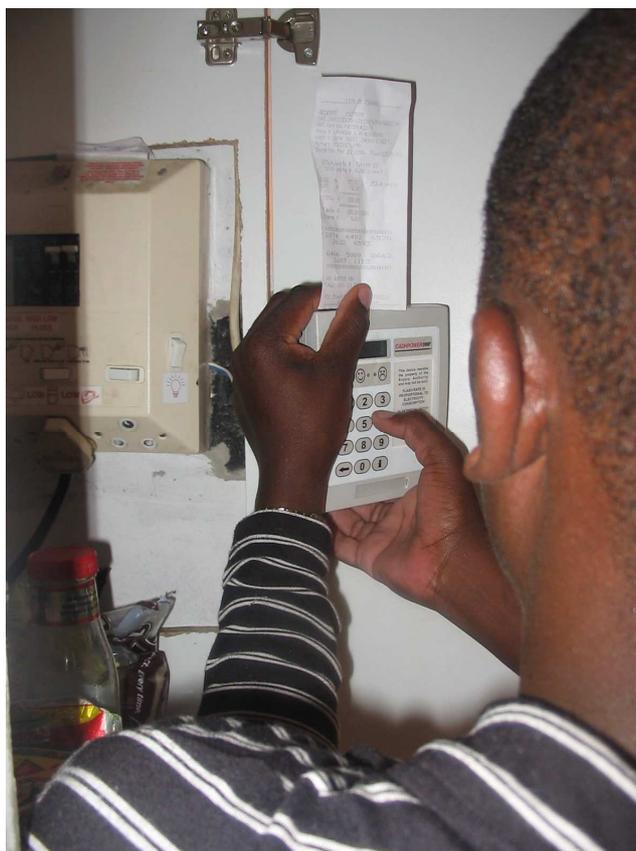


## ELEMENTS D'INITIATION AU PREPAIEMENT ELECTRIQUE



*Réseau International d'Accès à l'Energie Durable*

## AVANT PROPOS

C'est en constatant le faible niveau d'information en français sur le prépaiement électrique qu'est née l'idée de ce document, résultat de l'activité de quelques experts francophones regroupés en groupe de travail au sein du portail internet [www.riaed.net](http://www.riaed.net)

Le présent document est une brève initiation sur le prépaiement électrique à destination des décideurs francophones. Il a été bâti, d'une part, sur des recherches d'informations techniques et commerciales diffusés sur internet par les fabricants, et d'autre part à partir des connaissances propres des membres du groupe de travail ayant participé à ce document : M. Jean-Pierre Mahé, rédacteur ; M. René Massé, France ; M. Alagassou Alassane, Mali ; M. Tidiane Diarra, Mauritanie.

Les indications contenues dans ce document sont indicatives, non contractuelles et à but non commercial.

Nous espérons compléter et améliorer ce document au fur et à mesure de vos contributions.

Bonne lecture.

Pour le groupe de travail  
Jean-Pierre Mahé  
Juin 2007

## I. INTRODUCTION

Le prépaiement a été installé il y a déjà plus de 70 en Grande Bretagne, mais c'est en Afrique du Sud, dans les années 90 qu'il connaîtra un vrai succès, quand la décision fut prise de promouvoir l'accès à l'électricité de tous sur ce mode de paiement.

### *Un peu d'histoire*

En Grande Bretagne, dans les années 50, plus de la moitié des clients avaient accès au gaz et à l'électricité avec des compteurs à prépaiement. Ce chiffre diminuera ensuite, puisque dans les années 1975, on comptera moins de 10% des usagers ayant un compteur à prépaiement. Vers la fin des années 80, devant l'ampleur des mauvais recouvrements, le prépaiement sera redynamisé ; il y a aujourd'hui près de 3 millions d'abonnés au prépaiement électrique.

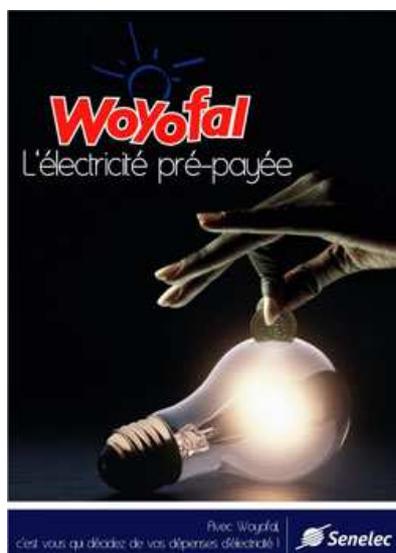
En Afrique du Sud, c'est dans le cadre du développement massif du début des années 90 (Power for All) que le prépaiement sera introduit en masse. Aujourd'hui près de 4 millions de compteurs ont été installés dans ce pays. Depuis le début des années 2000, le prépaiement s'étend en Afrique, en raison des problèmes de recouvrement que connaissent les compagnies d'électricité locales.

**Figure 1 : Un compteur à eau à prépaiement dans les années 20 en Grande Bretagne.**



### *Etendue actuelle du prépaiement*

Environ une cinquantaine de pays ont déjà installé des systèmes à prépaiement, et le nombre de compteurs à prépaiement installés est en constante augmentation. Aujourd'hui on estime qu'il ya plus près de 4 millions de compteurs en Afrique du Sud, 3,5 millions en Grande Bretagne, 100 000 compteurs aux Etats-Unis, 50 000 au Nigéria, 40 000 en Namibie, 10 000 en Côte d'Ivoire et au Sénégal.



**Figure 2 : Affiche pour le prépaiement au Sénégal**

## II. POURQUOI LE PREPAIEMENT

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.

Si le prépaiement rencontre aujourd'hui un grand succès, c'est qu'il présente de nombreux avantages :

Pour le distributeur d'électricité, 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 de ses capacités financières,
- D'ajuster sa consommation à ses ressources financières,
- Evite la mauvaise surprise de fin de mois quand une facture inattendue 'tombe'.

Tableau 1 : Analyse des avantages du prépaiement

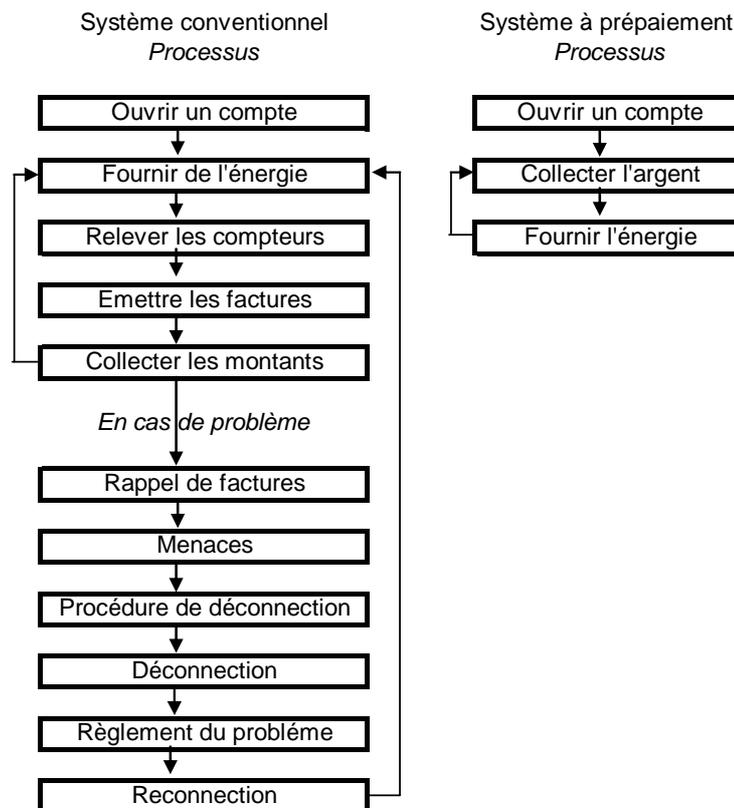
	<b>Situation actuelle (Post-paiement)</b>	<b>Avantages du prépaiement</b>
<b>Pour le client</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Visites des releveurs</li><li>• Litiges sur les lectures de compteurs</li><li>• Coûts de reconnexion</li><li>• Arriérés possibles</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plus de visite d'un receveur</li><li>• Pas de déconnexion</li><li>• Maîtrise des consommations</li><li>• Plus de factures impayées laissées par les locataires</li></ul>
<b>Pour le distributeur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Coût de relevés des compteurs</li><li>• Manque d'accès aux compteurs (compteurs intérieurs, zones reculés, dans des propriétés privées)</li><li>• Problème de retard de trésorerie</li><li>• Gestion des litiges</li><li>• Pertes sur les non-paiements</li><li>• Coût des relations clientèle</li><li>• Visite à la clientèle en cas de litiges</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plus de visite,</li><li>• Plus de litiges de lecture</li><li>• Pas de facturation</li><li>• Pas de plaintes à gérer</li><li>• Pas de déconnexion à gérer</li><li>• Avance de trésorerie</li><li>• Plus de changement d'abonnement à gérer pour les locataires</li><li>• Plus de factures impayées au départ des locataires</li></ul>

## 1. Le cycle opérationnel du prépaiement

Le cycle du prépaiement est moins long et moins complexe que le cycle du post-paiement. Alors que le post paiement nécessite un grand nombre d'interventions (notamment en cas de problème de recouvrement), 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.

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 reconnexions, des interventions diverses en cas de fraude.

Figure 3 : Comparaison des processus de systèmes conventionnel (post paiement) et prépaiement



## 2. Le prépaiement et la trésorerie

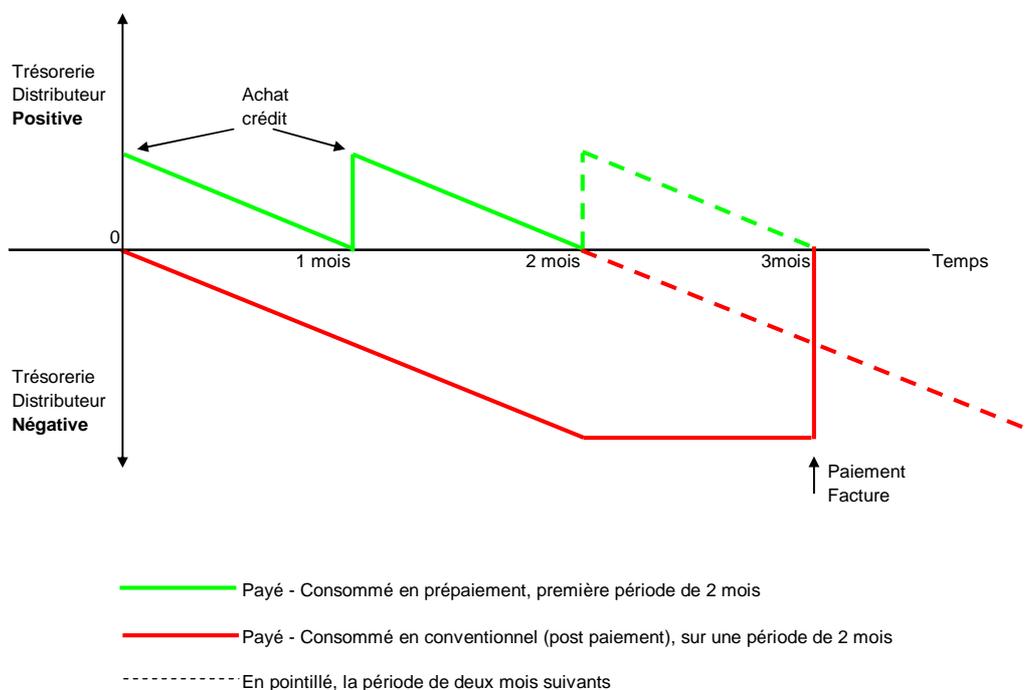
Le prépaiement influe positivement sur la trésorerie du distributeur dans la mesure où il fait payer le service avant sa consommation.

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<sup>1</sup>, 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)

<sup>1</sup> A l'exception de l'avance de paiement (caution)

Le tableau ci après montre les flux financiers relatifs au paiement et à la consommation d'énergie.

**Tableau 2 : Schéma comparé des flux de trésorerie entre le prépaiement et le post paiement, sur des périodes de 2 mois de consommation, et 1 mois de facturation recouvrement.**



### Exemple de calcul de gain en trésorerie

Si on prend l'exemple d'un client dont la facture serait de 24 euros par mois, en comptant un taux d'intérêt de 12%/an (soit 1%/mois) pour la trésorerie (emprunt de l'argent à court terme), le coût de la trésorerie négative sur une tranche de 2 mois est la suivante :

- Mois 1: 6 euros x 1% = 0,06 euros (6 euros étant la consommation médiane du 1<sup>er</sup> mois)
- Mois 2 : 18 euros x 1% = 0,18 euros (18 euros consommation médiane du 2<sup>ème</sup> mois)
- Mois 3 (attente de facturation) = 24 euros x 1% = 0,24 euros
- Soit total sur un tranche de deux mois : 0,48 euros (0,06+0,18+0,24)
- Total sur toute l'année : 2,88 euros

Si on se base sur un distributeur servant 100 000 foyers, le coût en trésorerie du post paiement sera de **288 000 euros par an**.

A l'inverse, un client qui prépaye générera un revenu financier. Sur la base d'un placement long terme de 6%/an (soit 0,5%/mois) et en prenant en compte un achat par mois, il permettra une recette pour le distributeur de :

- Mois 1 : 6 euros x 0,5% = 0,03 euros
- Mois 2 = 6 euros x 0,5% = 0,03 euros
- Total : 0,06 euros sur 2 mois
- Total sur l'année 0,36 euros

Pour une compagnie traitant 100 000 clients de cette manière, le revenu financier sera de **36 000 euros**. Au total, une gestion au prépaiement pour un distributeur traitant 100 000 clients moyens par prépaiement sera de **324 000 euros**.

### 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'enregistrer 10% de chiffre d'affaires en plus par année.

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

### 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.

### 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.

#### Le prépaiement à Dakar

Le prépaiement rencontre un grand succès à Dakar puisque la Sénélec n'arrive pas à faire face à la demande. Après 5 000 compteurs, la compagnie s'apprête à acheter 10 000 autres compteurs pour couvrir la demande. Les raisons qui poussent les clients à se connecter relèvent de plusieurs aspects :

- Plus de flexibilité et de visibilité à gérer le budget électricité,
- Les temps d'accès plus courts aux comptoirs (les comptoirs prépaiement sont prioritaires et moins surchargés)
- Un espoir de fraude, dans la mesure où du fait de la fin des relevés de compteurs, certains espèrent pouvoir frauder facilement.
- Un avantage tarifaire : en effet, le système de facturation utilisé au Sénégal prévoit que les premiers kWh sont les plus chers, et sont ensuite de moins en moins chers (tarif par bloc descendant)<sup>1</sup>. Ainsi les clients achètent de quoi combler les premières tranches, puis massivement dans la troisième tranche en fin de mois, ce qui leur permet de couvrir leur besoin en électricité pour les deux mois suivants au tarif de la troisième tranche de la période d'avant.

## 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.

## 7. Les inconvénients du pré paiement

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 mise en œuvre sont plus complexes que le comptage traditionnel, elles requièrent des compétences plus élevées et une adaptation sensible des personnels existants, 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 évoqué 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). 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. (Ci contre, photo d'une manifestation contre le prépaiement en Afrique du Sud).



### III. COMMENT FONCTIONNE LE PREPAIEMENT

Le prépaiement est basé sur le pré comptage de l'électricité. L'unité de gestion d'un compteur à prépaiement est installée dans la maison du client. Le compteur contrôle la consommation d'électricité et la compare au niveau de crédit disponible acheté par le client. Si le consommateur dépasse cette limite de crédit, l'électricité est automatiquement déconnectée.

Le crédit peut être augmenté en utilisant un coupon de crédit, une carte à prépaiement, une clé rechargeable, ou tout type de monétique. Cette recharge de crédit peut être achetée chez le distributeur d'électricité, chez un revendeur agréé, ou par l'intermédiaire d'un dispositif de vente automatique ou même par téléphone portable, voire sur Internet.

Le distributeur émet les coupons de vente par l'intermédiaire de divers outils et dispense l'énergie à travers les compteurs. Il gère l'ensemble des bases de données (clients, compteurs, opérations de vente) sur un serveur et l'ensemble des transactions par des unités de vente.

En matière de gestion de prépaiement, on distingue les systèmes propriétaires (dont les matériels et logiciels sont spécifiques à un fabricant) ou les systèmes ouverts, qui sont régis par une norme nationale ou internationale.

#### 1. La norme STS

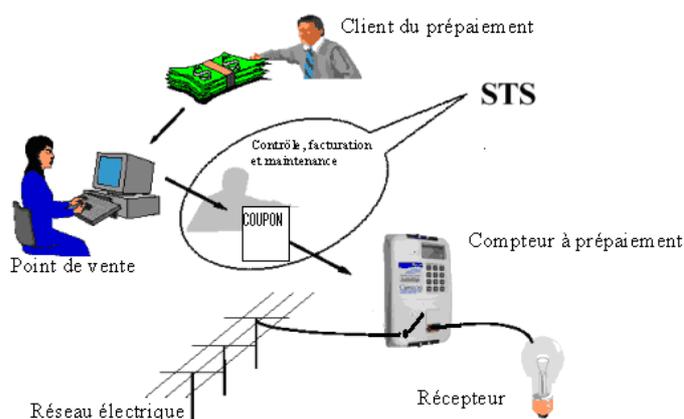


La forte présence et l'essor du prépaiement en Afrique du Sud a poussé les opérateurs et les fabricants de matériel de ce pays à mettre en place une norme pour les systèmes à prépaiement. Cette norme STS (Standard Transfer Specification), régit à la fois les matériels (compteurs, serveurs) et les procédés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

Figure 4 : Flux de prépaiement sous la norme STS



## 1.1. Principe de fonctionnement clientèle selon la norme STS

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

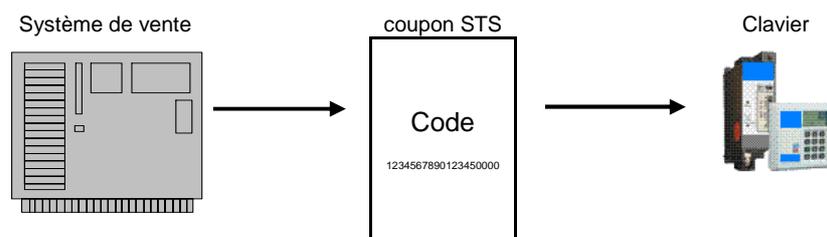
Dans le fonctionnement STS, lorsque le client achète de l'électricité, il se voit remettre un coupon sur lequel figure un code<sup>2</sup> de 20 chiffres. Ce code est ensuite transmis au compteur, par un clavier à 12 touches, dans le but de créditer les kWh équivalents.

*Exemple : le client A se rend à l'épicerie du quartier 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 notre cas, l'épicier fournira au client A un coupon sur lequel figurera un code de 20 chiffres. Arrivé chez lui, le client transmettra 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.

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 5 : 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 étant situés en dehors de la zone gérée par la compagnie de distribution
- Utilisation frauduleuse de codes déjà utilisés

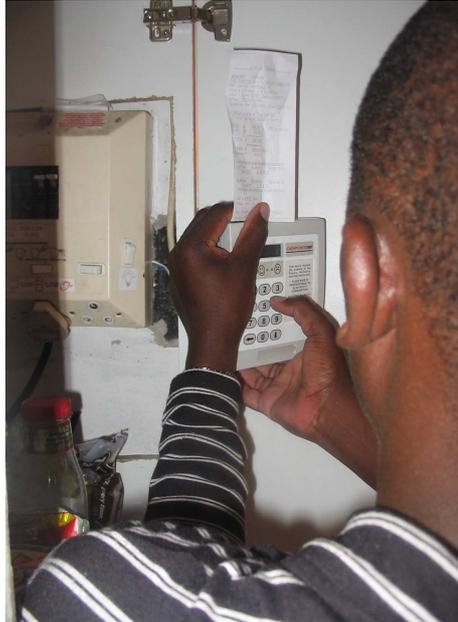
<sup>2</sup> Autrement appelé Token en anglais

- 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 ses informations de base (N° de série du compteur, Nom et No de client)

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

- N° du coupon
- Date
- Heure de la transaction
- Valeur monétaire de la transaction
- Kilowattheure (unités) reçus
- Code de 20 chiffres
- Nom du client
- Adresse
- Type de tarif
- Index du tarif
- N° de série du compteur



<p style="text-align: center;"><b>SOMELEC</b> <b>NOUR</b></p> <p style="text-align: center;">14/06/2007 15 h45</p> <p style="text-align: center;">Vendeur : Mohamed No coupon : 27/04</p> <p style="text-align: center;">No série compteur : 288765 Tarif : A</p> <p style="text-align: center;">Client : Moktar o/ Mahmoud</p> <p style="text-align: center;">Crédit acheté : 5 000 MRO Frais fixes : 1 000 MRO Achat kWh : 4 000</p> <p style="text-align: center;">Nb Kwh : 40</p> <p style="text-align: center;">Jeton : <b>2749 8349 7349 7548 3092</b></p>
--

#### IV. LES COMPTEURS

L'offre de compteurs à prépaiement est assez vaste, notamment avec l'arrivée des manufacturiers asiatiques, mais trois grands fournisseurs occupent, au niveau mondial, une part prépondérante du marché, Landis and Gyr, Actaris, Conlog.

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, qui peut se faire de diverses manières, soit par entrée d'un code (système STS), par des cartes de recharge...

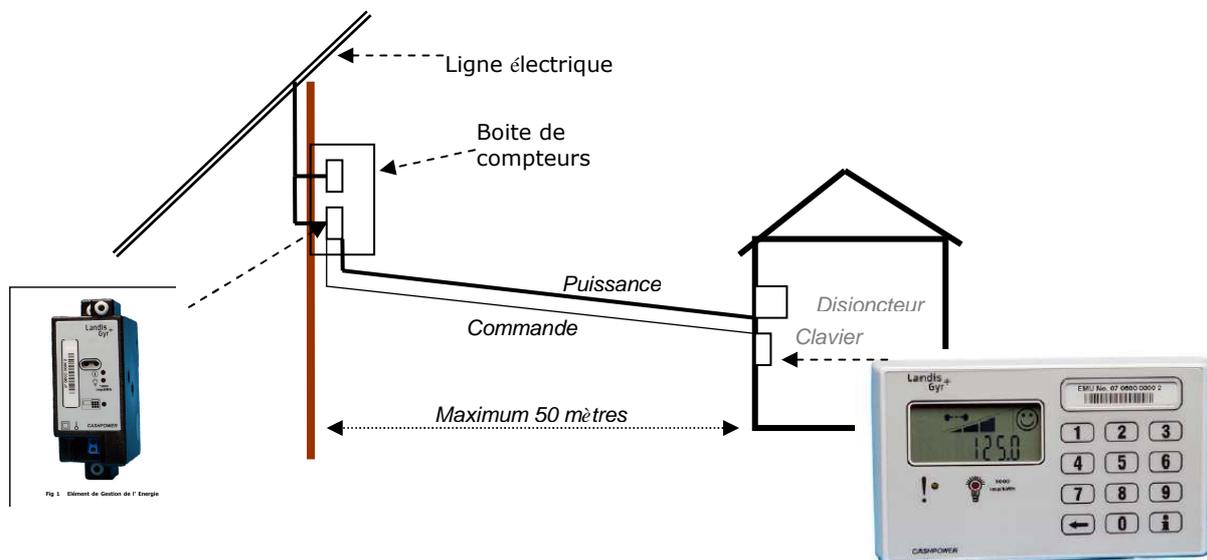
##### 1. Monobloc ou Split

Les compteurs à prépaiement sont de deux natures différentes :

- Les compteurs mono bloc, qui remplacent les compteurs traditionnels. Ils ont l'avantage d'être faciles à installer, d'être peu onéreux et peuvent disposer d'un système de protection, qui bloque le décomptage si le boîtier est ouvert. Dans le compteur monobloc (exemple ci-contre), 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.
- 
- 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 (photo ci-contre) 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.

Figure 6 : Exemple de montage d'un compteur split



Le compteur monorail, tel que présenté ci-dessus, a été spécialement étudié pour être monté sur les poteaux. Son faible encombrement permet d'utiliser des boîtiers de faible taille sur les poteaux.

## 2. L'enregistrement du crédit sur les compteurs.

Le compteur effectue un décomptage de l'énergie à partir d'un crédit enregistré. L'enregistrement de ce crédit se fait suivant différentes technologies.

La plus fréquente consiste en un clavier à touches à l'aide duquel l'utilisateur rentre un code correspondant à son crédit. Ci-dessous un exemple de compteurs à clavier de diverses origines.

Figure 7 : Exemples de compteurs à clavier



Apator (Pologne)



Secure meters (Inde)



Shanghai metering (Chine)



Hexing (Chine)

Les compteurs à carte (où on insère une carte prépayée pour recharger le compteur) et les compteurs à clés rechargeables (Une fois rechargée, le client utilise la clé pour l'insérer dans le compteur) représentent des alternatives de moins en moins courantes mais toujours

utilisées, notamment en Grande Bretagne et en Algérie. Ci-dessous divers compteurs à carte et à clé.

Figure 8 : Exemples de compteurs à cartes et à clés



Sitel (Algérie)



FMB (Allemagne)



Energy Control (UK)

### 3. Les compteurs sous norme STS

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 quelques soit la marque et le type du compteur.

Les compteurs sous norme STS sont tous équipés d'un clavier à chiffrage 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 No, inscrit par code barres ou piste magnétique sur une carte dédiée au compteur, qui sert ensuite pour affecter et reconnaître le compteur, lors des opérations de maintenance, d'affectation ou de recharge du compteur.

Figure 7 : Exemple de compteurs sous norme STS



Landis + Gyr



Conlog (Merlin Gérin)



▶ ACE9000 Taurus IBS

Actaris

#### 4. Caractéristiques techniques

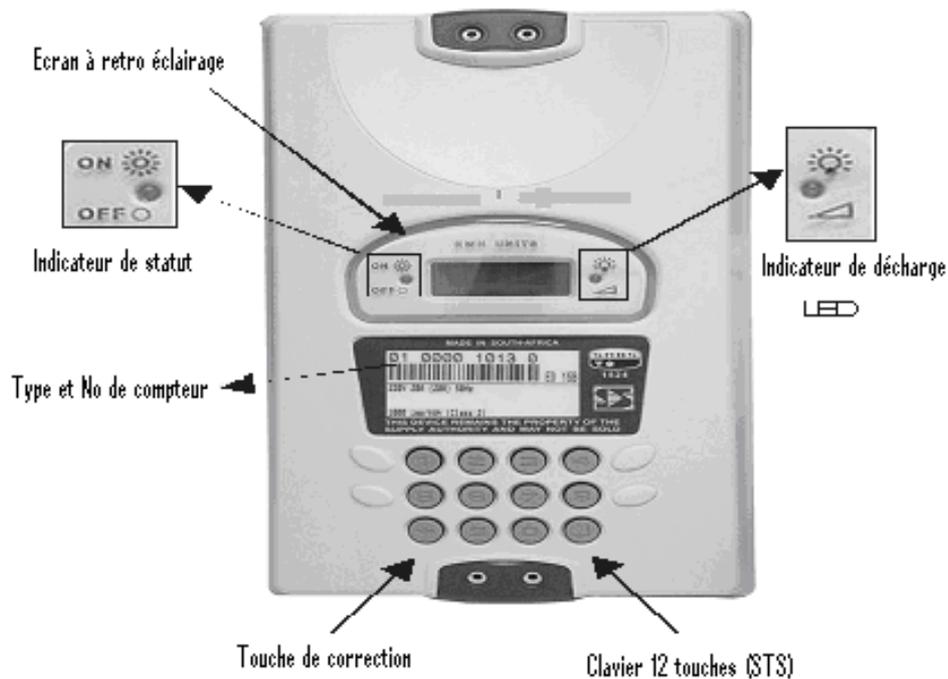
Il existe des compteurs monophasés et triphasés, avec des échelles de fonctionnement variables. La plupart des compteurs sont électroniques (certains compteurs sont électromécaniques). Les caractéristiques techniques générales des compteurs à prépaiement existants sont les suivantes :

- Intensité : jusqu'à 100 Ampères
- Mode : Monophasé ou triphasé
- Précisions : classe 2 et classe 3
- Protection : classe IP54

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

Figure 8 : Fonctions d'un clavier de compteur



## V. GESTION DU PREPAIEMENT

### 1. Les équipements

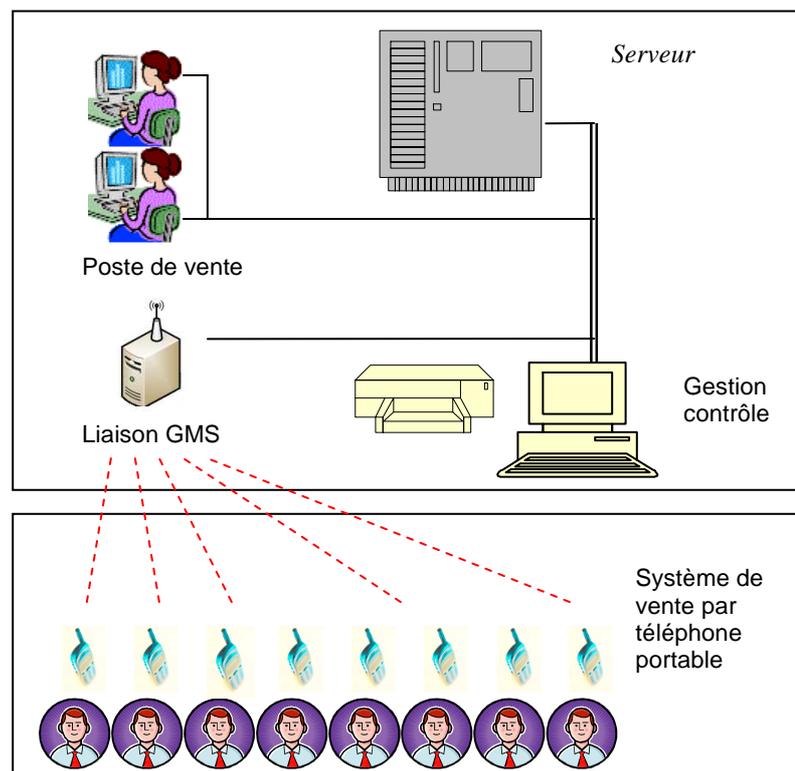
Le système de gestion par prépaiement est basé sur :

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

Ces deux éléments sont indispensables pour faire fonctionner le prépaiement et assurer deux fonctions principales :

- La gestion des bases de données,
- La vente des coupons.

Figure 9 : exemple d'une installation de prépaiement



### 2. L'unité de gestion (serveur)

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

L'unité de gestion 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.

L'unité de gestion maintient 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'unité de gestion et les périphériques peuvent se faire sous forme :

- De réseau local (LAN),
- De réseau à distance (WAN) par le biais de liaisons spécialisées,
- De connexion modem,
- Par disquette ou mémoire flash.

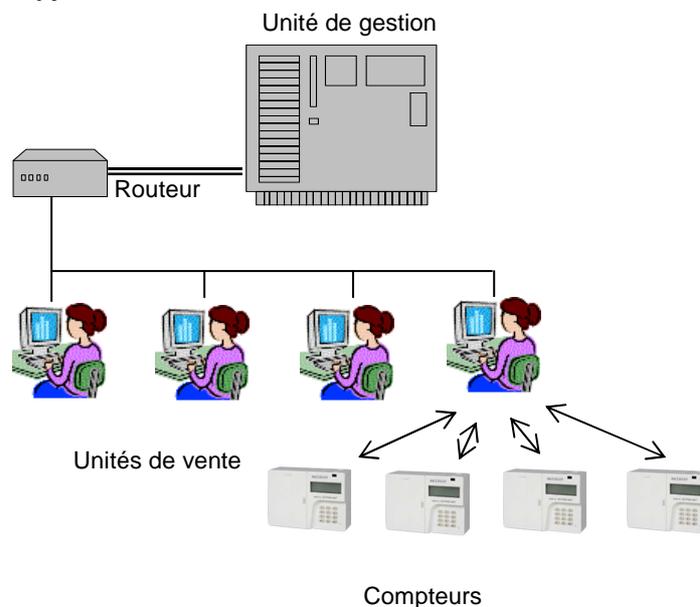
Des fonctions de sauvegarde peuvent être mise en place au niveau local, mirroring<sup>3</sup>, journalisation<sup>4</sup>, transfert sur des serveurs annexes ou bien transfert complet des applications et bases de données par Internet en batch (la nuit) sur le serveur principal du fournisseur.

### 3. Les différentes architectures système

On distingue deux types d'architecture.

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 restreint. Les compteurs dépendent d'une unité de vente ou de maintenance, qui eux-mêmes dépendent de l'unité de gestion.

Figure 10 : exemple d'architecture pyramidale



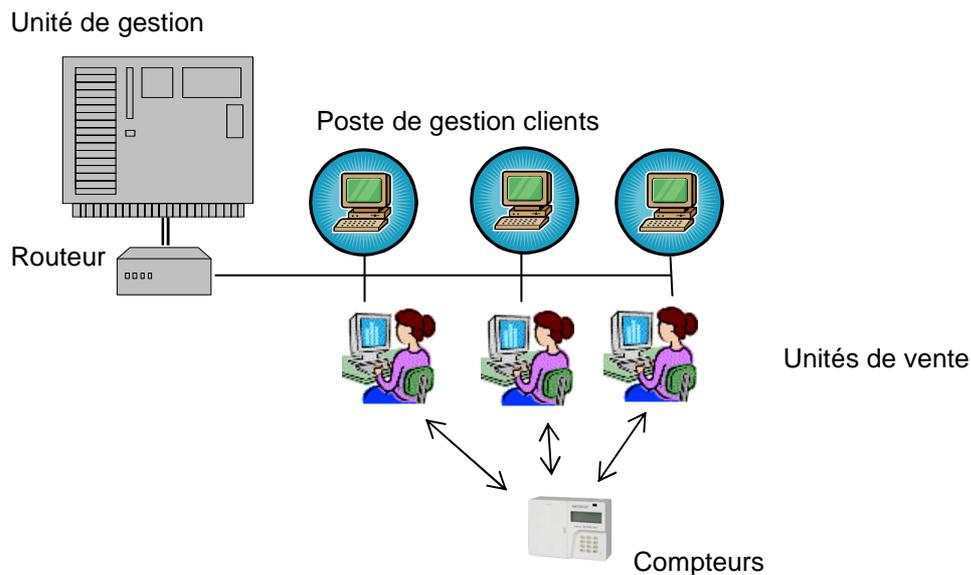
<sup>3</sup> Le mirroring consiste à gérer les données sur deux disques identiques. En cas de défaut de l'un, l'autre prend le relais.

<sup>4</sup> 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.

L'architecture en réseau est basée 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 a 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.

**Figure 11 : exemple d'architecture en réseau**



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

##### **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 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.

## 5. Les systèmes de vente

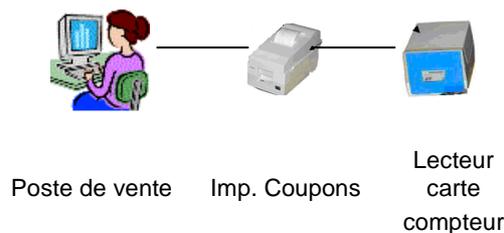
Les systèmes de crédit de prépaiement se différencient en fonction de leur technologie et de leur coût. On distingue 4 grands types de modalités de vente :

### 5.1. 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. Le client vient chez l'opérateur avec sa carte d'abonné 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 12 : Elements d'un poste de vente



### 5.2. La cabine automatique

L'utilisateur introduit sa carte magnétique (photo ci-contre) 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.



### 5.3. La vente par GMS

Le dispositif de vente par GMS est une variante de vente de coupons, qui tend à s'amplifier du fait de deux avantages principaux ; elle automatise la vente et permet de dépasser les barrières géographiques imposés par les solutions traditionnelles, telle que la vente au guichet ou la vente par cabine automatique.



#### Revendeur GMS en Afrique du Sud

En Afrique du sud ce mode de vente est utilisé par des revendeurs, qui, disposant d'un compte d'avance basé dans un serveur de vente, transmettent les ordres d'achat de crédit depuis leur téléphone portable par SMS (Small message system) et reçoivent par le même mode le code à 20 chiffres à transmettre au client, sur un carnet à souche. Pour cela, le revendeur doit déposer un fond d'avance, sa marge est ensuite de 5% sur toutes les transactions.

La vente par GMS demande la mise en place d'outils spécifiques de gestion et d'émission. Sur le principe, une station d'émission/réception est reliée à un serveur de vente lui-même relié au gestionnaire de base de données.

Deux fonctionnements sont alors possibles :

- Temps réel (online) : le revendeur envoie un SMS en temps réel à l'unité d'émission réception des messages, qui communique avec le serveur de vente, et renvoie au revendeur un code.
- Temps différé (Offline) : le revendeur pré-charge un terminal portable d'un certain volume de transactions, une fois ce stock épuisé, il charge / décharge avec le serveur via le réseau GMS.

Figure 13 : Exemple d'une architecture de vente par GSM



#### 5.4. 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 GSM, 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,
- Prépaiement par les clients vis-à-vis de leur consommation.

Tableau 3 : Résumé des options de vente

<b>Modalités de vente</b>	<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
Vente des coupons dans une agence	Coût d'installation restreint	Disponibilité limitée aux heures d'ouverture de l'agence
Bureau de vente local de quartier	Proximité et disponibilité de la vente	Coût d'installation et d'équipement d'un bureau de vente
Machine automatique	Disponibilité maximale	Coût d'investissement, Maintenance
Vente par GSM (soit par revendeurs, soit directe)	Disponibilité maximale, prépaiement optimal	Coût des installations, complexité de l'architecture informatique Nécessite un bon réseau et opérateur sans fil
Vente par carte de prépaiement	Pas de limites géographiques	Achat des cartes de prépaiement, coût d'investissement.

- Fin -

## **ANNEXES**

Annexe 1 : Firmes dont les sites internet ont été consultés pour ce document

Annexe 2 : Abréviations

Annexe 3 : Informations administratives sur la norme STS

Annexe 4 : Exemples de pays utilisant le prépaiement

## **Annexe 1 : Firmes (que nous remercions) dont les sites Internet ont été consultés pour rédiger ce document**

- A2M trading
- Actaris
- Apator
- CBI Ecolec
- Conlog
- Energy Control
- Ericson
- FMB
- Hexing Electrical
- Landis and Gyr
- Secure meters limited India
- Shangai Metering
- Sitel
- STS Association
- Syntell
- Transtronic
- Unique Mbane

## Annexe 2 : Abréviations

<b>Sigle anglais</b>	<b>Signification en Anglais</b>	<b>Signification en Français</b>
CIU	Customer Interface unit	Clavier (dans un compteur split)
EMU	Energy Management Unit	Partie comptage du compteur (dans un compteur split)
GSM	Global System Mobile	
ISP	Integrated Single Phase Prepayment	Prépaiement intégré monophasé
LAN	Local Area Network	Réseau local
MS	Management System	Système de Gestion
MU	Management Unit	Unité de gestion
PoS	Portable Systems	Téléphone Portable
SMS	Small Message System	Texto
STS	Standard Transfer Specification	Spécification standard de transfert
VU	Vending Unit	Unité de vente
WAN	Wide Area Network	Réseau étendu

## Annexe 3 : Informations administratives sur la norme STS

E Mail : [info@sts.org.za](mailto:info@sts.org.za)  
 Website : [www.sts.org.za](http://www.sts.org.za)  
 Adresse P.O. Box 868  
 Ferndale  
 2160  
 Republic of South Africa

Fax : +27(11) 789-1385  
 No : +27 (21) 943-5702  
 +27 (31) 268-1141  
 +27 (11) 921-7922  
 +27 (11) 651-6724

### Liste des membres de la norme STS

Don Taylor	<b>Actaris</b>	021 943 5702
Deon van Rooi	<b>Eskom</b>	011 651 6724
Andy Stoner	<b>Landis + Gyr (Pty) Ltd</b>	011 921 7922
Franco Pucci	<b>Merlin Gerin SA (Pty) Ltd t/a Conlog</b>	031 268 1141

### Membres ordinaires

Dariusz Wyczolkowski	Apator SA	
Francois Kleinhans	Aquila Holdings Pty	021 946 1803
Garth Mickell	Arthur D Riley & Co. (New Zealand)	
Gus Berner	B & B Software cc	053 831 3515
Fernando Boiero	Boiero SA (Argentina) suspended	
Roland Hill	Circuit Breaker Industries (Pty)Ltd	011 928 2057
JH Eom	CM PARTNER INC (Korea) suspended	
Stephen Leigh	Contour Technology (Pty) Ltd	031 266 9746
Gert Gous	Grinpal Energy Management (Pty) Ltd	012 674 3500
Samantha Barrett	Feasible Solutions	031 765 8537
Eoin Heaney	Guardian Meter Inc suspended	858 748 6800
Zhou Liangzhang	Hexing Electrical Co Ltd (China)	
Claudio Russomano	Landis + Gyr Equipamentos de Medicao	5541 3341 1744
Gerhard Claasen	Prism Payment Technologies (Pty) Ltd	011 548 1036
Danie van Heerden	Quill Associates (Pty) Ltd suspended	012 345 3796
Remi Quintin	SAGEM SA (France)	
Shao Yong	Shanghai Metering Works	0086 21 55958036
Julia Williamson	Syntell (Pty) Ltd	021 710 2044
E K Surendran	SRV Telecom Private Limited (India) suspended	+979448051734
Mahapela Lebona	TATS Electrical Services (Pty) Ltd <b>suspended</b>	
Martin Hogan	Telbit cc suspended	011 608 1121
Thiru Chetty	Unique Mbane SA (Pty) Ltd	041 585 2250
Fred Claassens	Energy Electronic Technology SA (Pty) Ltd	011 447 3352
Luo Ting	Zhejiang Holley International Co Ltd	008657188900640

## **Annexe 4 : Exemples de pays utilisant le prépaiement électrique**

### **Amérique**

1. USA
2. Argentine
3. Brésil
4. Curaçao
5. Honduras

### **Europe**

6. Allemagne
7. Autriche
8. Belgique
9. Espagne
10. France
11. Grande Bretagne
12. Hongrie
13. Norvège
14. Portugal
15. Tchéquie
16. Roumanie
17. Suède
18. Turquie

### **Afrique**

19. Afrique du Sud
20. Botswana
21. Burkina Faso
22. Côte d'Ivoire
23. Mali
24. Mozambique
25. Namibie
26. Nigeria
27. Sénégal
28. Soudan
29. Swaziland
30. Tanzanie
31. Gabon

### **Asie**

32. Inde
33. Malaisie
34. Philippines
35. Singapour
36. Thaïlande
37. Bangladesh
38. Abu Dhabi
39. Iran

### **Océanie**

40. Australie
41. New Zealand
42. Papouasie - Nouvelle Guinée