ainsi sa dépense.

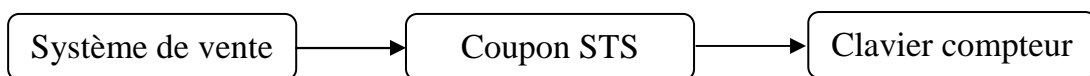


Figure 2 : Emission et utilisation d'un coupon STS

La norme STS est un protocole standardisé qui permet à différents systèmes de vente d'émettre des codes vers n'importe quel compteur à prépaiement STS, quelque soit la marque pourvu que le compteur soit agréé STS.

C'est une procédure sécurisée qui empêche les actions suivantes :

- Duplication de codes à partir de points de vente autorisés ;
- Génération frauduleuse de codes à partir de points de ventes non autorisés ;
- Duplication de codes à partir de points de vente autorisés et étant situés en dehors de la zone gérée par la compagnie de distribution ;
- Utilisation frauduleuse de codes déjà utilisés ;
- Fraude sur des codes validés par le système de vente (par exemple, changement d'information)

Pour obtenir son crédit, le client doit fournir la carte d'identification STS qui lui est remise lors de son inscription. Si la carte d'identification de l'utilisateur a été égarée ou n'est pas disponible, le client pourra toutefois acheter de l'électricité s'il

peut fournir ces informations de base : N° de série du compteur, Nom et N° de client.

Lorsque le client achète un crédit, le distributeur lui remet un coupon où sont indiquées les informations suivantes, comme indiqué sur le coupon ci dessous :

- Date
- Heure de la transaction
- Nom du client
- Référence du branchement
- N° de police d'abonnement
- N° de série du compteur
- Adresse
- Valeur monétaire de la transaction
- Kilowattheure (unités) reçus
- Code de 20 chiffres

Au regard de la généralité sur ces compteurs à prépaiement, que peut-on attendre de leurs performances en exploitation ?

III.4. Performances d'exploitation des compteurs prépayés

Parlant du prépaiement, notons que la singularité des compteurs électriques prépayés repose sur leur capacité à s'adresser aussi selon une logique marchande à une catégorie de population jusqu'alors exclue en raison de son indigence chronique. Cette innovation n'est donc pas seulement technique, elle réside dans le modèle socio économique qu'elle sous-tend. Cette idée créative répond à la problématique de l'accessibilité à l'énergie, le recouvrement et les différences éventuelles des factures impayées entre bailleurs et les locataires. Par exemple pour notre pays, le potentiel de déploiement des compteurs électriques prépayés est important avec son extension aux zones rurales grâce à la stratégie Nationale d'Electrification Rurale qui encourage la constitution au niveau des communautés villageoises de coopératives électriques (COOPEL) passant des contrats avec un ou des opérateurs privés chargés de la production et de la vente d'électricité. La vente d'électricité pourrait donc également se faire de façon prépayée avec l'installation de ces compteurs électriques. L'extension peut également être opérée dans les autres pays à bas revenus d'Afrique.

III.4.1 *Raisons d'utilisation des compteurs prépayés*

Comme annoncé un peu plus haut, le prépaiement vise à faire payer au client un service avant l'utilisation de ce service. C'est un mode de paiement très pratiqué dans la téléphonie sans fil (rechargement de téléphones portables avec des cartes) et de plus en plus dans d'autres secteurs marchands, tel que l'électricité, le gaz et même l'eau dans certains pays comme l'Afrique du sud, la France, le Canada.

III.4.2. *Gestion d'exploitation opérationnelle*

La gestion d'exploitation opérationnelle du prépaiement concerne l'ensemble des dispositions interdépendantes mises en œuvre à cet effet. Il s'agit, entre autres, des

équipements de base, de la relation entre les unités de vente et celle de gestion, etc.

III.4.2.1 *Les équipements*

Le système de gestion par prépaiement est basé sur :

- Des équipements informatiques de gestion (serveurs, ordinateurs) et des interfaces (imprimantes de codes, gestionnaire de SMS, lecteurs de carte compteurs) ;
- Des logiciels (programmes) de gestion, qui permettent de faire fonctionner l'ensemble (le prépaiement ne peut pas fonctionner avec les logiciels classiques de gestion clientèle utilisés par les compagnies d'électricité).

Ces deux éléments sont indispensables pour faire fonctionner le prépaiement. Ils assurent deux fonctions principales à savoir la gestion des bases de données et la vente des coupons.

III.4.2.2 *L'unité de gestion (serveur)*

L'Unité de Gestion (UG) de base de données est basée sur une unité centrale. Aussi, elle peut être basée sur PC sous Windows pour les petites tailles, quelques milliers de clients, sur mini ou gros ordinateur.

L'UG comprend la base de données clientèle, la base de données compteurs, les bases de données de consommation. Suivant les configurations, elle gère aussi l'interface de vente, qui peut être aussi conçu, dans les gros systèmes, de manière différenciée.

Elle maintient également la relation permanente entre les différentes bases de données et assure la relation entre les différents périphériques (unité de vente, imprimante, serveurs de vente par GMS).

Les liaisons entre l'UG et les périphériques se font par liaison spécialisée, mais dans d'autres cas, cela peut se faire sous forme :

- De réseau local (LAN) ;
- De connexion modem ;
- Par disquette ou mémoire flash.

Des fonctions de sauvegarde sont mise en place au niveau local, mirroring⁵, journalisation⁶, transfert sur des serveurs annexes ou bien transfert complet des applications et bases de données par Internet en batch (la nuit) sur le serveur principal du fournisseur.

III.4.2.3 *Les différentes architectures système*

Il existe deux types d'architectures : pyramidale ou en réseau.

L'architecture pyramidale traditionnelle, qui consiste en un transfert descendant et remontant de l'information, de l'unité de gestion, vers les postes de vente et enfin vers les compteurs.

Dans ce type d'architecture, les ordres sont traités sur des circuits d'information restreints. Les compteurs dépendent d'une unité de vente ou de maintenance, qui eux-mêmes dépendent de l'unité de gestion.

[⁵] Le mirroring consiste à gérer les données sur deux disques identiques. En cas de défaut de l'un, l'autre prend le relais.

[⁶] La journalisation consiste à stocker toutes les opérations individuelles effectuées. En cas de défaillance d'un disque on recrée l'environnement à partir de la dernière sauvegarde et du contenu du journal.

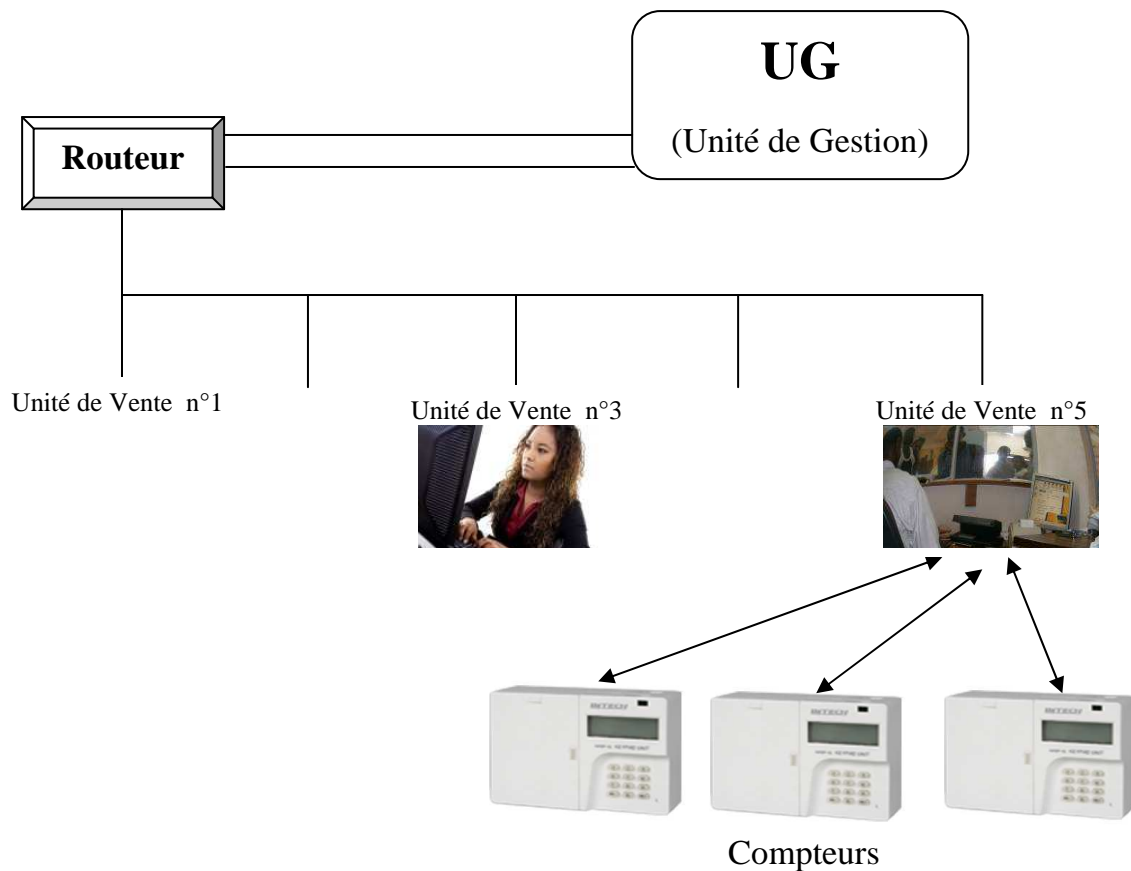


Figure 3 : exemple d'architecture pyramidale du système UG/UV

Quant à l'architecture en réseau, il est basé sur le modèle online (interactif), et prévoit un accès permanent en temps réel avec l'unité de gestion, à travers un routeur, sur lequel sont branchés les postes de vente et des postes de gestion de clientèle. Ce mode de fonctionnement à l'avantage d'une mise à jour immédiate des informations.

Dans les cas de gros systèmes, des serveurs spécifiquement dédiés à des tâches (par exemple la coordination des ventes ou la vente par GMS), ou dédiés à des zones permettent d'alléger le travail de l'unité de gestion.

III.4.2.4 *La relation entre les unités de vente (UV) / unité de gestion (UG)*

La relation entre les UV et l'UG est soit semi interactif, soit Interactif.

- Semi interactif (autrement appelé offline ou différé) :

Sous ce principe, la mise à jour des informations entre les UV et l'UG se fait de manière différée, par envoi de données par paquets (soit par Internet, soit par transfert physique de disques ou de disquettes). Sous ce système, les clients ne peuvent acheter du crédit que dans l'unité de vente dans laquelle ils sont enregistrés, ce qui peut être un facteur limitant, notamment en cas de panne de cette unité de vente. Par contre, l'avantage d'une telle configuration réside dans sa simplicité, car cela n'oblige pas à mettre des liaisons permanentes entre les unités de vente et les unités de gestion. D'autre part, en cas de non fonctionnement des liaisons, l'unité de vente peut encore produire des coupons.

- Interactif (autrement appelé temps réel ou online) :

L'interactif est basé sur une relation permanente des terminaux de vente avec l'unité de gestion, en temps réel. Ainsi la mise à jour d'une vente se fait automatiquement dès l'enregistrement. Les terminaux sont reliés à l'unité de gestion par des liaisons spécialisées (ou même via une ligne à haut débit Internet type ADSL).

Ce mode de fonctionnement présente le principal avantage de traiter l'ensemble des clients depuis n'importe quel point du réseau de vente. Ainsi un client de la zone Nord peut acheter du crédit à un point de vente de la zone Sud.

A l'inverse, ce mode de fonctionnement suppose que les liaisons soient absolument fiables et que les équipements (lignes, routeurs) soient capables de porter le trafic prévu.

III.4.2.5. *Les systèmes de vente*

Les systèmes de crédit de prépaiement se différencient en fonction de leur technologie et de leur coût. On distingue quatre (04) grands types de modalités de vente dont les trois premiers sont appliqués à la SONABEL:

a. L'achat de coupons au guichet

L'achat au guichet est la solution traditionnelle de vente des coupons (sous la norme STS). Ces guichets peuvent être situés dans une agence de la compagnie d'électricité, dans un bureau de vente de quartier, ou même chez un privé en contrat avec le distributeur d'électricité. Mais au niveau de la SONABEL les guichets sont situés dans ses agences. Le client vient chez l'opérateur avec sa carte d'abonné ou un ancien coupon et l'argent avec lequel il souhaite recharger son crédit. L'opérateur entre les informations clients et le montant reçu dans le système qui émet un coupon sur une imprimante. Le code du coupon est enregistré par le client dans son compteur (fonctionnement STS).



Figure 4 : Photo d'un guichet de vente de coupon des unités.

b. La vente par GMS

Extrait du bisemestriel d'information de la SONABEL, (SONABEL INFO, N° SPECIAL 2004): « Dans le but de trouver une solution au problème récurrent d'engorgement dans les guichets à prépaiement, les fournisseurs des systèmes à

prépaiement de la SONABEL ont développé plusieurs modes de vente dont notamment la vente des unités en kilowattheure par SMS.

Cette nouvelle technique qui doit à terme remplacer la vente directe des unités aux guichets pratiqués actuellement est en expérimentation à la SONABEL. Quelques cartes imprimées sont en vente depuis deux mois et les résultats semblent prometteurs. Ce système vise plusieurs objectifs qui sont : Rendre le service du prépaiement disponible à tout moment ; Supprimer les permanences des guichets à prépaiement pendant les week-ends ; Mettre en place un réseau de vente des cartes à prépaiement ; Désengorger les guichets. Les cartes à prépaiement disponibles pour l'instant sont d'un montant de 1000F, 2000F, 2500F, 5000F et 10 000F. Dans la présente phase de test, la génération des codes PIN se fait sous la responsabilité du fournisseur.

Comment fonctionne le système ? La SONABEL communique au fournisseur le montant et le nombre de cartes qu'elle souhaite imprimer et celui-ci les génère à partir d'un site WEB dédié à cet effet et dont les codes d'accès sont maintenus confidentiels. L'impression des codes PIN sur les cartes à prépaiement se fait localement et sous la responsabilité de la SONABEL ; plusieurs types de cartes sont proposés pour remplacer la carte existante. Une fois la carte payée, le client déchire d'abord la partie grise pour découvrir le code PIN composé de 16 chiffres et les instructions pour l'envoi d'un SMS. Ensuite il écrit le SMS en suivant les instructions sur la carte ; Elec (espace ou +) numéro du compteur (espace ou +) code PIN. Enfin le client envoie son SMS au 70 20 16 16 au bout d'une minute il reçoit un SMS réponse contenant : le code STS à 20 chiffres, la quantité de kilowattheure correspondant à la valeur de la carte achetée, un montant des charges fixes, un numéro de reçu. Il lui reste alors à extraire le code STS pour recharger son compteur dont le numéro a servi à l'achat. Ce nouveau système à prépaiement est apparemment plus avantageux pour la SONABEL sur le plan commercial et marketing. En revanche il a révélé quelques contraintes qui sont : Le client doit être d'abord un abonné du système à prépaiement ECLIPSE et non CASH POWER ; Ensuite le client doit posséder un téléphone portable avec un crédit suffisant pour envoyer un SMS ce qui n'est pas toujours évident ; Il doit

également connaître son solde dans le système à prépaiement afin d'éviter d'acheter une carte dont le montant ne couvre pas les primes fixes et redevance ; Outre ces conditions, le client doit éviter de faire un achat par SMS et un autre au guichet avant la réplication entre le système par SMS et le système conventionnel car il risque d'avoir double prélèvement de la prime fixe et de la redevance. Enfin le réseau GSM doit être fiable ».

Aujourd'hui, l'expérimentation de ce mode de recharge est suspendue pour des raisons techniques liées au serveur.

c. La vente par cartes prépayées

La vente par carte prépayée (comme les cartes de téléphone), que le client utilise pour recharger son compte est l'aboutissement ultime de la vente par GMS, puisqu'elle permet de se passer totalement d'intermédiaire dans la vente de coupons (à l'exception des revendeurs de cartes toutefois). Ce mode de fonctionnement nécessite des investissements supérieurs (notamment l'achat des cartes de prépaiement et les équipements d'impression et/ou de programmation), mais ces coûts sont contrebalancés par le gain de trésorerie du à l'effet de double prépaiement :

- Prépaiement par les revendeurs de cartes (non applicable à la SONABEL pour le moment) ;
- Prépaiement par les clients vis-à-vis de leur consommation.

d. La cabine automatique

L'utilisateur introduit sa carte magnétique grâce à laquelle son compteur est identifié. Il achète le crédit voulu (la machine accepte les pièces ou les billets) et reçoit en échange un coupon avec un code à 20 chiffres qu'il entrera à domicile sur son panneau de commande. Le serveur réagit en temps réel, l'information est traitée en direct.

III.4.3. *Gestion d'exploitation fonctionnelle*

La gestion d'exploitation fonctionnelle s'entend par le fonctionnement et les effets produits dans l'utilisation du prépaiement de part et d'autre des fournisseurs de l'électricité et des clients.

III.4.3.1 *Le cycle comparatif du prépaiement et du post-paiement*

Le cycle du prépaiement est moins long et moins complexe que le cycle du post-paiement (voir annexe n°7). Celui-ci nécessite un grand nombre d'interventions (notamment en cas de problème de recouvrement), tandis que le prépaiement réduit les opérations et les interactions entre le distributeur et le client. L'avantage de la simplicité des transactions est toutefois réduit par une plus grande complexité des mécanismes informatique de gestion. Des deux systèmes, présentons brièvement les conséquences de chacun dans le tableau ci-dessous :

Système → Conséquences ↓	Situation actuelle (Post-paiement)	Prépaiement
Pour le Distributeur	<ul style="list-style-type: none"> – Coût de relevés des Compteurs ; – Manque d'accès aux compteurs (compteurs intérieurs, zones reculés, dans des propriétés privées) ; – Problème de retard de Trésorerie ; – Gestion des litiges ; – Pertes sur les non-paiements ; – Coût des relations clientèle ; – Visite à la clientèle en cas de Litiges. 	<ul style="list-style-type: none"> – Plus de visite ; – Plus de litiges de lecture ; – Pas de facturation ; – Pas de plaintes à gérer ; – Pas de déconnexion à gérer ; – Avance de trésorerie ; – Plus de changement d'abonnement à gérer pour les Locataires ; – Plus de factures impayées au départ des locataires.

Système Conséquences	Situation actuelle (Post-paiement)	Prépaiement
Pour le client	<ul style="list-style-type: none"> – Visites des releveurs ; – Litiges sur les lectures de compteurs ; – Coûts de reconnexion ; – Arriérés possibles. 	<ul style="list-style-type: none"> – Plus de visite d'un receveur ; – Pas de déconnexion ; – Maîtrise des consommations ; – Plus de factures impayées laissées par les locataires.

Tableau 1 : Comparaison des conséquences de systèmes post paiement et prépaiement

III.4.3.2 *Le prépaiement et la trésorerie*

Le prépaiement influe positivement sur la trésorerie du distributeur dans la mesure où il fait payer le service avant sa consommation.

Dans le cycle du prépaiement, la trésorerie du distributeur est toujours excédentaire (énergie payée > énergie consommée), alors que dans le cas du paiement conventionnel, elle est toujours déficitaire, car même au moment de la facture d'une tranche, la consommation de la période suivante a débuté, et a remis la trésorerie du distributeur en négatif vis-à-vis du client (énergie consommée > énergie payée)

III.4.3.3 *Le prépaiement et le recouvrement*

Le prépaiement est un outil permettant l'amélioration du recouvrement, puisque l'énergie n'est dispensée qu'une fois payée. Cette logique, appliquée aux mauvais payeurs, permet d'avoir un impact à la fois sur les résultats et la trésorerie. Suivant les distributeurs, on estime les mauvaises dettes (celle qui ne sont jamais payées) à

10% des ventes totales. Le prépaiement permet donc d'engranger 10% de chiffre d'affaires en plus par année.

Par exemple, dans certains pays, les clients institutionnels, administrations, ont tendance à ne pas payer leurs factures. La mise en place du prépaiement est une mesure possible pour les mettre devant leurs responsabilités.

III.4.3.4 *Le prépaiement et la fraude*

Le prépaiement n'est pas, à lui seul, un outil de lutte contre la fraude. Il aurait même tendance à encourager la fraude dans la mesure où les surveillances sont moins fréquentes, puisqu'il n'y a plus de relevés de compteur. Certains clients peuvent alors être tentés de shunter le compteur (se connecter au réseau en mettant un câble avant le compteur).

Cependant, le prépaiement propose diverses mesures anti-fraude :

- L'installation de compteurs split (clavier et compteur séparés), avec le compteur installé sur le poteau, ce qui rend plus difficile le shuntage des compteurs,
- L'installation de câbles coaxiaux inviolables entre le poteau et le compteur (dans le cas des compteurs monoblocs). Cette solution est relativement chère, et ne peut s'appliquer que dans les cas de distance faible entre le poteau et le compteur et de risque élevé de fraude.
- L'usage d'une analyse informatique des achats de crédit, qui permet de repérer les clients anormaux, notamment ceux disposant d'un compteur de fort calibre avec des consommations très faibles ou erratiques.

III.4.3.5 *Le prépaiement et la consommation*

Le prépaiement ne change pas la consommation de manière intrinsèque. Toutefois, on note que les clients au prépaiement font plus attention à leur consommation, et des baisses de consommation sensibles sont notées.

Ainsi, l'introduction du prépaiement (et plus encore avec des systèmes anti fraude) peut être un facteur important de réduction des délestages, d'économie d'énergie, sans compter l'effet additionnel des dispositifs anti fraude.

III.4.3.6 *Le prépaiement et la lutte contre la pauvreté*

Le prépaiement est souvent vu comme un moyen de dispenser de l'énergie pour les plus pauvres. Ainsi, les distributeurs peuvent sans crainte de non paiement massif équiper des zones commercialement risquées. Pour être un outil de lutte contre la pauvreté, il convient toutefois d'appliquer à ces zones pauvres, des tarifs équivalents aux tarifs conventionnels et notamment le tarif social, ce qui est maintenant possible avec de nombreux logiciels de gestion de prépaiement.

Toutefois, le prépaiement ne doit pas s'adresser uniquement à une clientèle pauvre. Pour le rendre rentable et bénéficier de ses effets positifs pour le distributeur (réduction des frais de gestion, économie de trésorerie, réduction du non paiement), il se doit d'être valorisé sur les clientèles les plus aisées et les petits industriels, plus susceptibles d'entraîner des effets d'échelle. Il est donc important de ne pas introduire le prépaiement dans une zone spécifiquement pauvre pour ne pas l'affubler d'une connotation sociale qui rebuterait ensuite l'adoption par une clientèle plus aisée.

III.4.4 *Limites des compteurs prépayés dans l'exploitation*

Le prépaiement introduit des changements multiples dans les organisations de distribution, à commencer par la diminution des tâches de relevé de compteurs.

Cette innovation peut entraîner un redéploiement des fonctions chez le distributeur, voire une réduction des effectifs.

Les technologies mises en œuvre sont plus complexes que le comptage traditionnel, elles requièrent des compétences plus élevées et une adaptation sensible du personnel existant, notamment en ce qui concerne l'installation des compteurs, les systèmes de gestion.

Le coût d'investissement : même si les coûts d'investissement sont très vite rentabilisés par les économies que nous avons évoquées plus haut, il n'en reste pas moins que les compteurs à prépaiement sont plus chers que les compteurs traditionnels, de l'ordre de 20 à 30%.

La mise en place du prépaiement requiert des adaptations institutionnelles, pour prendre en compte les nouvelles dispositions clientèles, les cas de litiges éventuels.

Pour les clients, si la maîtrise de la consommation de l'énergie est en général meilleure, le prépaiement signifie une tolérance '0' en matière d'utilisation de l'énergie (bien que certains compteurs prévoient des soldes négatifs, mais pas pour le moment à la SONABEL). Ainsi les règles qui prévalent dans certains pays où on ne coupe pas l'électricité pendant les mois d'hiver ne peuvent s'appliquer dans le cas du prépaiement.

Il faut aussi noter que l'introduction du prépaiement a souvent coïncidé avec la privatisation des systèmes, elle-même parfois facteur d'augmentation des tarifs. Dans certains pays, notamment la Grande Bretagne, le tarif de l'électricité prépayée est plus cher que le système conventionnel et le tarif social n'est pas appliqué au prépaiement.

IV. RESULTATS

L'ensemble des résultats du sondage a permis d'effectuer la synthèse suivante afin de ressortir l'impact de l'exploitation du prépaiement.

IV.1 Synthèse des résultats des données du sondage

Les données qui ont fait l'objet de la présente synthèse ont été recueillies auprès de cent personnes utilisant le prépaiement.

N° d'ordre	Question	Réponse (pourcentage :%)			
1)	Choix d'utilisation de compteur prépayé par les abonnés	J'ai choisi librement le compteur prépayé	C'était le seul type de compteur disponible	J'ai été conseillé par tiers	Je suis en location, c'est le bailleur qui l'a fait poser
		30	7	0	63
2)	Depuis quand vous utilisez le compteur prépayé (année)	Moins d'un an	1 à 3 ans	3 à 5 ans	Plus 5 ans
		10	32	38	20
3)	Combien de fois le compteur est tombé en panne	1 à 2 fois	3 à 4 fois	5 à plus	Pas du tout
		20	5	0	75
4)	Les pannes sont généralement dû à	Une coupure de courant	Suite à un branchement d'un appareil (fer à repasser, cuisinière,...)	Une panne quelconque	
		0	0		100

AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES COMPTEURS PREPAYES POUR LA SONABEL.

N° d'ordre	Question	Réponse (pourcentage :%)		
5)	Suite à une panne	Un agent de dépannage vient dépanner	Après un bout de temps le compteur est actif	Remplacement par un autre compteur
		60	20	20
6)	Quand le compteur affiche 0,00 , il peut arriver que les appareils fonctionnent	Pas du tout	Parfois	Toujours
		90	0	0
7)	Lors de l'introduction d'un ancien code, il peut arriver que les appareils fonctionnent	Parfois	Pas du tout	Toujours
		3	90	0
8)	Lors de l'introduction d'un code, le compteur affiche code refusé	Je vérifie le code et je reprends l'opération	J'insiste et parfois le code est accepté	J'appelle l'assistance de SONABEL
		80	7	14

AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES COMPTEURS PREPAYES POUR LA SONABEL.

N° d'ordre	Question	Réponse (pourcentage :%)			
9)	Je trouve que la consommation d'énergie par rapport à mes récepteurs est	Acceptable	Moyenne		Elevée
		52	20		28
10)	L'introduction du code des unités se fait	Par moi-même		Par un tiers	
		82		3	
11)	Achat des unités	Avez-vous toujours pu acheter les unités		Avez-vous déjà dormi sans électricité pour défaut d'unités	
		Oui	Non	Oui	Non
		73	27	65	35
12)	Procédure d'achat des unités	Pensez-vous que le mode actuel (présentation au guichet) d'achat des unités est convenable		L'achat des unités par SMS serait-il souhaitable	
		Oui	Non	Oui	Non
		20	80	92	8

AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES COMPTEURS PREPAYES POUR LA SONABEL.

N° d'ordre	Question	Réponse (pourcentage :%)
13)	Dans l'utilisation du compteur, je rencontre les difficultés suivantes	<ul style="list-style-type: none"> – Une consommation excessive ; – Le bouton est toujours allumé en rouge malgré la présence des unités ; – Parfois coupure de courant sans raison (dysfonctionnement du compteur).
14)	Citez quelques avantages du compteur prépayé	<ul style="list-style-type: none"> – Gestion de la consommation d'électricité selon ses moyens ; – Absence de pénalité de retard de paiement de factures ; – Evite les surprises des factures avec des montants inattendus.
15)	Citez quelques insuffisances du compteur prépayé	<ul style="list-style-type: none"> – Coupure brusque d'électricité sans prévention ; – Bouton rouge allumé permanemment ; – Obligation du client à consulter son compteur à tout moment ; – Consommation élevée ; – Parfois le compteur s'éteint sans raison.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES COMPTEURS PREPAYES POUR LA SONABEL.

N° d'ordre	Question	Réponse (pourcentage :%)
16)	Suggestions (<i>proposez des solutions pour l'amélioration des services du compteur prépayé</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Achat des unités par SMS ; - Consommation d'avertissement ou mise d'un système d'alarme ; - Réduire le coût de la redevance ; - Mise en œuvre d'une politique pour mieux améliorer le service ; - Augmentation du nombre de guichets par agence ; - Ouverture des guichets aux heures de permanences et si possible à partir de 6H00 ; - Promptitude du service de dépannage pour ne pas pénaliser le client ; - Possibilité de payer la redevance en avance ; - Agrandir les salles d'attente des clients ; - Assurer la disponibilité des compteurs ; - Réduire le coût du kilowattheure ; - Libéraliser le secteur.

Tableau 2 : Données brutes du sondage effectué auprès des abonnés du prépaiement.

IV.2 Impact de l'exploitation des compteurs prépayés pour la SONABEL

Après avoir effectué le sondage, une partie de l'étude a conduit à effectuer aussi des échanges liés à l'exploitation du prépaiement auprès du fournisseur. Ainsi, de part et d'autre, le tableau ci-dessous récapitule l'impact de l'exploitation des compteurs prépayés.

Aspect lié à l'exploitation du compteur	Fournisseur	Client
Technique	<ul style="list-style-type: none"> – Extension aux zones rurales grâce à la stratégie Nationale d'Electrification Rurale ; – Fiabilité du réseau GSM (cas du prépaiement ECLIPSE). 	<ul style="list-style-type: none"> – Accessibilité à l'énergie ; – Affichage permanent de la quantité du Kwh ; – Difficultés technologiques et de recharge de l'énergie.
Social	<ul style="list-style-type: none"> – Eviter les coupures, et être en droit d'arrêter de fournir l'électricité ; – Permanences des guichets à prépaiement pendant les week-end. 	<ul style="list-style-type: none"> – Problème d'engorgement dans les guichets (voir annexe 9) ; – Insuffisance de disponibilité des guichets à prépaiement pendant les week-end et les jours fériés.
Economique	<ul style="list-style-type: none"> – Difficultés liées à la redevance et du prime fixe ; – La garantie d'être payé ; – Pas d'agents releveurs. 	Mieux évaluer la consommation, c'est à dire mieux contrôler sa facture d'énergie.

Tableau 3 : Récapitulatif de l'impact de l'exploitation des compteurs prépayés

V. DISCUSSIONS ET ANALYSES

Suite à l'analyse des résultats, certains aspects ont fait plus ou moins l'objet de critiques. Cela a permis non seulement de dresser un tableau comparatif de ces critiques, mais aussi de résumer les forces et les faiblesses du prépaiement.

V.1. Critiques comparatives des résultats

Les critiques comparatives résultent des résultats de sondage et des échanges auprès des clients et du fournisseur. Elles ont aussi pris en compte les aspects théoriques des objectifs du prépaiement dans la politique de l'accès à l'électricité à tous.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES COMPTEURS PREPAYES POUR LA SONABEL.

Aspect lié à l'exploitation du compteur	Fournisseur	Client	Critique
Technique	<ul style="list-style-type: none"> – Extension aux zones rurales grâce à la stratégie Nationale d'Electrification Rurale ; – Fiabilité du réseau GSM. 	<ul style="list-style-type: none"> – Accessibilité à l'énergie ; – Affichage permanent de la quantité du Kwh ; – Difficultés technologiques et de recharge de l'énergie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pour le fournisseur cela nécessite la disponibilité d'équipements de haute technologie ; la disponibilité d'un minimum de personnel qualifié à cet effet. • Par contre pour le client cela nécessite un minimum de niveau d'alphabétisation en vue de maîtriser certaines fonctions de base du compteur.
Social	<ul style="list-style-type: none"> – Eviter les coupures, et être en droit d'arrêter de fournir l'électricité ; – Permanences des guichets le week-end. 	<ul style="list-style-type: none"> – Problème d'engorgement dans les guichets ; – Insuffisance de disponibilité des guichets à prépaiement. – Coupure brusque sans 	<ul style="list-style-type: none"> • Chez le fournisseur, il existe la crainte de réduction du personnel releveur et de coupure, et cela, sans redéploiement du personnel, peut engendrer le chômage. • Par contre chez le client il existe la tentation de frauder car il n'existe pas de visite inopinée des compteurs, De même, il existe le risque de dormir sans électricité

AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES COMPTEURS PREPAYES POUR LA SONABEL.

		avertissement en cas d'épuisement des unités.	en cas d'épuisement des unités pendant la nuit ou en cas de défaillance des systèmes de ventes des unités.
Economique	<ul style="list-style-type: none"> - Difficultés liées au recouvrement de la redevance et des primes fixes ; - La garantie d'être payé ; - Pas d'agents releveurs. 	Mieux évaluer la consommation c'est à dire mieux contrôler sa facture d'énergie.	<ul style="list-style-type: none"> • Pour le fournisseur : Disposition d'un fonds de maintenance des équipements d'exploitation de l'ensemble du système. • Pour le client par contre : La nécessité d'anticiper l'achat des unités car l'épuisement de celles-ci peut survenir dans les moments difficiles de sa trésorerie. <p>Se rappeler du prélèvement du montant fixe non prélevé, à l'achat suivant des unités.</p> <p>Se rappeler aussi que la facturation (décomptage) s'effectue par tranche en plus du calibrage.</p>

Tableau 4 : Comparaison et critique de l'impact de l'exploitation des compteurs prépayés

V.1.1 *Forces des compteurs prépayés*

De l'étude théorique comme pratique, il ressort que si le prépaiement rencontre aujourd'hui un grand succès, c'est qu'il présente de nombreux avantages :

Pour le distributeur d'électricité (SONABEL), le prépaiement permet :

- D'améliorer la trésorerie, puisque les clients payent avant d'utiliser l'électricité ;
- De limiter les défauts de recouvrement puisque le client ne reçoit pas d'électricité s'il n'a pas payé par avance ;
- De diminuer les frais de relevé de compteur ;
- De diminuer les fraudes avec des installations appropriées.

Pour le client, le prépaiement permet :

- D'anticiper sa consommation ;
- De payer au fur et à mesure selon ses capacités financières ;
- D'ajuster sa consommation à ses ressources financières ;
- Evite la mauvaise surprise de fin de mois face à une facture inattendue.

Mais malgré ces avantages, son utilisation n'est pas à tolérance zéro, il présente aussi des insuffisances.

V.1.2 *Faiblesses des compteurs prépayés*

Même si les compteurs prépayés regorgent de plusieurs avantages, les inconvénients ne sont pas non plus négligeables. Ces insuffisances qui affectent plus ou moins le fournisseur et les clients sont :

Pour la SONABEL :

- Nécessité de changer les anciens compteurs à prépaiement («Cash-Power») dû à leur défaillance ;

- Saturation des serveurs des unités de gestion ;
- Défaillance spontanée des unités de gestion et de vente ;
- Difficultés de recouvrement des primes fixes et de la redevance.

Pour les clients :

- Difficultés d'approvisionnement en crédit d'énergie dans certaines agences, créant du coup de longues files d'attente ;
- Trop grande utilisation de termes anglo-saxons dans les informations affichées par le compteur Taurus ;
- Consommation d'énergie plus grande par rapport aux compteurs classiques qui consomme un peu moins ;
- Risque de dormir sans électricité pour défaut des unités ;
- Difficultés liées au prélèvement de la redevance.

V.2 Synthèse des discussions et analyses

En résumé, l'impact technico socio économique de l'exploitation des compteurs prépayés est positif tant bien pour la SONABEL que pour les abonnés.

Sans doute, le prépaiement a un impact direct sur les coûts de gestion du service de l'électricité. Il permet une réduction des coûts de relevé de compteurs, mais aussi des coûts de gestion des litiges, des connexions et reconnexion, des interventions diverses en cas de fraude. D'une manière ou d'une autre, il contribue à l'économie d'énergie électrique agissant ainsi positivement sur les systèmes de production et l'extension des réseaux de distribution. Il favorise également la protection car très sensible au point que même la mise en service de l'éclairage public peut amener ces compteurs prépayés à disjoncter. Cela constitue une qualité très intéressante, mais aussi utile pour éviter d'éventuels accidents dus au courant électrique ou même venant du ciel pendant les orages.

Quant aux clients, il leur offre la possibilité de contrôle et de gestion de leur propre consommation d'électricité en fonction de leur trésorerie. En plus, en dehors des primes fixes et de la redevance, le prépaiement vient éventuellement résoudre le problème des factures impayées abandonnées par certains locataires.

Cependant, son exploitation pratique présente des insuffisances tels que l'indisponibilité des compteurs pour satisfaire la demande de la clientèle, les pannes fréquentes de certains compteurs, la probabilité de défaillance des systèmes de gestion et de vente, le risque de dormir sans électricité par épuisement d'unités, etc.

Néanmoins, il existe des possibilités pour palier à ces insuffisances selon les recommandations énumérées en vue d'améliorer d'une manière ou d'une autre la qualité du prépaiement.

VI. RECOMMANDATIONS

Compte tenu de l'importance de l'électricité dans le développement socio - économique des populations, son rôle prépondérant dans la lutte contre la pauvreté et son accessibilité à tous, sa gestion, son économie et la fiabilité de l'innovation de ses systèmes de recouvrement restent une priorité de tous. En effet, si le prépaiement tente de répondre à cette priorité, dans son exploitation pratique, il présente aussi bien des insuffisances de part et d'autre de la SONABEL et des clients.

Néanmoins, ces insuffisances peuvent être minimisées. Et cela, si toutefois une politique accrue accompagne l'usage de ces compteurs.

Ainsi, entre autres, les recommandations suivantes pourraient contribuer à minimiser les aspects négatifs tout en améliorant la qualité de service :

Pour la SONABEL :

1. Mettre un accent particulier sur le choix technologique des compteurs à prépaiement ;
2. Concevoir et transmettre des informations persuasives sur les produits prépaiement ;
3. Renseigner la clientèle sur les potentialités et les fonctionnalités des compteurs prépayés ;
4. Paramétrer les prochains compteurs prépayés en français ;
5. Evoluer vers un achat, une recharge et une consultation du crédit d'énergie par le biais du téléphone portable ;
6. Permettre une disponibilité efficiente des unités 7j/7 et 24h/24 ; et aussi une proximité des guichets ;
7. Permettre une disponibilité d'électricité de deux (02) kWh grâce à une fonction de solde négative remboursable à la recharge immédiate (cette fonction pourrait être actionnée manuellement et librement par l'abonné lui-même) ;

8. Permettre à la clientèle la possibilité de payer en avance les primes fixes et la redevance ;
9. Garantir la disponibilité des compteurs prépayés face aux demandes grandissantes ;
10. Renforcer la puissance des serveurs des unités de gestion et de vente.

Pour le client :

1. Anticiper l'achat des unités d'électricité ;
2. Se familiariser avec certaines fonctions de base du compteur ;
3. Solliciter chaque fois l'assistance du service de dépannage en cas de dysfonctionnement du compteur ;
4. Réduire le coût de la prime fixe par un choix judicieux des puissances souscrites.

VII. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Suite au traitement des données du sondage suivi des analyses et des critiques de mise en exergue de l'impact technico socio économique, après une synthèse des généralités sur les compteurs d'énergie électrique, il convient de souligner qu'avec un compteur électrique en mode prépayé, l'abonné consommera désormais l'énergie qu'il aura au préalable achetée. Toute comparaison faite, le système fonctionne comme dans le secteur de la téléphonie cellulaire où, ne peut effectuer des appels que l'abonné ayant rechargé son compte.

Il ressort de diverses sources qualifiées et de façon générale, que les compteurs électriques en mode prépayé mettent fin aux sempiternels conflits entre les clients, les services de recouvrement de la SONABEL et les bailleurs et les locataires, au sujet des factures impayées ou parfois rejetées, parce que jugées fantaisistes ou surtaxées. En plus, ce mode permet non seulement au fournisseur de résoudre les problèmes de recouvrement, mais aussi au client d'éviter le gaspillage inutile du courant électrique et de mieux le gérer en fonction de sa trésorerie. Ce qui témoigne donc un impact technico socio économique positif de ces compteurs malgré certaines insuffisances.

Néanmoins, en perspective, l'application des recommandations énumérées pourraient palier à ces insuffisances et améliorer davantage la qualité du prépaiement d'une part. D'autre part, l'évolution technologique du prépaiement au compteur « intelligent » pourrait sans doute favoriser l'accessibilité de l'électricité à tous par son extension à certaines zones sans soucis de recouvrement. Car selon ERDF, **cette nouvelle technologie devrait faciliter les économies d'énergie et donc lutter contre le réchauffement climatique.**

VIII. BIBLIOGRAPHIE

- [1] Compteurs d'énergie électrique
D'après Techniques de l'Ingénieur
- [2] Rapport d'activités 2007 et 2011 SONABEL
- [3] SONABEL INFO - N SPECIAL 2004
Bimestriel interne d'information de la SONABEL
- [4] Eléments d'initiation au prépaiement électrique
Riaed - Edition du 26 Juin 2007
- [5] Mémotech électrotechnique
6^e édition – Collection A. Caplier

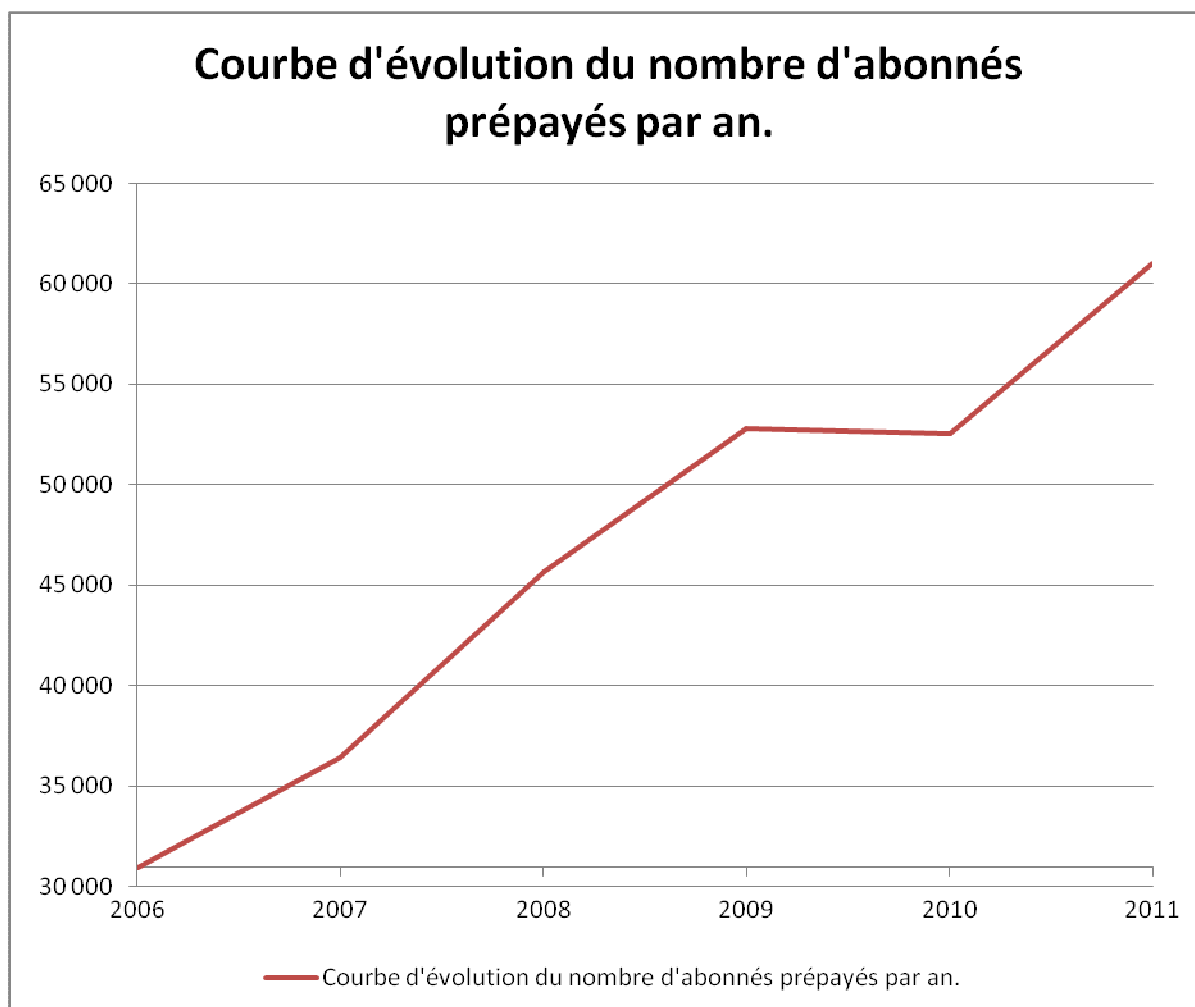
SITE INTERNET

- [6] <http://www.sonabel.bf/>
- [7] http://www.planete-burkina.com/economie_burkina.php
- [8] <http://www.mboapages.com/cameroun-info/>
- [9] <http://www.cre.fr/reseaux/reseaux-publics-d-electricite/comptage-elect>
- [10] http://fr.wikipedia.org/wiki/Compteur_intelligent


IX. ANNEXES


ANNEXES 1 : Nombre d'abonnés aux compteurs prépayés par an et courbe d'évolution.

Année	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Nombre d'abonnés	30 950	36 429	45 631	52 809	52 556	61 032



ANNEXES 2 : Fiche de Sondage

 Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement
International Institute for Water and Environmental Engineering
Fondation ZIE

 SOCIÉTÉ NATIONALE D'ÉLECTRICITÉ DU BURKINA
01 B.P. 54 OUAGADOUGOU 01 Tél (+226) 50 30 61 00

FICHE DE SONDAGE POUR LE TRAITEMENT DU THEME :
AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES COMPTEURS PREPAYES POUR LA SONABEL
(Veuillez cocher ou compléter vos réponses pour l'amélioration des services des compteurs prépayés.)

I. ADHESION AU COMPTEUR

1) Choix d'utilisation de compteur prépayé par les abonnés :

- J'ai choisi librement le compteur prépayé :
- C'était le seul type de compteur disponible :
- J'ai été conseillé par tiers :
- Je suis en location, c'est le bailleur qui l'a fait poser :

2) Depuis quand vous utilisez le compteur prépayé (année) : 2009

II. GESTION DES PANNES

3) Combien de fois le compteur est tombé en panne ;

- 1 à 2 fois :
- 3 à 4 fois :
- 5 à plus :
- Pas du tout :

4) Les pannes sont généralement dû à ;

- Une coupure de courant :
- Suite à un branchement d'un appareil (fer à repasser, cuisinière,...) :
- Une panne quelconque :

5) Suite à une panne :

- Un agent de dépannage vient dépanner :
- Après un bout de temps le compteur est actif :
- Remplacement par un autre compteur :

III. EXPLOITATION DU COMPTEUR

6) Quand le compteur affiche **0,00**, il peut arriver que les appareils fonctionnent ;

- Pas du tout :
- Parfois :
- Toujours :

Sondage réalisé du 27 au 31 août 2012 Par OUATTARA Diébril, MS_GEER, promotion 2011-2012

1 / 3

- 7) Lors de l'introduction d'un ancien code, il peut arriver que les appareils fonctionnent ;
- Parfois :
 - Pas du tout :
 - Toujours :
- 8) Lors de l'introduction d'un code, le compteur affiche code refusé ;
- Je vérifie le code et je reprends l'opération :
 - J'insiste et parfois le code est accepté :
 - J'appelle l'assistance de SONABEL :
- 9) Je trouve que la consommation d'énergie par rapport à mes récepteurs est,
- Acceptable :
 - Moyenne :
 - Elevée :
- 10) L'introduction du code des unités se fait ;
- Par moi-même :
 - Par un tiers :
- 11) Achat des unités ;
- Avez-vous toujours pu acheter les unités ? Oui Non
 - Avez-vous déjà dormi sans électricité pour défaut d'unités ? Oui Non
- 12) Procédure d'achat des unités ;
- Pensez-vous que le mode actuel (présentation au guichet) d'achat des unités est convenable ? Oui Non
 - L'achat des unités par SMS serait-il souhaitable ? Oui Non

IV. DIFFICULTES ET SUGGESTIONS

- 13) Dans l'utilisation du compteur, je rencontre les difficultés suivantes :

- Lors du rechargement ;
 - Pour le branchement de fils électriques ;



14) Citez quelques avantages du compteur prépayé

- Gestion de ma consommation;
- Utilisation facile pour personne ou maison unique
- Absence de pénalités lors de certains retards de paiement.

15) Citez quelques insuffisances du compteur prépayé

- Difficulté d'achat des unités pendant les fins de mois (longs rangs, bousculades, disputes entre clients...)
- Ouverture d'un seul guichet même en fin de mois (inadmissible pour une agence telle celle de la ZIE)

16) Suggestions (proposez des solutions pour l'amélioration des services du compteur prépayé) :

- Création de modes d'achat d'unité en tout lieu et en tout moment (achat par SMS ou par appel vocal);
- Création de guichets prépayés en continu surtout en fin de mois (25 au 30 du mois).

Merci pour votre contribution !

ANNEXES 3 : Type de Compteur d'Energie

Figure 1 : compteur électromécanique simple



Figure 2 : compteur électromécanique double



Figure 3: Compteur électronique



Si vous avez souscrit l'option

- **Base**, appuyez une fois sur le bouton défilement.
- **Heures Pleines / Heures Creuses**, appuyez une fois sur le bouton défilement pour afficher les chiffres Heures Creuses et une deuxième fois pour les Heures Pleines.

Tempo, appuyez six fois sur le bouton défilement pour afficher le détail des chiffres Heures Pleines / Heures Creuses pour les jours bleus, blancs et rouges.

ANNEXES 4 : Compteurs Mono Bloc et Split

Compteur monobloc



Compteur Split

- Compteur installé sur les poteaux dans des boîtes



- Clavier dans la maison

ANNEXES 5 : Compteur à clavier de diverses origines



Apator (Pologne)



Secure meters (Inde)



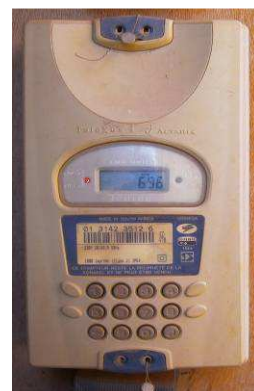
Shangai metering (Chine)



Hexing (Chine)



Cash power (Burkina Faso)



Conlog (Burkina Faso)

ANNEXES 6 : Coupon des unités

- Date
- Heure de la transaction
- Nom du client
- Référence du branchement
- N° de police d'abonnement
- N° de série du compteur
- Adresse
- Valeur monétaire de la transaction
- Kilowattheure (unités) reçus
- Code de 20 chiffres

SONABEL
Ticket de Transfert de Crédit

DATE: 2012/07/26
10:22:33 AM
CLIENT: SORO A KARIM
PT DE CONNECTION: KO 17 16 008
N° DE POLICE: 4146109008
N° DU COMPTEUR: 01327824023
ADRESSE: SECT 28

TOTAL PAYE: R. 10.000.00
Total en Unités: 32.9 kWh

Electricité Jeton:

(1)	7 3 6 6
(2)	6 8 6 3
(3)	9 6 8 0
(4)	9 9 5 6
(5)	8 6 2 5

GNO: cs0100757502

RECONCILIATION SUR DETTES: R. 0.00

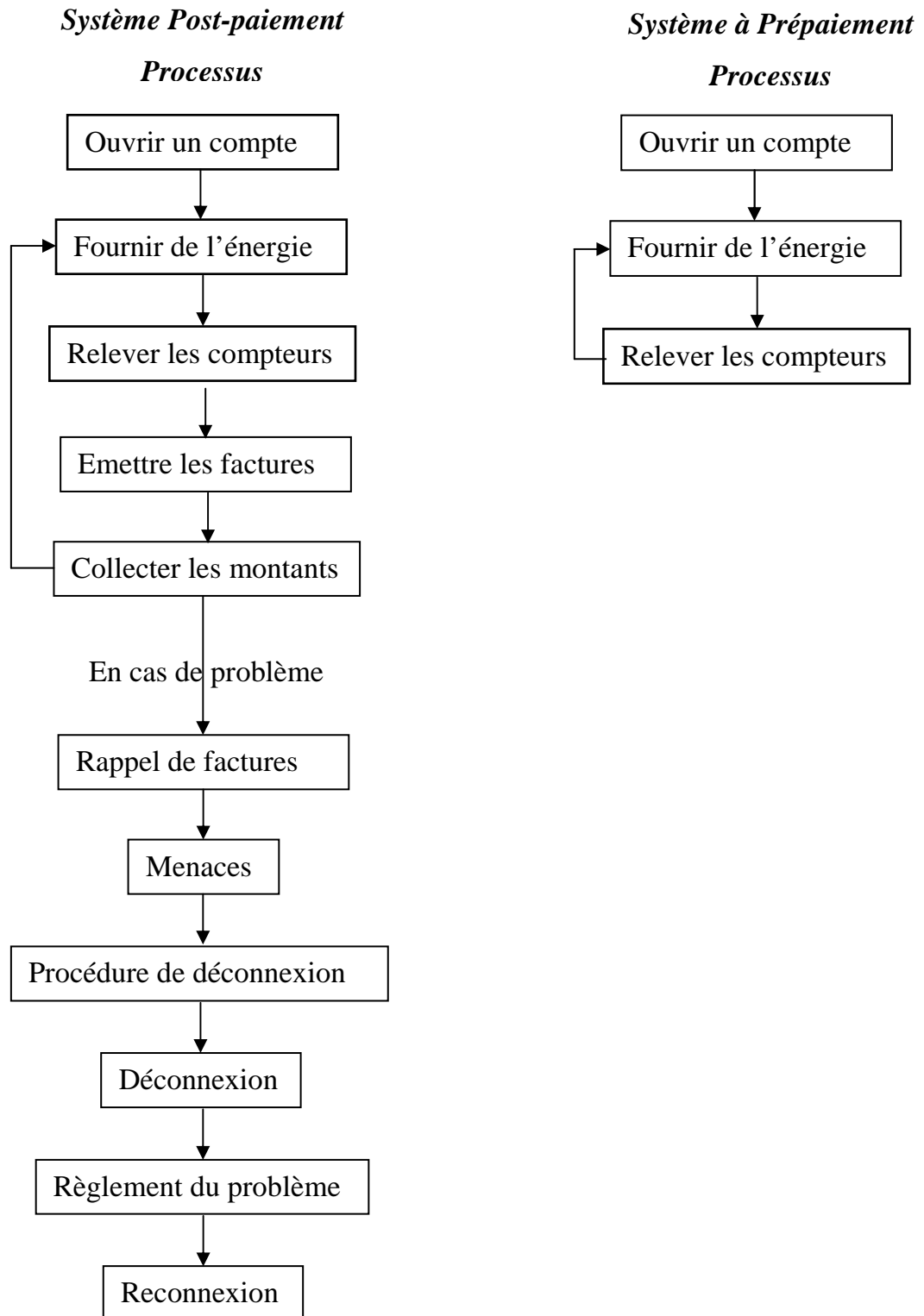
VALEUR: ELECTRICITE R. 3.223.48
En Kwh: 32.9 kWh
TSDAAE: R. 33.52

5.322.00	P.F:	R
1.371.00	R.D:	R
50.00	TQR:	R
	TVA:	R. 0.00

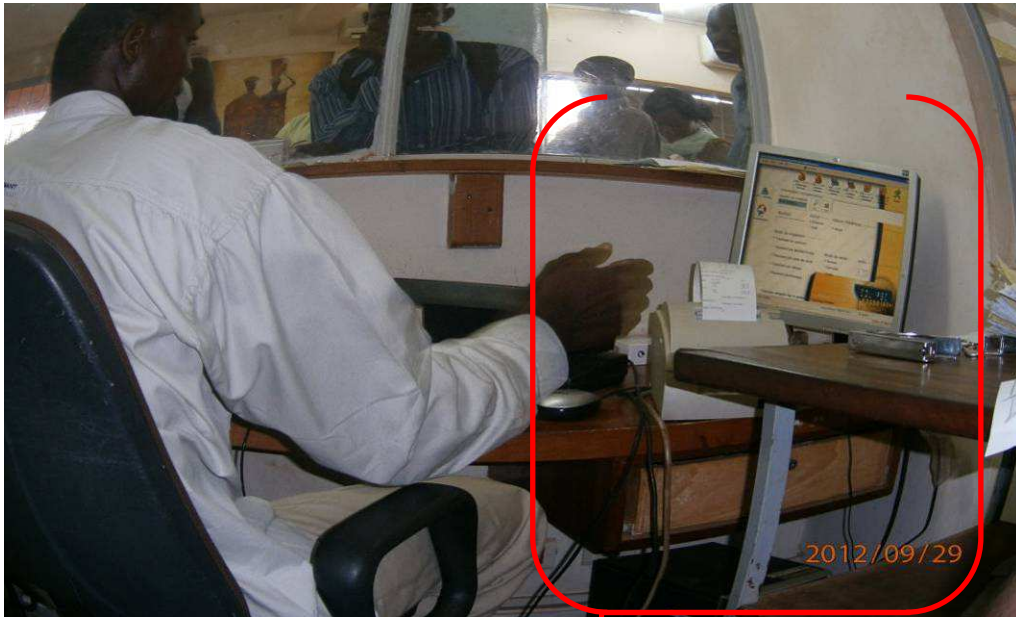
Paiement en espèces

OPERATEUR: Konkobo Gisele

ANNEXES 7 : Cycle comparatif du Post-paiement et du Prépaiement



ANNEXES 8: Guichet Préparation (émission d'un coupon des unités)



ANNEXES 9 : Guichet Prépaiement (file d'attente pour l'achat des unités)

