

Les essentiels

Rob van Gerwen, Saskia Jaarsma et Rob Wilhite

Kema Consulting

Décembre 2009

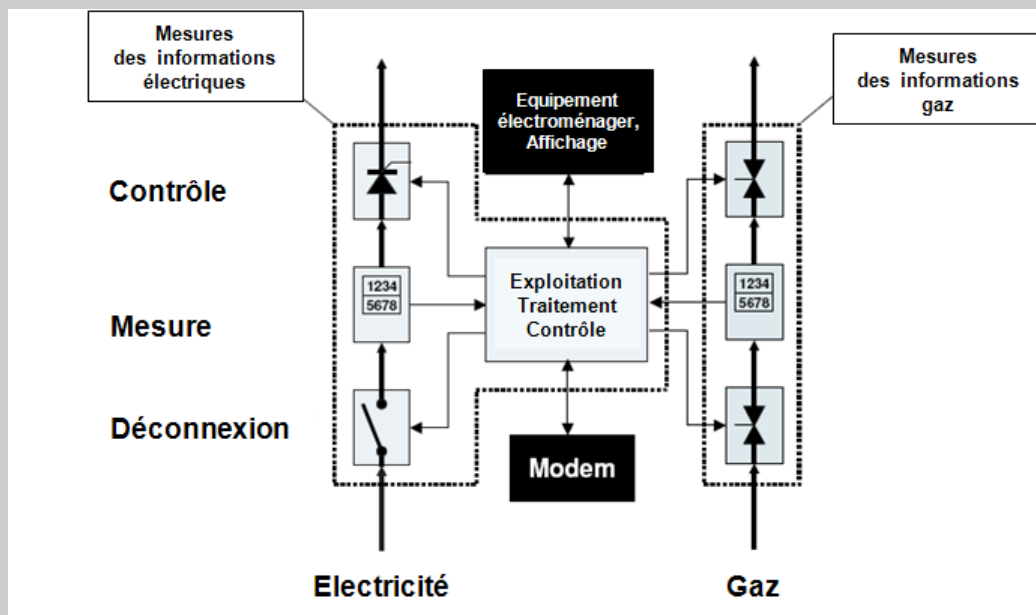


Table des matières

<u>1. Introduction</u>	3
<u>2. Compteurs intelligents, que font-ils ?</u>	4
<u>3. Avantages des compteurs intelligents et acteurs impliqués</u>	5
<u>4. Projets actuels</u>	8
<u>5. L'avenir du comptage intelligent</u>	10
<u>6. Références</u>	12

Résumé

Le comptage intelligent est un sujet qui, depuis peu, soulève beaucoup d'intérêt, présageant de nombreux avantages et de nombreux projets en Europe et aux Etats-Unis, et dont la faisabilité technique est attendue dans d'autres pays. Les principaux résultats escomptés résident dans la véritable plus-value en termes de bénéfices et de coûts induits, ainsi que dans la répartition de ceux-ci entre les différents acteurs du marché.

Une infrastructure de supervision avancée offre la possibilité de services supplémentaires relatifs à l'énergie telle que la gestion de la demande en anticipation de l'offre.

L'avenir du comptage intelligent dépend largement des politiques et de la détermination des responsables gouvernementaux impliqués. Les moteurs du comptage intelligent sont les économies d'énergie, ainsi qu'une meilleure garantie de la fourniture d'énergie. La confiance apportée au comptage intelligent est essentielle pour atteindre ces buts.

1. Introduction

Le comptage intelligent est, sans aucun doute, un sujet qui a récemment mobilisé beaucoup d'attention. De nombreux pays de l'UE et d'Europe sont déjà impliqués dans des projets de comptage intelligent sur des échelles d'étude locale ou à plus grande échelle. On prête de nombreux avantages aux systèmes de comptage intelligent que nous analyserons en détail dans cet article.

Même limité au domaine de la consommation de l'énergie électrique, le comptage intelligent soulève de nombreuses questions. Quelles sont ses fonctions exactes et quels en sont les avantages ? Quelle est la situation actuelle sur le plan technologique ? Quels sont les projets de comptage intelligent menés actuellement ? Quels sont les résultats (intermédiaires) de ces projets ? Y a-t-il beaucoup d'obstacles à leur mise en œuvre (techniques, économiques, organisationnels) ? Quelle projection pour le futur et quel impact du comptage intelligent ?

Cet article cherchera à répondre à ces questions tout en fournissant un aperçu de l'état et de l'avenir du comptage intelligent. Il porte principalement sur la supervision électrique en Europe, mais intègre également des résultats concernant d'importants projets dans le reste du monde. Ses conclusions fournissent un avis général sur l'avenir du comptage intelligent.

2. Compteurs intelligents, que font-ils ?

Le comptage intelligent passe, en règle générale, par la mise en œuvre d'un outil de supervision chez le client final assurant la lecture, le traitement, ainsi que le retour des données de consommation.

Le compteur « intelligent » doit avoir les capacités suivantes :

- enregistrement en temps réel ou peu différé de la consommation d'énergie électrique et, éventuellement, de la production énergétique locale, dans le cas de cellules photovoltaïques ;
- lecture des informations mesurées en local ou à distance (sur demande) ;
- possibilité de limiter à distance la consommation instantanée (dans les cas extrêmes en coupant l'alimentation du client) ;
- interconnexion à des réseaux locaux et à différents dispositifs (production décentralisée) ;
- possibilité de lire des informations provenant de dispositifs de mesure locaux ou voisins (pour mesurer d'autres grandeurs telles que les consommations d'eau, de gaz, etc.).

Les compteurs intelligents sont le plus souvent utilisés pour enregistrer les consommations d'électricité et de gaz, mais il est également possible d'enregistrer d'autres types de données telles que les consommations en eau ou en vapeur. La figure 1 fournit un exemple de compteur intelligent et des fonctions associées (indiquées de façon schématique sur le schéma ci-dessous).

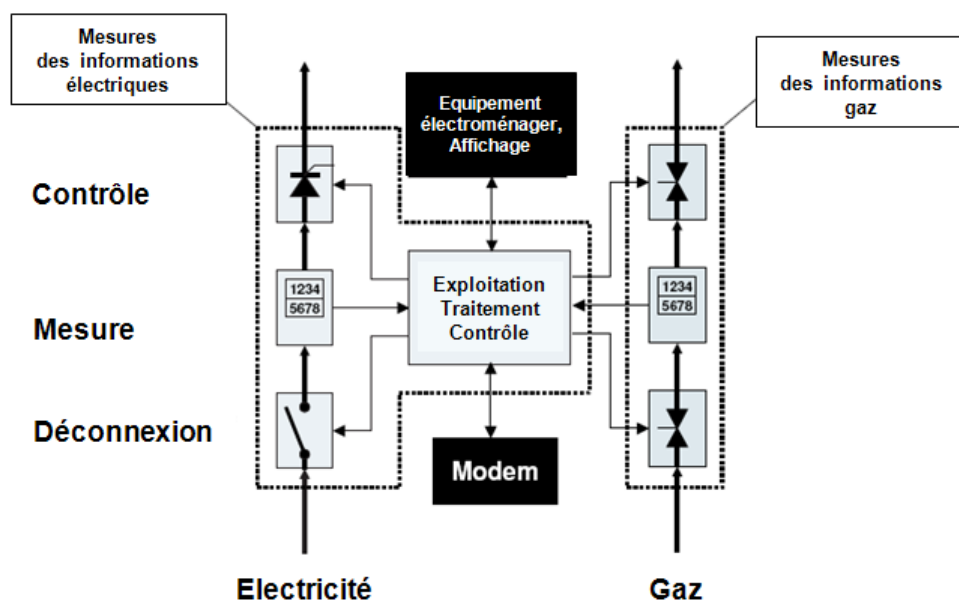


Figure 1 : vue d'ensemble schématique de la configuration typique d'un compteur intelligent [1]

L'intelligence du superviseur est intégrée dans le superviseur électrique. Il possède trois fonctions de base : mesure de l'énergie consommée (ou produite), coupure à distance du client, et contrôle à distance de la consommation maximale instantanée électrique. Le superviseur électrique communique à l'aide d'un modem. Une caractéristique essentielle est l'infrastructure de communication utilisée. Parmi les différentes possibilités, on distingue : les supports de communication par lignes électriques (PLC en anglais Power Line Carrier, utilisation du réseau électrique existant – CPL en français) – les modems sans fil (GSM ou GPRS) – les connexions Internet permanentes (ADSL). Une interface permet de connecter le compteur intelligent aux différents appareils électroménagers ou à un affichage au domicile du client. Les appareils électriques peuvent être contrôlés directement et l'affichage peut être utilisé pour consulter les données énergétiques et les coûts sous forme d'historiques.

Dans l'exemple ci-dessus, la supervision du gaz est couplée aux superviseurs électriques et emprunte « l'intelligence » et les installations de communication au superviseur électrique.

Technologiquement, il n'y a pas d'obstacle à la mise en œuvre du comptage intelligent. Le cas de l'Italie (déploiement d'environ 30 millions de compteurs intelligents chez les clients domestiques), et d'autres pays où de nombreux projets d'étude ont été mis en place, montrent que la technologie (compteur intelligent, infrastructure, traitement des données) est arrivée à maturité et peut être mise en œuvre à une large échelle. Le compteur intelligent est l'héritier naturel du compteur électrique mécanique de la même façon que l'électrophone, le téléphone à cadran et la machine à écrire ont été remplacés par leurs équivalents numériques, alternatives plus intelligentes.

Le compteur intelligent est souvent référencé comme la **Lecture de Mesures Automatisée (LMA)**, ou dans le cas du temps réel de communications bidirectionnelles, comme **Infrastructure de Mesures Avancée (IMA)**.

3. Avantages des compteurs intelligents et acteurs impliqués

On prête de nombreux avantages au comptage intelligent, y compris un coût réduit du comptage, des économies d'énergie pour le client domestique, une meilleure fiabilité de l'alimentation, des politiques d'offre de prix étendues pour attirer de nouveaux clients et une meilleure détection des fraudes. Des bénéfices additionnels sont attendus en rapport avec la production délocalisée (PD). Le compteur intelligent peut être utilisé séparément pour mesurer l'énergie électrique fournie par la PD au réseau, et l'infrastructure de communication du comptage intelligent pourra servir au contrôle à distance de la PD (à savoir, adaptation de l'offre et de la demande).

Les compteurs intelligents offrent des avantages aux différents acteurs. C'est pourquoi il convient de distinguer les utilisateurs d'énergie, la compagnie de gestion du réseau, la compagnie en charge du comptage, le fournisseur d'énergie et l'état. Tous les pays ne distinguent pas la compagnie de gestion de réseau et de comptage, mais comme leurs attributions sont différentes, elles sont différenciées dans cet article pour plus de clarté.

Les essentiels

fr.leonardo-energy.org

Des bénéfices sont explicables en s'intéressant à la situation actuelle, avec d'anciens compteurs, en comparaison avec la situation à venir avec les nouveaux compteurs, comme cela apparaît schématiquement sur la figure 2.

La réponse à la demande d'énergie domestique n'est pas encore une pratique courante, mais elle sera rendue possible grâce au comptage intelligent. Les compteurs intelligents sont capables de provoquer la limitation ou l'interruption de la fourniture d'énergie si on les déclenche en fonction de l'évolution du marché⁽¹⁾. Lorsque les parcs des installations électriques domestiques et de petites et moyennes entreprises (PME) d'un pays seront capables d'adapter leur consommation énergétique pendant des périodes de prix élevés ou de disponibilité énergétique réduite, cela permettra d'améliorer la fiabilité de l'alimentation tout en améliorant les transactions sur le marché de l'énergie, les économies d'énergie, la sensibilisation aux problèmes énergétiques et l'efficacité énergétique. Ces avantages à long terme des compteurs intelligents devraient contribuer grandement aux objectifs de politique énergétique des responsables gouvernementaux.

A court terme, les utilisateurs d'énergie tirent profit des compteurs intelligents grâce à la possibilité de visualiser leur propre consommation. Ils sont alors en mesure d'adapter leur comportement et de réduire leur coût de consommation énergétique. Ils peuvent également profiter d'une facturation définitive en fin de mois sans avoir à payer d'avance (bien que certains clients préfèrent un paiement fixe mensuel). La compagnie en charge du comptage doit relever le défi du remplacement des anciens compteurs par des compteurs intelligents. Une fois ceux-ci installés, la collecte d'informations et la transmission relèvent d'une autre méthode d'exploitation.

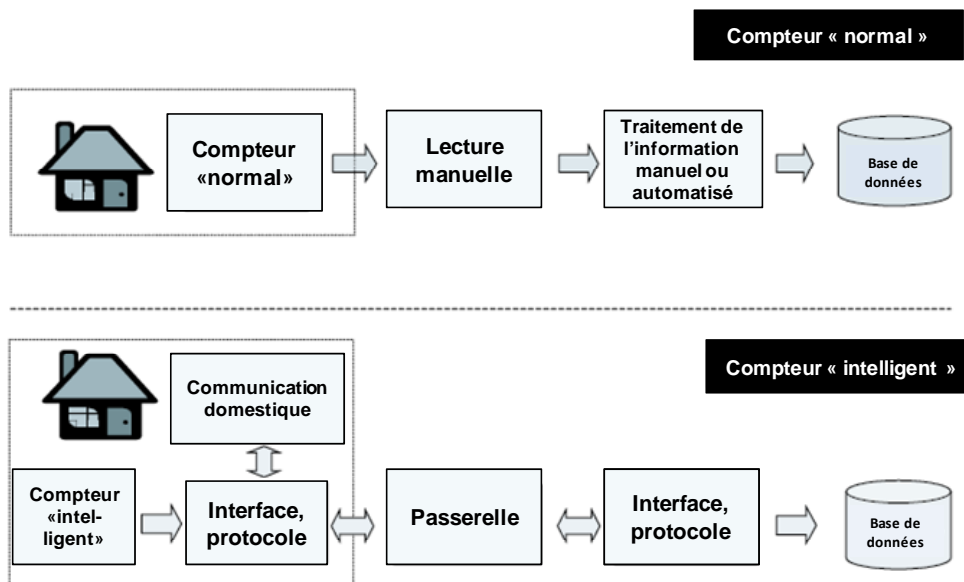


Figure 2 : différence entre le traitement de données conventionnel et par compteur intelligent [1]

(1) : Limiter la consommation d'énergie électrique peut être réalisée en interrompant sa fourniture lorsque le flux énergétique dépasse une certaine valeur maximale pendant un certain temps et en la rétablissant lorsqu'il diminue.

La collecte de données ne dépend plus de la présence de l'utilisateur à son domicile mais d'un processus continu automatisé, ce qui devrait simplifier les tâches quotidiennes d'exploitation de la compagnie en charge du comptage. Lorsque toute la consommation d'énergie est surveillée par des compteurs intelligents, les compagnies de gestion du réseau auront une vue d'ensemble beaucoup plus juste et précise de la consommation d'énergie dans leur région. Cela signifie qu'ils peuvent s'interroger sur des zones suspectes où la consommation d'énergie est supérieure à celle attendue et le comptage fournira aux opérateurs de réseau un outil de détection des fraudes. En période de pénurie d'énergie, l'opérateur de réseau pourra limiter la consommation. En rassemblant toutes les données, il sera en mesure de prévoir les flux énergétiques de façon plus précise et de transposer cette connaissance sur la conduite de réseau et sur les prévisions en termes de maintenance. L'automatisation de la collecte de données permettra l'acquisition de données à jour et des fréquences d'acquisition plus élevée, et renforcera ainsi le niveau d'exigence des systèmes. Ceci aura aussi un impact sur la fluidité des marchés en évitant l'étape de consolidation des profils d'un même usager.

Pour le fournisseur, le compteur intelligent apportera des possibilités d'offres nouvelles et de services dédiés aux clients. Le compteur intelligent pourrait devenir une entrée sur la maison du client, en fournissant des services avec une nouvelle valeur ajoutée. Le système de facturation bénéficiera de données sur la consommation réelle et simplifiera la méthode actuelle d'avance et de recalculs.

La figure 3 propose un exemple des avantages de Lecture de Mesures Automatisée (LMA) sur un cas américain typique. La contribution "lecture standard" à l'économie réalisée représente la diminution du travail de lecture du compteur selon qu'elle est directe ou indirecte. La diminution de travail consiste en une minimisation supplémentaire dans les centres d'appel, la facturation, le recouvrement et la déconnection des débiteurs. Les améliorations de processus incluent les branchements pirates, l'amélioration de la justesse et de la précision de la facturation et du recouvrement. Les améliorations d'infrastructure correspondent aux avantages qui résultent de l'utilisation de compteurs digitaux plus précis et du fait que leur installation sur toute une zone réduira le budget de remplacement des futurs compteurs. Selon la figure 3, le comptage intelligent représente une économie annuelle potentielle de 11 à 39 €. Son coût peut varier, mais une estimation de 80 € pour le compteur et de 40 € pour son installation est raisonnable. Le comptage intelligent semble donc réalisable mais dépend des méthodes d'évaluation financière.

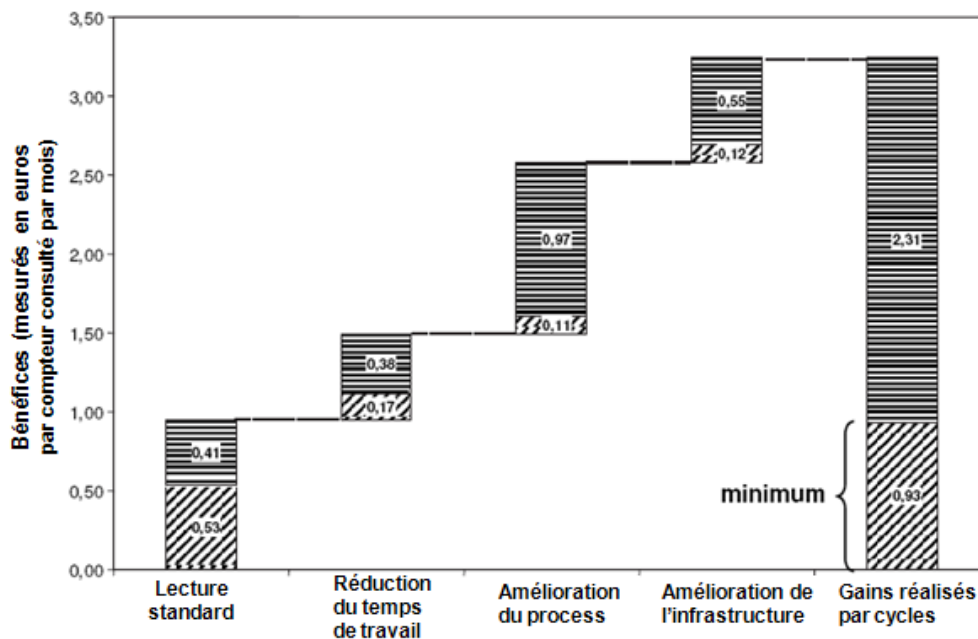


Figure 3 : exemple des avantages de la Lecture de Mesures Automatisée (LMA)

3. Projets actuels

Ce chapitre propose une vue d'ensemble de projets de comptage intelligents en Italie, en Suède, aux Pays-Bas, au Royaume-Uni, à Victoria (Australie), en Ontario (Canada), en Californie (Etats-Unis) et en Irlande du Nord.

L'ENEL, fournisseur en Italie, a introduit les compteurs intelligents dès 2001 dans le cadre du projet « Telegestore » [2, 3]. Avant la dérégulation du marché de l'énergie, l'ENEL (toujours en situation de monopole d'état) a pris la décision d'un investissement en interne pour cette introduction considérée comme d'utilité mondiale. Les raisons principales pour l'ENEL résidaient dans des économies et des recettes dans les domaines des achats et de la logistique, l'exploitation sur le terrain, le service au client et des recettes liées à la protection (fraude).

L'autorité de réglementation, le gouvernement, et les autres acteurs du marché n'avaient pas ou peu d'influence sur les pré-requis techniques que ENEL devaient remplir. ENEL était parfaitement libre de tout choix en ce qui concerne les types de compteurs ou l'infrastructure de communication.

Le choix de ENEL s'est porté sur un compteur électrique intelligent communiquant en courant porteur avec la sous-station la plus proche. Les informations sont ensuite collectées par GSM par des salles de contrôle centralisées.

Le comptage intelligent

fr.leonardo-energy.org

A la fin de l'année 2005, ENEL avait installé 27 millions de compteurs parmi lesquels 24 millions étaient gérés à distance et consultés bimensuellement.

En Suède, les premières études relatives au comptage intelligent ont été menées en 2001 [4]. Certaines sociétés ont mis en place des projets pilotes, mais le gouvernement a anticipé des économies d'énergie potentielles et a voulu en exploiter les bénéfices. En obligeant les entreprises gestionnaires du réseau à une lecture mensuelle des compteurs électriques d'ici 2009, le gouvernement a stimulé l'introduction du comptage intelligent. Le projet de loi est passé en 2003 et, depuis, les investissements dans le comptage intelligent ont augmenté de façon plus rapide que les taux imposés par la loi.

Aux Pays-bas, le gouvernement envisage de légiférer sur l'introduction du comptage intelligent suite à une analyse de coût détaillée concernant l'implantation sur le plan national d'une lecture de mesures automatisée (LMA). Le projet de loi proposé devrait être rendu public en septembre 2006.

Dès 2008, tous les clients domestiques recevront un compteur intelligent. Le planning proposé pour l'implantation est de 6 ans. Les configurations minimales à mettre en place pour ces compteurs sont en cours d'élaboration. Entre temps des projets pilotes sont développés.

Continuon, le gestionnaire de réseau hollandais [6], a démarré un projet pilote en 2006. Quelques 50 000 compteurs intelligents seront installés chez des clients sélectionnés en 2006 afin de définir les contraintes d'exploitation des compteurs intelligents. Les compteurs intelligents (Metripoint) enregistrent les informations de consommations de gaz et d'électricité et communiquent par courant porteur.

Par ailleurs, Oxxio [7], nouveau fournisseur d'énergie sur le marché et société de mesure certifiée aux Pays-bas, a mis gracieusement à disposition de ses clients des compteurs intelligents en 2006. Oxxio prévoit de poursuivre cette initiative malgré des problèmes administratifs récurrents initiés par leurs concurrents. Une page Web personnalisée est mise à disposition des clients utilisant un compteur intelligent, retraçant les consommations énergétiques ainsi que les coûts des énergies. Les compteurs intelligents mis en place par Oxxio mesurent aussi bien les consommations électriques que les consommations de gaz et communiquent en GSM/GPRS.

En Royaume-Uni, le gestionnaire de réseau Ofgem a récemment exploré les possibilités offertes par le comptage intelligent [3]. Les avantages qu'offre le comptage intelligent sont, notamment, les recommandations du protocole de Kyoto, les exigences imposées par la directive européenne des services énergétiques, le coût croissant des énergies et les développements internationaux en comptage intelligent. Ofgem est encore ouvert à toute option et le processus de consultation devrait durer encore quelque temps.

Dans la ville de Victoria, en Australie, des pics de demande d'électricité en été, dues à la climatisation, ont entraîné des investissements supplémentaires dans des usines peu utilisées. L'introduction du comptage intelligent est vue comme une possibilité de mettre en perspective le marché global avec la vente au détail de l'énergie.

Les essentiels

fr.leonardo-energy.org

A l'instigation de la commission « Essential Services » de Victoria, le gouvernement a procédé à des modifications de la législation. L'installation doit commencer dès 2006 et, en 2013, environ 1 million de compteurs intelligents devront être installés.

A Ontario, au Canada, ce sont aussi des pics d'augmentation de la demande d'énergie électrique qui ont été à l'origine de la mise en place d'un comptage intelligent [3]. La préservation de l'énergie et la gestion de la demande sont devenues des objectifs importants de la politique énergétique. Le Bureau des Energies d'Ontario a proposé des fonctionnalités simples de comptage intelligent et des critères techniques minimaux. Chaque fournisseur d'énergie est libre de développer sa propre structure de comptage intelligent. Les objectifs d'installation sont de 800 000 compteurs d'ici la fin 2007 et de couvrir les 4,3 millions de clients d'Ontario d'ici la fin de 2010.

La raison principale de mise en place d'une lecture des mesures automatisées en Californie est d'améliorer la fiabilité de la distribution d'électricité dans l'état au travers de la réduction des demandes pics. La Californie subit un pic de charge important en été pendant une durée approximative de 50 à 100 heures par an.

Ce pic est principalement dû à l'utilisation accrue des climatiseurs. Les principales agences énergétiques californiennes ont vu dans la réponse à la demande un mécanisme important pour minimiser le pic de charge. Les trois grands fournisseurs californiens⁽²⁾ ont développé chacun leur stratégie d'implantation de systèmes d'Infrastructure de Mesures Avancée (IMA) pour les clients domestiques. La planification de déploiement prévoit l'installation des compteurs et de l'infrastructure de communication d'ici 2012 à 2013. C'est le projet le plus important, à l'échelle mondiale, de déploiement de système IMA. En conséquence, les technologies IMA ont bénéficié de nombreuses innovations et de réductions de prix pour permettre aux vendeurs de conquérir de nouvelles parts de marché.

La compagnie d'électricité d'Irlande du Nord utilisait par le passé des compteurs à paiement anticipé [3]. Les nombreuses plaintes ainsi que les coûts croissants d'exploitation ont conduit à la mise en place d'un nouveau système. L'introduction du compteur de gestion de crédit « Liberty » a commencé depuis 2000. En 5 ans quelques 155 000 compteurs ont été installés couvrant ainsi 22 % des clients. Depuis 2005, des essais ont été menés pour introduire de nouveaux services auprès des clients. Ces nouveaux services, orientés tarification, permettent d'offrir aux clients des taux différents selon la période et indiquent les réductions de consommations par client.

(2) : Pacific Gas & Electric, Southern California Edison, and San Diego Gas & Electric. Ensemble, ces fournisseurs gèrent près de 16 millions de compteurs.

4. L'avenir du comptage intelligent

Quel est l'avenir du comptage intelligent ? Est-ce un coup d'épée dans l'eau qui, après quelques projets démonstratifs, s'arrêtera, ou bien est-ce que le comptage intelligent deviendra une technologie ordinaire pour les services de la prochaine décennie ?

Il n'y a pas de doute quant aux bénéfices potentiels du comptage intelligent. Les compteurs intelligents représentent la plus importante initiative de développement de l'année et est indispensable pour tous les acteurs du marché :

- pour les entreprises de mesure pour réduire les coûts de lecture des compteurs ;
- pour les gestionnaires de réseau pour préparer les réseaux aux contraintes du futur ;
- pour les fournisseurs d'énergie qui désirent mettre en place de nouveaux services orientés client et réduire les coûts des centres d'appel ;
- pour les gouvernements d'atteindre les objectifs en termes d'efficacité énergétique et de réduction des consommations ;
- pour les utilisateurs finaux afin de mieux les sensibiliser aux problèmes énergétiques et pour réduire les consommations et les coûts de l'énergie.

L'initiative du comptage intelligent est une étape logique dans un monde où les communications sont de plus en plus numériques et standardisées (Internet, Email, SMS, boîtes de chat, etc.) et où les coûts d'intelligence numérique décroissent rapidement.

De plus, une infrastructure de comptage avancée offre plus que la simple possibilité de lecture et de contrôle des compteurs intelligents, et peut être considérée comme une passerelle dédiée aux habitations domestiques permettant de mettre à disposition des services supplémentaires relatifs à l'énergie. L'infrastructure peut être utilisée à la fois pour la réponse à la demande (aider le client à changer son comportement énergétique), et pour la gestion de la demande (contrôle direct des équipements électroménagers tels que la machine à laver ou le climatiseur). Il est par ailleurs possible, en lien avec la production d'électricité locale (micro cogénération), de simuler des parcs de production d'énergie virtuels.

Toutefois, deux problèmes principaux freinent l'introduction du comptage intelligent. Tout d'abord, de nombreux acteurs sont impliqués et les bénéfices du comptage intelligent peuvent revenir à des parties n'ayant pas participé à l'investissement. Ensuite, il existe encore de nombreuses zones d'ombre quant au volume de bénéfices potentiels du fait du manque de retour sur expérience et du manque d'information sur le sujet. L'investissement dans le comptage intelligent comprend donc des risques qui sont, dans un contexte de marché libéral, prudemment estimés, alors que, dans un contexte de marché régulé, la notion de prise de risque n'existe pas ou peu. Ceci peut conduire à des impasses dans le marché de l'énergie.

A ce jour, la façon de sortir de cette impasse est d'imposer des normes sur le plan national et international, d'adopter des règles nationales et/ou internationales et de légiférer en accord avec une politique d'urgence. Pour la Suède, les Pays-Bas et la Californie, ce sont là les principaux moteurs. L'Italie constitue une exception, mais la décision d'introduire le comptage intelligent a été prise par une compagnie en situation de monopole, avant la libéralisation du marché de l'énergie.

Il apparaît donc que l'avenir du comptage intelligent repose essentiellement sur les politiques énergétiques et des prises de décisions des différents corps gouvernementaux. Les économies d'énergie et une meilleure fiabilité d'alimentation sont les moteurs principaux, et la confiance portée au comptage intelligent est indispensable pour atteindre ces objectifs.

5. Références

- [1] Gerwen, R.J.F., Jaarsma, S. and Koenis, F., Domme meters worden slim? Kosten-batenanalyse slimme meetinfrastructuur, Arnhem, 30 augustus 2005
- [2] "Evaluating The Leading-Edge Italian Telegestore Project", presentation by FabioBorghese, ENEL, Business Development Executive, Infrastructure and Networks Division
- [3] Domestic Metering Innovation, Consultation Document, Ofgem (UK), February 1,2006
- [4] Maandelijks uitlezen van elektriciteitsmeters, Eindverslag van regeringsopdracht 27-05-2002, Statens Energimyndighet (Sweden)
- [5] Gerwen, R.J.F., Jaarsma, S. and Koenis, F., Cost Bene t Analysis for Smart Metering, Metering International, issue 4, 2005
- [6] Information on smart metering project on Continuon website : [http:// www.continuon.nl](http://www.continuon.nl), visited June 8, 2006
- [7] Information on website Oxxio: <http://www.oxio.nl> visited June 8, 2006 and brochure C 06-05-02 "Het slimme meetsysteem van Oxxio" on this website.June 2006 { Page 9 of 9