



Association Noé 21
Quai Charles Pages 19
1205 Genève
www.noe21.org

Economies d'électricité : Petit bilan des incitations tarifaires dans le monde.

Destinataire de l'étude : le programme AIG-DSM - M Stéphane Genoud - CEFI

Mars 2011

Noé21 est l'acronyme de Nouvelle Orientation Economique pour le 21^e siècle
ONG indépendante spécialisée dans les solutions au changement climatique
Membre du Bureau européen de l'environnement et du Réseau action climat Europe CAN-E
Accrédité à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
Noé21 - Quai Charles Page 19 - 1205 Genève - Suisse - Tel : +41 22 329 51 36 - www.noe21.org - info@noe21.org

Introduction, rappel du but de l'étude

L'AIG (Aéroport International de Genève) vend du courant, de la chaleur et du froid à ses locataires, et à ses propres bâtiments. Un programme d'économies d'énergie est en route, avec plusieurs partenaires :

- Prokilowatt, un organisme fédéral d'aide aux économies d'énergie
- eco21, un programme de SIG qui cherche à promouvoir l'efficacité en matière d'électricité
- CEFI, certificateur et chef de projet
- swisselectricity, un bureau d'ingénieurs spécialisé dans les économies d'électricité
- Noé21, une ONG spécialisée dans les solutions au changement climatique qui a de l'expérience dans le DSM et le smart pricing.

Le but de la présente étude est de réaliser un court bilan des tarifs incitatifs dans le monde. Et de proposer des tarifs incitatifs qui ont fait leurs preuves ailleurs dans le monde, en termes d'élasticité-prix.

Table des matières

Introduction, rappel du but de l'étude	2
Table des matières	3
Présentation de l'étude	4
Conclusions provisoires.....	5
Fiche N° 1 : Ontario smart meters experience 2007-2010.....	6
Fiche N° 2: California peak pricing pilot	9
Fiche N° 3: Illinois power smart pricing.....	12
Fiche N° 4 : Dynamic pricing, brattle group	13
Fiche N° 5 : Faisabilité de l'instauration d'une tarification progressive de l'électricité en Belgique	15
Fiche N° 6 : DSM : incitations économiques et tarifications dynamiques	19
Fiche N° 7: Billing structure and Energy savings	22
Fiche N° 8 : Rapport allemand KEMA : Économie d'énergie par l'application de méthodes de mesures intelligentes	27
Fiche N° 9 : Woodstock, Ontario : Compteurs intelligents à prépaiement.....	34
Fiche N° 10 : Psychologie comportementale	38

Présentation de l'étude

La présente étude a été réalisée par 4 chercheurs de Noé21 : Félix Dalang, Philippe de Rougemont, Christian Buenzod et Chaim Nissim, chef du projet. Elle nous a pris plus de 60 heures de travail en tout.

Nous avons choisi de présenter le présent travail sous forme de fiches plutôt que de chapitres. Une fiche pour chaque exemple typique de tarifs incitatifs. Cette présentation reflète mieux la grande diversité des exemples existants, et la difficulté de les classer selon une typologie.

Des dizaines d'exemples existent en effet, nous avons mis à profit notre expérience pour ressortir les cas les plus emblématiques. Il nous faut toutefois prévenir le lecteur que les comparaisons sont hasardeuses, parce que les lois les mentalités et les technologies diffèrent d'un endroit du monde à l'autre.

Le rapport du Brattle Group, par exemple, qui passe en revue les programmes de tarifs incitatifs dans le monde, prévient d'emblée qu'en Europe avec la libéralisation les choses ne seront jamais aussi simples qu'aux USA, où dans la plupart des Etats cette libéralisation n'existe pas encore. Les consommateurs ne réagissent pas de la même façon lorsqu'ils ont le choix. Ce n'est donc pas un hasard si au Texas, le seul Etat américain à avoir installé un système de libéralisation des marchés de l'électricité, aucun tarif incitatif n'a pu encore voir le jour.

De même, les programmes de **tarifs incitatifs** ne se présentent jamais seuls, ils sont toujours accompagnés de **mesures de DSM** (appareils plus efficaces) et d'**explications de marketing**. Il est ensuite d'autant plus difficile de séparer les différents composants, de séparer l'élasticité-prix des autres parties du programme.

Il ressort de la présente étude ce que nous savions déjà : les tarifs comptent, ils ont la capacité d'infléchir les comportements, mais pas sans marketing ou sans mesures de DSM.

Dans l'étude nous avons choisi d'illustrer le plus brièvement possible quelques cas emblématiques, représentatifs de la réalité mondiale, avec leurs faiblesses et leurs forces.

Pour compléter le présent rapport, il se trouve que Noé21 organise le 16 avril 2011 un séminaire à Fribourg sur les smart grids :

http://www.energissima.ch/fileadmin/sites/energissima2011/files/pdf/forum_thematique_SmartGrid_FR_v6.pdf

Conclusions provisoires

En relisant les 10 fiches-exemples, les conclusions suivantes sautent aux yeux :

1. Alors que les études américaines présentent souvent des économies d'électricité à 2 chiffres (>10%) les études européennes sont beaucoup moins optimistes. Cela tient sûrement au fait que le gaspillage aux USA est supérieur ;
2. Peu d'études concernent les PME ;
3. Malgré le fait que la plupart des résultats concernent principalement le déplacement des pointes, des économies d'énergie sont souvent là aussi ;
4. La tarification sert surtout d'encouragement à réfléchir à d'autres mesures

.

Fiche N° 1 : Ontario smart meters experience 2007-2010

Le gouvernement de l'Ontario a décidé d'installer 800 000 smart meters en 2007, et d'équiper ensuite l'ensemble du territoire dès 2010. Ces smart meters seraient installés au début avec 3 tarifs au choix, 3 variantes de TOU (Time of Use), pour mieux évaluer l'impact des tarifs sur le comportement. Le programme s'appelle le regulatory price plan (RPP).

Le rapport complet se trouve à :

http://www.oeb.gov.on.ca/documents/cases/EB-2004-0205/smartpricepilot/ospp-programdesign-report_20070108.pdf

Résumé du rapport

L'Ontario energy board Smart Price Pilot est un programme, lancé en 2006 auprès de certains clients, qui devait tester différentes structures tarifaires qui devraient permettre de shifter les pointes dans des périodes moins chargées et même peut-être d'économiser de l'énergie.

3 questions étaient posées dès le départ de l'étude :

1. Dans quelle mesure certaines structures tarifaires Time Of Use permettent-elles de shifter les pointes de consommation ?
2. Dans quelle mesure permettent-elles incidemment d'économiser aussi de l'énergie ?
3. Quelles sont l'acceptabilité et la compréhensibilité de ces structures tarifaires ?

De plus et conjointement à l'étude ci-dessus, des expériences locales ont été tentées :

Une petite Utility, newmarket hydro, a utilisé des prix de super pointe de 30 cents/kWh (pour comparaison les prix de nuit sont à 3.4 cents) et le réglage des thermostats pour couper les appareils à air conditionné vers midi certains jours.

Une autre Utility, hydro one, distribue des compteurs avec indicateur de prix à la moitié de ses clients, et des compteurs sans cette indication à l'autre moitié, pour comprendre le mécanisme psychologique qui résulte de l'installation de tels compteurs.

Toutes ces expériences ont également pour but de mesurer l'élasticité-prix qu'on peut obtenir avec différentes méthodes d'information du public. Il semble en effet que l'information est encore plus importante que le prix pour changer le comportement des utilisateurs. La présentation des factures, la fréquence de celles-ci et les mesures de DSM entreprises en parallèle sont aussi importantes que le smart pricing proprement dit. Il s'agit d'un bouquet de mesures dont il est difficile d'évaluer l'efficacité de chacune séparément. Par exemple, on a pu constater que des factures bimensuelles avec des remarques sur les progrès ou les reculs pouvaient avoir une forte influence !

A Peterborough on a remplacé des radiateurs électriques directs par des modèles à accumulation dans les EMS. La ville ainsi économisé 47 000 \$ par an. En règle générale il faut noter que les gaspillages sont au Canada de loin supérieurs à ce qu'ils sont en Europe, et les prix sont inférieurs. (p. 7 les consommations par ménage atteignent 8000 kWh/an contre 5500 en Suisse).

A Peterborough toujours, des appareils délestables sont utilisés, pour les machines à laver la vaisselle et le linge, l'air conditionné et d'autres appareils. En utilisant ces appareils la municipalité a économisé 155kW sur la pointe d'été, 645kW sur celle d'hiver et 896 000\$ sur la facture annuelle des 200 ménages étudiés.

Pour bien distinguer et mesurer objectivement les différents paramètres, certains consommateurs se sont vus installer des smart meters, mais sans modification tarifaire. De plus, les trois tarifs ont été désignés pour être neutres, ce qui signifie qu'un utilisateur moyen avec un comportement horaire moyen doit voir les trois tarifs comme équivalents.

Par rapport aux anciens tarifs, qui étaient déjà progressifs avec deux niveaux, 600kWh/mois l'été et 1000 l'hiver, voici l'un des nouveaux tarifs étudiés :

The two-tiered RPP prices and the RPP TOU prices are established based on the same average RPP supply cost (or average RPP price) as shown in Exhibit 2 for the most recent RPP prices as of May 1, 2007. The breakdown by TOU period (i.e., % of consumption) is based on the load profile used for all RPP consumers.

Tiered RPP Prices		Tier 1	Tier 2	Average Price	
Price		5.3¢	6.2¢	5.7¢	
% of Consumption		53%	47%		
Time-of-Use RPP Prices		Off-Peak	Mid-Peak	On-Peak	Average Price
Price		3.2¢	7.2¢	9.2¢	5.7¢
% of Consumption		48%	29%	23%	

Exhibit 2: Tiered and TOU RPP prices are both based on the same average RPP supply cost.

Les deux autres tarifs étudiés proposent l'un une surtaxe (prix triplé à 30 cents) si on dépasse un certain seuil les jours de pointe (annoncés la veille par email ou par téléphone c'est le fameux CPP critical peak pricing, utilisé aussi en Californie avec succès, cf. fiche N°2), l'autre une détaxe si on reste en dessous du seuil. Un 4^e groupe de consommateurs - le groupe témoin - se sont vus installer le smart meter, mais restent avec les anciens tarifs, ceci pour bien mesurer l'effet des seuls tarifs, sans tenir compte des mesures de DSM ou des explications psychologiques, les deux autres composantes de l'incitation.

Les participants à l'expérience sont bien répartis entre gros, moyens et petits consommateurs, et ils habitent une région au climat moyen pour l'Ontario. Un seul aspect pourrait fausser l'objectivité de l'étude, et c'est hélas un facteur majeur : les

participants ont en moyenne un profil d'éducation bien plus élevé que la moyenne de la population, une majorité de participants a un diplôme universitaire...

Le chapitre 4 décrit dans les détails le contenu des prospectus de sensibilisation et d'éducation des participants.

Le chapitre 5 décrit les effets sur le peak shifting et sur l'énergie économisée. Il est surprenant de constater que les effets sur les peak sont contradictoires et flous, (les tableaux sont pleins de n/a not available, résultats non significatifs) alors que contre toute attente les effets sur l'énergie sont bien objectivés et significatifs :

Price Group	Percent reduction in total electricity use
TOU	6.0%
CPP	4.7%(n/s) ¹⁹
CPR	7.4%
Average	6.0%

Exhibit 19: Conservation Effect (total usage reduction) for the full pilot period

Le chapitre 5 décrit aussi la méthode d'analyse statistique utilisée, qui essaye de s'affranchir du bruit et de centrer la statistique sur ce qu'elle est censée mesurer en excluant les autres variables. Tâche ardue. Comment savoir si telle ou telle économie ou dépassement est bien due aux tarifs ?

Fiche N° 2: California peak pricing pilot

Une expérience a été menée en Californie en 2005, qui visait à mesurer l'élasticité-prix avec différents prix de la pointe, différents accompagnements DSM, et différents accompagnements de marketing.

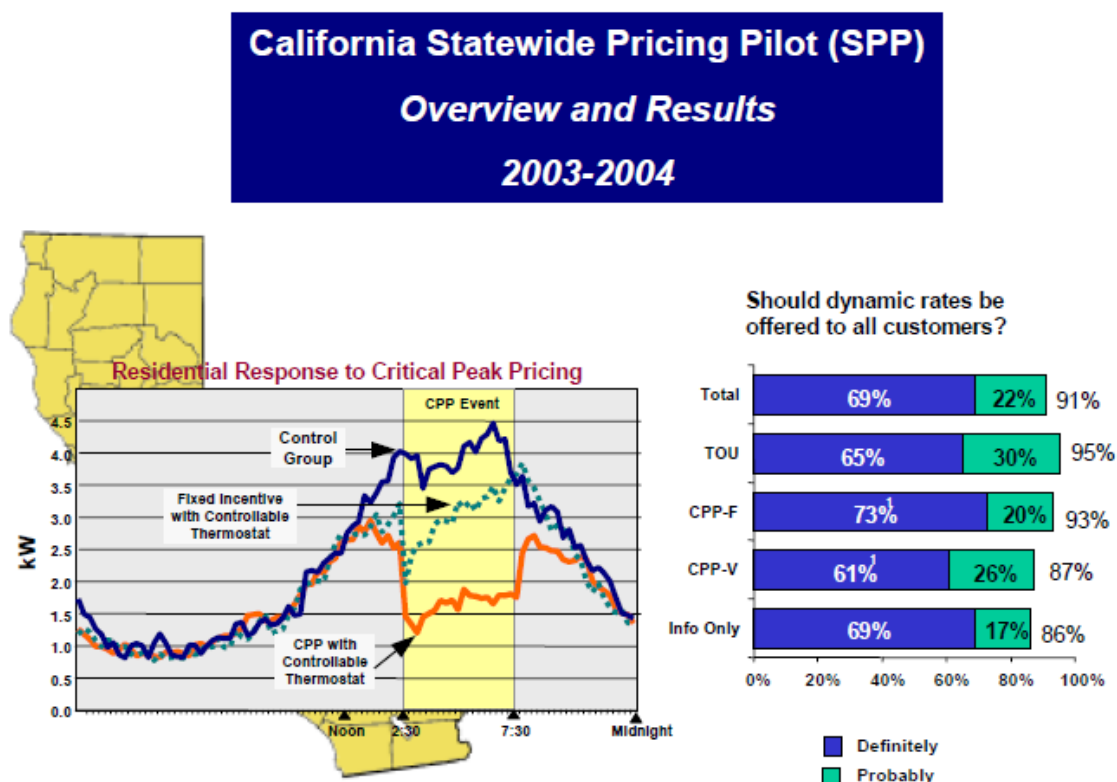
Les deux documents PDF résumés dans cette fiche se trouvent à l'adresse suivante :

http://sites.energetics.com/MADRI/toolbox/pdfs/pricing/pricing_pilot.pdf

http://sites.energetics.com/MADRI/pdfs/california_050405.pdf

Les résultats en termes d'élasticité-prix de la pointe sont éloquentes, la courbe verte montre le résultat avec des thermostats et un peak fixe, la courbe orangée montre les résultats avec un prix du peak variable.

Fig. 1. Les prix variables sont plus chers, et préviennent moins longtemps à l'avance

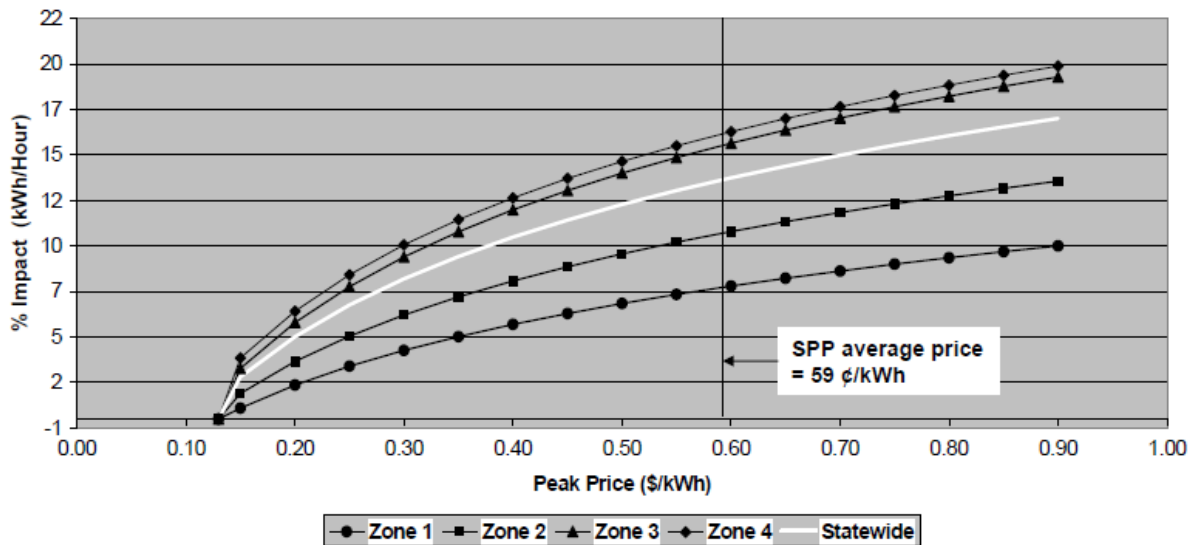


Le problème pour interpréter les courbes ci-dessus est qu'il est difficile de séparer l'effet du thermostat, de l'effet de la politique tarifaire. Ce problème d'interprétation des résultats se retrouve dans toutes les fiches étudiées.

Autre résultat très parlant, les économies réalisées en fonction du prix de la pointe, dans le cas des tarifs dynamiques (prix variables) :

The SPP demand models can be used to predict the impact of prices that differ from those used in the experiment and for different populations

Percent Reduction in Peak-Period Energy Use on Critical Days
Average Summer, 2003/04



Similar responses could be obtained at lower CPP prices if the default rate was also lower, as impacts are driven by the ratio of prices before and after the new rate goes into effect.

The SPP tested several pricing concepts

- Time-of-Use (TOU)
 - Traditional two-part TOU rate
 - Peak period from 2 pm to 7 pm
 - Rates vary seasonally
- Critical Peak Pricing-Fixed (CPP-F)
 - TOU rate 350 days a year
 - Much higher price during peak period on up to 15 days a year (referred to as CPP days), the timing of which is unknown
 - Day ahead notification
- Critical Peak Pricing-Variable (CPP-V)
 - Similar to CPP-F except notification can be as short as 4 hours ahead
 - Critical peak period can vary in length from 1 to 5 hours between 2 pm and 7 pm
 - Consumers were offered enabling technology to automate demand response
- The above prices were layered on top of very complex, five-tier, increasing block tariffs

A noter encore que les tarifs en Californie intègrent la règle inverted block rates depuis 1982, c'est-à-dire que ce sont déjà des tarifs progressifs, dans lesquels plus vous consommez plus le kWh est cher, en dessus de certains seuils. Certains tarifs français fonctionnent aussi selon ce principe, comme le tarif EJP (effacement des jours de pointe) ou Tempo.

Fiche N° 3: Illinois power smart pricing

La utility Ameren a proposé à ses clients deux nouvelles manières de faire des économies sur leurs factures d'électricité. Le texte complet se trouve à :

http://www.herald-review.com/business/local/article_94923d3b-0413-5167-84fc-d0d59b5a6df4.html

1. Première manière, acceptée par 9000 clients, nombre en augmentation permanente depuis 2008

La utility s'approvisionne sur le marché spot, elle a gardé un prix fixe pour ses clients, sauf 12 fois par an pendant 4 heures au maximum, heures de pointe en général en été (air conditionné) où les tarifs sont fortement augmentés et les clients sont prévenus par email. Le résultat est une économie moyenne de 20% sur les factures mensuelles.

2. Deuxième manière : Pour d'autres clients qui acceptent de se voir installer un thermostat réglable à distance, l'installation est gratuite, et les mêmes 12 événements par an sont retenus pour bloquer l'air conditionné ou le régler moins frais pendant 4 heures.

Dans les deux cas c'est une ONG à but non lucratif qui s'occupe de l'information des clients et du service après-vente des thermostats.

D'après le texte du Brattle Group (cf. fiche N°4, papier de Ahmad Faruqui) on apprend que les thermostats sont réglés à distance pour une température supérieure de deux degrés centigrades en cas de forte chaleur. Certains clients ont eu peur de ce réglage à distance, qu'ils prenaient pour une intervention à la big brother sur leur intimité.

Fiche N° 4 : Dynamic pricing, brattle group

Récapitulatif mondial fait par Ahmad Faruqui et al. L'original se trouve à :

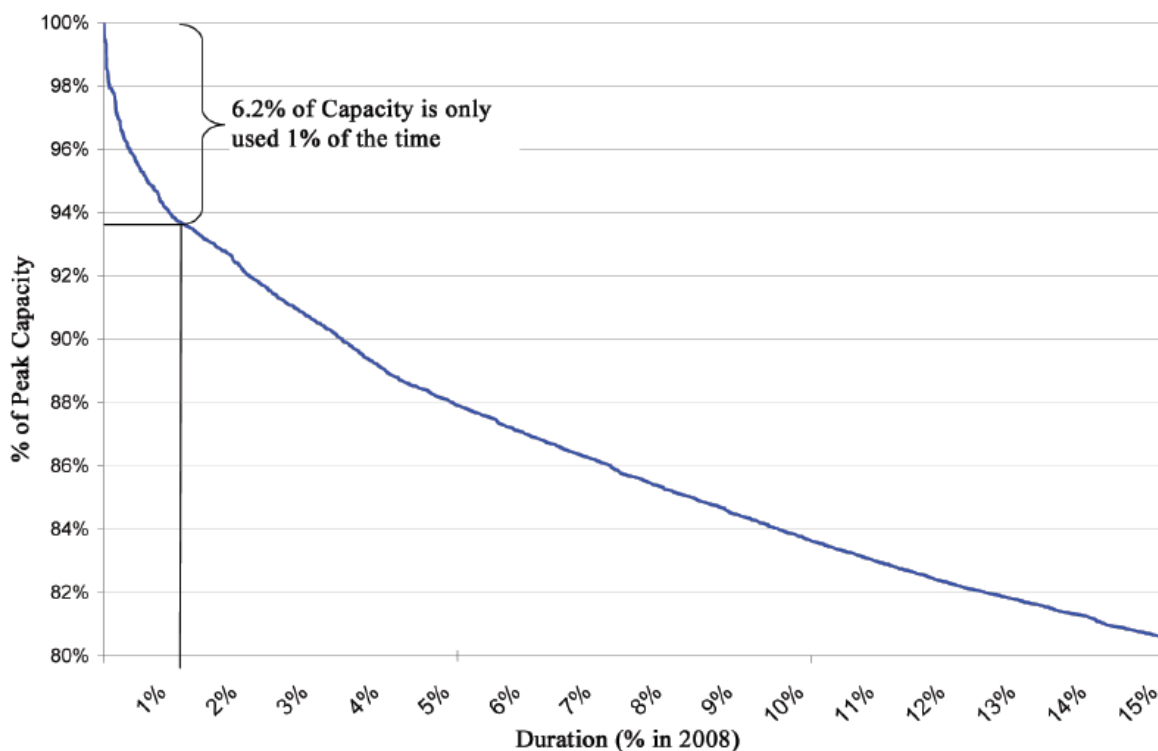
http://www.brattle.com/_documents/uploadlibrary/upload805.pdf

Résumé de l'étude

Le brattle group essaye de calculer le potentiel d'économies en Europe, qu'on pourrait tirer de l'installation de smart meters, et de comparer ce montant économisé astronomique, - ils écrivent 53 milliards d'euros dans le titre de leur article - avec le coût de l'installation des smart meters et des mesures de DSM associées, équipement qui pourraient permettre l'économie de 53 milliards d'euros dont nous parlions ci-dessus.

Le brattle group commence par nous montrer la courbe de charge de la France, à titre d'exemple :

Figure 1 Top 15% of the French load duration curve, 2008



On voit sur cette courbe que 6.2% des capacités de production et de transport ne sont utilisés que 1% du temps, ce qui signifierait qu'on pourrait économiser d'importantes productions, parmi les plus sales, en déplaçant simplement les heures de pointe.

Le rapport continue en nous montrant une liste des succès et des échecs des tarifications incitatives partout dans le monde, mais en particulier aux USA où ces tarifs sont les plus répandus :

Table 1 Summary of the results of the main demand response trials completed to date⁴

Continent and Trial	Demand Response measured
<i>United States & Canada</i>	
Hydro Ottawa, Ontario, Canada	Ranged from 5.7% to TOU-only participants to 25.4% for CPP participants
California-Anaheim	12% reduction during peak hours
California-Automated Demand Response Pilot System (ADRS)	Reductions as high as 51% on CPP event days and 32% on non-event days
California-State-wide Pricing Pilot	CPP-Fixed: On critical days, average reductions at peak were 13.1%; ranged from 7.6 to 15.8% TOU: Peak period energy use reduced 5.9% CPP-Variable: Reduction range of 16 to 27%
Colorado-Xcel Energy TOU Pilot	TOU: Range of 5.19 to 10.63% during peak hours CPP: Range of 31.91 to 44.81% during critical peak hours CTOU: Range of 15.12 to 54.22% during critical peak hours
Florida-The Gulf Power Select Program	41% Reduction during critical peak period
Idaho Power Company Energy Watch Pilot	Average reduction of 5.03 kW for 4 hour event
Illinois-Energy Smart Pricing Plan	2005: 15% reductions 2006: own-price elasticity of -0.067; -0.098 with AC
Missouri-AmerenUE Critical Peak Pricing Pilot	TOU: No statistically significant impact TOU-CPP: 12% reduction in 2004, 13% reduction in 2005 TOU-CPP-Tech: 35% reduction in 2004, 24% reduction in 2005
New Jersey-GPU Pilot	Range from 26 to 50%
New Jersey-PSE&G Residential Pilot Program	TOU: Range of 6 to 21% CPP: Range of 14 to 26%
Washington (Seattle)-Puget Sound Energy (PSE) TOU Program	5% per month
Washington-The Olympic Peninsula Project	15 to 17% reduction for RTP group, 20% reduction for TOU/CPP group
<i>Australia</i>	
Country Energy, Australia	Reduction of 30% across peak periods
Energy Australia	Reductions on days with a CPP event of between 5.5 and 7.8%
New South Wales/Australia - Energy Australia's Network Tariff Reform	24% reduction for DPP high rates, 20% reduction for DPP medium rates
<i>Europe</i>	
Norway	8 to 9% reduction at peak
France-Electricite de France (EDF) Tempo Program	Own price elasticity of -0.18 in off-peak usage to -0.79 during peak

A noter que l'expérience italienne de ENEL n'apparaît pas dans cette liste, sans doute parce qu'il est impossible de chiffrer les progrès en matière de demand-response, de diminution des pointes de puissance.

Mais en termes financiers l'expérience italienne reste intéressante, puisque l'article dit que 30 millions de smart meters ont coûté 2.1 milliards d'euro, et seront amortis en 5 ans, en calculant les diminutions de vols d'énergie.

Fiche N° 5 : Faisabilité de l'instauration d'une tarification progressive de l'électricité en Belgique

Le 28 juin 2010, la Commission Wallone pour l'Energie (CWaPE), l'équivalent de la CRE en France, a publié sur son site une proposition d'instauration de tarifs progressifs pour l'énergie en Belgique : <http://www.cwape.be/?dir=0.2&docid=343>

Ces tarifs, déjà en application au Japon et en Californie, ont pour principe de faire payer plus cher l'énergie à l'unité pour les clients énergivores. Ce système incite mieux le consommateur à réduire sa demande, et donc ses factures, pour ceux qui jouent le jeu. Les surconsommations d'électricité sont pénalisées à travers l'augmentation du coût unitaire pour les consommations importantes.

Le rapport complet se trouve à : <http://www.creg.info/pdf/Etudes/F972FR.pdf>

Résumé du rapport

1. L'étude définit ce qu'on entend par une tarification progressive et décrit les objectifs poursuivis par une telle tarification.
2. Elle analyse le comportement des consommateurs par le biais d'un examen de l'élasticité de la demande.
3. Elle se focalise ensuite sur le fonctionnement de la tarification progressive au Japon et en Californie.
4. En conclusion, l'étude examine les avantages et les inconvénients de l'application d'une telle tarification dans les contextes belge et européen.
 1. Un tarif progressif est une structure tarifaire où le prix unitaire augmente par tranche (ou « en bloc ») incrémental en fonction de la quantité d'électricité consommée. Dans la plupart des pays qui ont adopté cette tarification, le premier bloc de tarification est subventionné par les blocs supérieurs. Il faut noter que, dans le cas de la Belgique, l'objectif poursuivi n'est pas seulement la baisse globale de la consommation, mais aussi l'instauration d'une solidarité entre les ménages et l'effet sur le revenu des foyers défavorisés. En Wallonie, les 100 premiers kWh sont gratuits, étant considérés comme de première nécessité. Il s'agit donc d'adapter le modèle dans le cas de consommateurs commerciaux. D'une manière plus générale, une baisse de la consommation structurelle, à supposer qu'elle ait également pour effet de réduire la pointe de consommation, doit permettre une baisse de production et, dès lors, participer à l'objectif de sécurité d'approvisionnement.
 2. Elasticité de la demande par rapport au prix : Il existe un large éventail d'estimations de l'élasticité-prix de la demande électrique. Au niveau de la Belgique il n'existe pas d'études approfondies sur le sujet, différenciant les élasticités-prix par tranches de revenus, par période de consommation ou par

usage. Il est cependant généralement admis que l'élasticité-prix de court terme de la demande électrique est en moyenne faible en raison du fait que l'électricité est un bien difficilement substituable. Une élasticité-prix moyenne de court terme de l'ordre de -0,2 à -0,4 est généralement admise, ce qui signifie qu'une augmentation de prix de l'ordre de 10% génèrera en moyenne une baisse de quantité de 2% à 4%. L'élasticité-prix des tranches de revenus supérieurs est estimée comme étant plus élevée que celle des tranches de revenus plus faibles. Des études ont également montré que l'élasticité prix pour les consommateurs qui utilisent en grande quantité l'électricité était plus élevée :

horizon de temps	tranche	bas	le plus courant	élevé
court terme	tranche 1	-0,01	-0,13	-0,20
	tranche 2	-0,02	-0,26	-0,39
long terme	tranche 1	-0,03	-0,39	-0,60
	tranche 2	-0,06	-0,78	-1,19

L'élasticité-prix à long terme est supérieure à celle à court terme. A remarquer que les réponses à un changement de prix à court terme sont conduites par un changement de comportement et à long terme par un changement d'équipement.

3. Le Japon étant une île, maîtriser la demande d'énergie est un enjeu majeur pour équilibrer le réseau et éviter les coupures :

Figure 12 : Schéma de la composition de la facture d'un ménage japonais du fournisseur Tepco²⁹

Catégorie de contrat			Unité	Prix en ¥ (*)	Taux de change (**)	Prix en €
contrat B	puissance souscrite (terme A)	10A	fixé par contract	273,00	0,0079	2,1567
		15A	fixé par contract	409,00	0,0079	3,2311
		20A	fixé par contract	546,00	0,0079	4,3134
		30A	fixé par contract	819,00	0,0079	6,4701
		40A	fixé par contract	1.092,00	0,0079	8,6268
		50A	fixé par contract	1.356,00	0,0079	10,7124
		60A	fixé par contract	1.638,00	0,0079	12,9402
	consommation d'énergie (terme B)	1ers 120kWh (1ère tranche)	1kWh	17,84	0,0079	0,140936
		de 120kWh à 300kWh (2ème tranche)	1kWh	22,86	0,0079	0,180594
		au-delà de 300kWh (3ème tranche)	1kWh	24,13	0,0079	0,190627
contrat C	puissance souscrite (terme A)		1kVA	273,00	0,0079	2,1567
	consommation d'énergie (terme B)	1ers 120kWh (1ère tranche)	1kWh	17,84	0,0079	0,140936
		de 120kWh à 300kWh (2ème tranche)	1kWh	22,86	0,0079	0,180594
		au-delà de 300kWh (3ème tranche)	1kWh	24,13	0,0079	0,190627

(*) tarif mensuel

(**) taux de change du 3 février 2010 1¥ = 0,0079€

Le prix est établi sur base de trois tranches de consommation. Les 120 premiers kilowattheures sont facturés à 0,14 EUR/kWh. Ceci constitue la première tranche de consommation. Une fois dépassé ce nombre de kWh, on se situe dans la deuxième tranche de consommation qui concerne la consommation entre 120 et 300 kWh. Donc pour le 120ème kWh consommé, le client sera facturé à 0,18 EUR/kWh. Une fois dépassé les 300 kilowattheures, le client passe à la troisième tranche de consommation. Celle-ci concerne donc tous les kilowattheures au-delà du 300^{ème} kWh consommé. Ils sont facturés à 0,19 EUR/KWh. Ces paliers sont révisables tous les mois. La Californie, quant à elle, a adopté une tarification progressive pour les clients résidentiels en 1980. Dès le début, les trois fournisseurs régulés - PG&E (Pacific Gas & Electricity), SCE (Southern California Edison), et SDG&E (San Diego Gas & Electricity) - qui desservent la Californie ont intégré, dans leur tarif résidentiel, un tarif progressif établi sur base de deux tranches de consommation. La deuxième tranche avait un prix marginal de 15 à 17% plus élevé que la première. Après la crise électrique californienne de 2000-2001, la tarification progressive à cinq tranches a été adoptée, d'une part, pour augmenter le revenu des fournisseurs et, d'autre part, pour protéger les consommateurs à faible revenu. L'établissement des 5 tranches est effectué sur la base suivante : les deux premières tranches sont identiques à la situation d'avant la crise, afin de préserver les ménages à revenu modeste et les 3 tranches supplémentaires affichent un prix plus élevé, afin de collecter le revenu supplémentaire nécessaire au fournisseur. Cette tarification progressive est une des plus strictes qui existe dans ce type de tarification.

4. Dans les deux expériences non européennes étudiées, l'objectif économique de la réactivité des coûts n'a pas été mis en avant. L'objectif poursuivi était de manipuler une demande sans cesse croissante. Le Japon et la Californie sont arrivés à leurs fins sous cet angle. Une expérience similaire envisagée en Allemagne sous un angle exclusivement social a abouti à la conclusion que la tarification progressive, n'est pas le bon outil. Dans le cas de l'AIG, une tarification progressive pourrait s'avérer une piste intéressante. D'un point de vue environnemental, l'objectif poursuivi vise la réduction de la consommation, et par ce biais, la participation aux objectifs de réduction des émissions de CO₂. Néanmoins, cet objectif est conditionné, en partie, par l'élasticité-prix de la demande. Comme cette élasticité est faible, peu d'économies d'énergie seront réalisées à première vue. Une étude en Californie a estimé l'efficacité de la mesure en fonction du type de tarif progressif. Cette étude montre, qu'au maximum, une économie d'énergie de 6% peut être espérée. Toutefois, ce résultat n'est pas transposable à la Belgique car il n'existe à l'heure actuelle pas d'étude pointue sur l'élasticité-prix par tranche de revenus, par période de consommation ou par usage et sur la distribution de la consommation par rapport au revenu. Il serait intéressant d'approfondir la tarification progressive associée à une gestion de la consommation via un système « time of use » réalisable par le biais des compteurs dit intelligents. Cette association permettrait de s'approcher de la consommation réelle et d'adapter les tranches de consommation en conséquence et donc de répondre à l'objectif économique. Ceci est, d'ailleurs, ce à quoi tend le système appliqué en Californie. Les objectifs d'équité sociale et environnementale seront quant à eux de préférence poursuivis à travers des mesures propres à ces problématiques (aides ou subsides accordés aux ménages via le système de sécurité sociale, taxation environnemental) plutôt que via les prix de l'électricité.

Fiche N°6 : DSM : incitations économiques et tarifications dynamiques

Etude de Cédric Clastres, Les réseaux intelligents, novembre 2010

L'étude complète se trouve à :

http://webu2.upmf-grenoble.fr/LEPII/spip/IMG/pdf/CR39-2010_CC_smartgrids.pdf

1. L'étude en bref

L'étude analyse la manière dont les réseaux intelligents, en améliorant l'information dans le marché électrique, génèrent des gains pour tous les acteurs de la chaîne électrique. Plus spécifiquement, une section est consacrée à l'effet du déploiement des compteurs intelligents sur la consommation électrique et arrive à la conclusion que l'efficacité des informations transmises aux consommateurs est plus importante en association avec une tarification dynamique (générant en moyenne des économies de 14%, contre une économie d'environ 7% lorsque seules les informations des compteurs sont utilisées). De même, une DSM ciblée sur les clients et automatisée ou programmée est de 30 à 100% plus efficace en terme de gestion de l'énergie et de réduction des consommations en certaines périodes qu'une DSM non-automatisée. Bien menée, cette DSM est susceptible de réduire de 20 à 50% la demande de pointe et de 10 à 15% la demande globale.

2. Résumé de l'étude

La maîtrise de la demande consiste aujourd'hui à mettre en place des campagnes d'informations ainsi que des incitations financières pour modifier d'un point de vue principalement technologique les comportements des consommateurs. Le manque d'informations précises sur la structure des consommations et l'état des systèmes électriques en temps réel réduit la portée attendue des mesures d'efficacité sur la demande. Les réseaux intelligents vont permettre l'acquisition de cette information en temps réel sur les consommations, pouvant aller jusqu'à isoler certains postes spécifiques sur lesquels il est pertinent d'agir (chauffage, appareils ménagers, autres appareils et éclairage). Les mesures d'efficacité énergétique et la maîtrise des consommations bénéficieront de ces nouvelles informations sur les comportements. Cependant, ces actions n'ont pas de règles clairement définies encadrant leur application, notamment par exemple sur la rémunération de ces actions. Dans certains cas, la principale rémunération pour le consommateur reste l'économie de coût réalisée grâce à la diminution de sa demande ou à son transfert en période «creuse». Pour le fournisseur, il s'agit d'économiser des coûts de production et d'équilibrage importants dans des périodes de tensions. Cependant, d'autres incitations peuvent être adoptées, comme des transferts financiers entre fournisseurs et consommateurs. De nouveaux acteurs se sont également développés avec la possibilité d'utiliser de l'information pour effacer ou transférer des consommations. A titre d'exemple, le débat sur les gestionnaires d'effacement diffus fait apparaître des questions sur les transferts financiers optimaux entre acteurs et sur les *design* de marchés les mieux adaptés pour ce type d'échanges ou

d'offres. En effet, ces gestionnaires ne se rémunèrent que sur les offres d'effacement proposées sur le marché d'équilibrage. Le problème posé consiste d'une part à savoir si le consommateur doit bénéficier d'une partie des gains réalisés et d'autre part si un transfert vers le fournisseur lésé est nécessaire.

Les compteurs intelligents permettent d'établir des offres évolutives impactant la gestion des dépenses en énergie du consommateur, la surveillance des consommations avec alerte en cas de comportement inhabituel, la télésurveillance et/ou l'assistance aux personnes. Ensuite, il existe des passerelles (*gateway*) qui sont des équipements bidirectionnels ou unidirectionnels permettant à deux réseaux différents de communiquer. Une troisième forme d'intelligence prend la forme d'un réseau interne de l'habitation (*Home Area Network*) qui est un système qui gère l'utilisation de l'énergie dans la maison. Il comprend un réseau local, une unité de contrôle et des dispositifs intelligents tels que les usages avec thermostats programmables à distance. Enfin, les informations visuelles (*In-Home Display*) sont des interfaces visant à communiquer aux utilisateurs des données et des informations par des images.

Les consommateurs deviendront certainement actifs par des recommandations transmises à leur fournisseur ou au gestionnaire de réseau sur leur confort souhaité. Ils ne seront certainement pas les seuls acteurs à adapter leur comportement. En effet, le pilotage à distance des appareils intelligents par le GRT/GRD, ou encore par le fournisseur d'énergie, semble être la solution à privilégier pour réduire la complexité du système vue du consommateur. Cette solution pose cependant la question de l'intrusion dans la vie privée des consommateurs, élément qui peut être un frein à ce développement du pilotage à distance. Leur réaction face à ces nouvelles technologies reste mal connue des opérateurs, décideurs et régulateurs. A cette question s'ajoute le fait que le *switch* entre une tarification de type *Time Of Use* ou *Real Time Pricing* pour des agents averses au risque (*risk-adverse*) nécessite une bonne information, des incitations, des assurances ou des couvertures possibles contre une augmentation des factures.

Les gains en efficience allocative sont principalement imputés aux possibilités d'établir grâce à ces nouvelles technologies *smart grids* des modes de tarification à l'usager plus dynamiques. Ce dernier sera alors susceptible de moduler sa consommation en fonction des signaux donnés par cette tarification. Parmi toutes les tarifications possibles, celle en temps réel et basée effectivement sur les coûts opérationnels d'une centrale d'extrême pointe sera la plus incitative. Cependant, sa mise en œuvre auprès de toutes les catégories de consommateurs sera lourde et implique un panel de tarifs importants. Les tarifications dites du *Time Of Use* ou *Critical Time Pricing* seront plus faciles à mettre en œuvre, à l'exemple de la tarification heures pleines/heures creuses mise en place en France.

Les incitations sous-jacentes à cette DSM se divisent entre les incitations financières et les tarifications variables dans le temps. Les programmes de DSM basés sur des incitations financières consistent à rémunérer les clients pour réduire leur consommation pendant les périodes tendues. Ces programmes peuvent être mis en place pour des raisons économiques ou de fiabilité. Les réductions de charges des clients sont agrégées puis fournies à un opérateur (*independent system operators, regional transmission*

organizations, traders) en échange d'une rémunération. Ceux basés sur des tarifications dynamiques incitent le consommateur à moduler sa demande en fonction des signaux de prix, eux-mêmes variant selon les périodes d'utilisation et les tensions sur le système. Elles permettent de rendre la demande électrique réputée inélastique plus réactive au prix, donc plus élastique. Dans le système de production français, une telle tarification permettrait de réduire de 6% la demande de pointe.

Fiche N° 7: Billing structure and Energy savings

Expérience par ONS-Energy (NL) de facturer le courant au prix du marché au lieu du prix habituel. Septembre 2003.

Rapport complet en anglais : <http://domo.cust.pdc.nl/9307000/d/q42.pdf>

Objectif de l'étude

Observer le changement du comportement de consommation d'électricité dans les ménages suite à une modification du tarif, du mode de facturation et d'une information des clients. Le but est une diminution de 7% de la consommation.

Ce qui a été fait

364 ménages volontaires des Pays-Bas étaient subdivisés en 4 groupes: 2 groupes de contrôle: simple tarif inchangé et double tarif inchangé, et 2 groupes tests: simple tarif avec tarification modifiée et double tarif avec tarification modifiée. Le tarif modifié était la facturation mensuelle de la consommation réelle, basée sur le prix du marché APX (marché Hollandais d'électricité), publié chaque jour sur une page spéciale télétexte pour le lendemain. Le tarif était le même pendant toute la journée, soit en mode simple tarif, soit en mode double tarif.

La tarification normale consiste en des acomptes mensuels complétés par un ajustement à la consommation réelle à la fin de l'année. Une partie des ménages ont eu un simple tarif, l'autre le double tarif. La hauteur du prix normal n'est malheureusement pas communiquée.

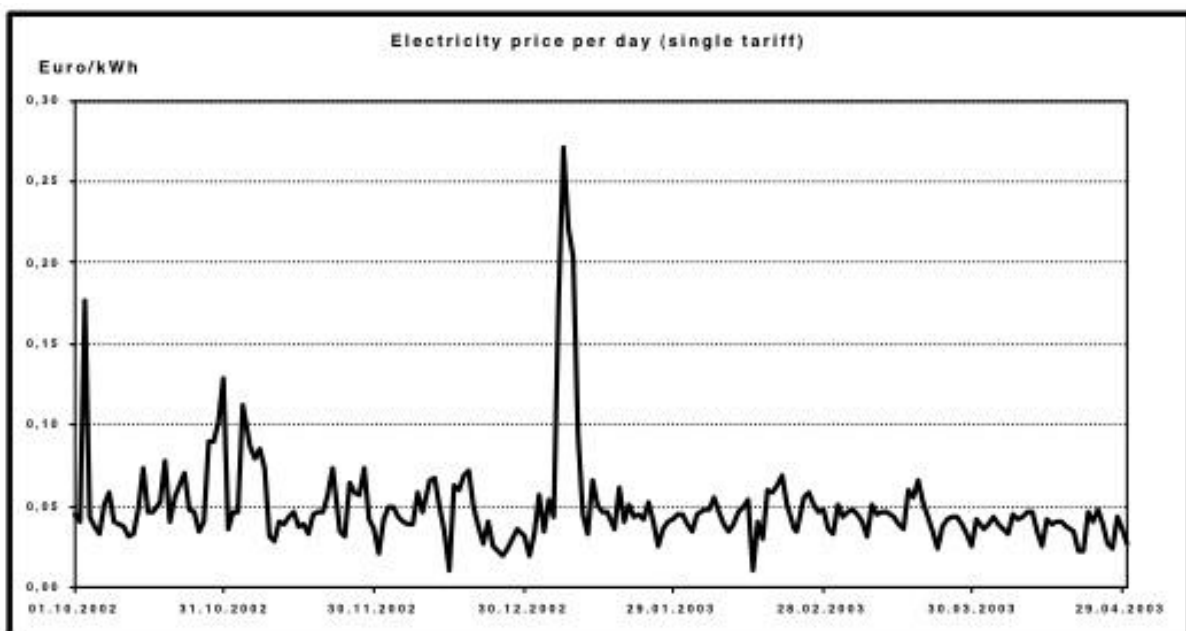


Fig.1: Le prix du marché de l'électricité pendant la période d'observation.

Au début de l'expérience, les 2 groupes tests ont participé à une séance d'information. Tous les 3 mois les deux groupes recevaient des informations sur l'économie d'énergie. Pour les groupes de contrôle, aucun changement était intervenu, mais leur consommation était enregistrée jour par jour.

Changement du comportement

70 à 90% des participants de groupes tests ont lu toutes les informations.

>90% ont appliqué au moins une partie des conseils.

45% (simple tarif) et 60% (double tarif) ont vérifié la consommation d'un appareil électroménager avant son utilisation.

35% (simple tarif) et 60% (double tarif) ont déplacé parfois ou chaque fois l'utilisation d'un appareil vers un autre jour.

40% ont diminué l'utilisation de la fonction stand-by.

0% (simple tarif) et 20% (double tarif) ont éteint la lumière dans des pièces inoccupées.

Diminution de la consommation

Diminution de la consommation de 4.3% (100kWh/an) pour le tarif simple et 3.9% (130 kWh/an) pour le tarif double. A noter que les doubles tarifs ont eu dans l'ensemble une consommation bien plus élevée que les simples tarifs. Les résultats ne sont cependant pas significatifs au vu de la grande dispersion de la consommation dans les groupes.

Pour le groupe à tarif simple, la consommation a uniformément baissé de 4.3 % jour et nuit. Pour le groupe à double tarif, la baisse était de 5.3% le jour et de 2.4% la nuit/week-end. Ceci car ces derniers ménages ont déjà antérieurement appliqué un déplacement de la consommation de pointe.

L'objectif de 7% n'était pas atteint car beaucoup de ménages ont déjà appliqué des mesures d'économie d'énergie avant l'expérience. En plus les gens ont surtout déplacé leur consommation au lieu de la baisser.

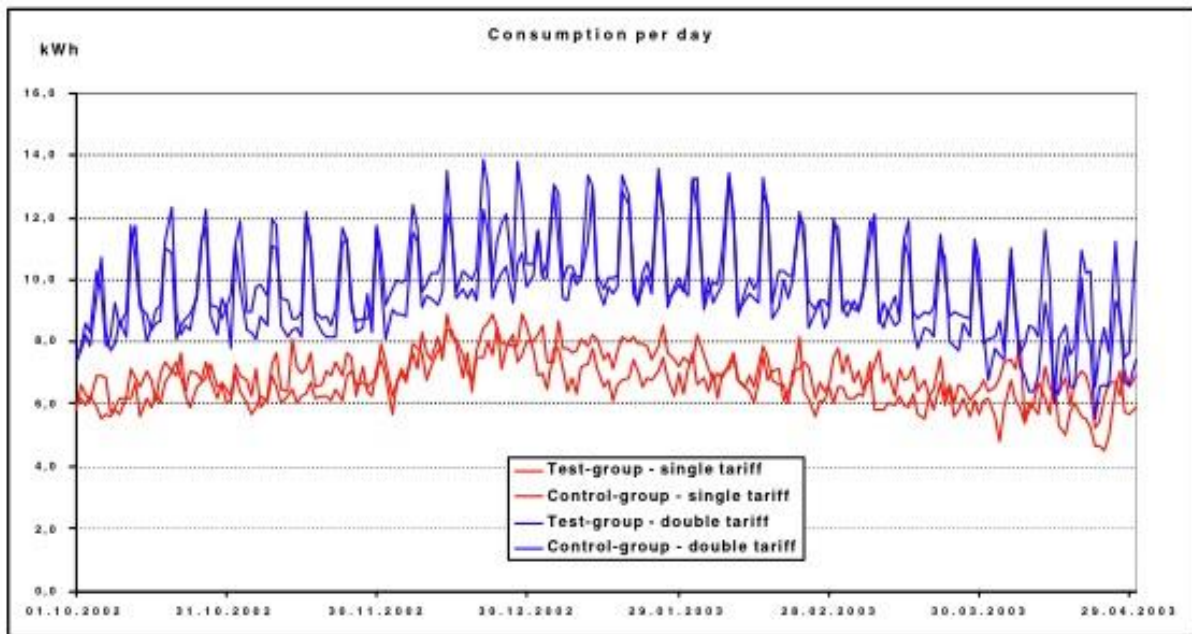


Fig.2: Consommation par jour.

L'interprétation des résultats de la figure 2 est difficile, notamment à cause de la grande dispersion de la consommation dans un groupe.

Les clients à double tarif ont déplacé une grande partie de la consommation sur le week-end. Cette tendance est encore renforcée par la tarification modifiée. La consommation totale a légèrement baissé avec la tarification modifiée. La consommation totale a baissé de 4.8% pour le groupe avec tarif simple et de 3.9 % pour le groupe avec double tarif.

La consommation augmente avec le prix de l'électricité (ceci n'est pas un paradoxe, car le prix est élevé dans les périodes où les gens ont un grand besoin d'énergie). Mais l'augmentation est moins forte pour le groupe test que pour le groupe de référence. Une exception est le groupe à double tarif pendant les week-ends (cf. tab.1 et fig.3).

Tableau 1: Augmentation de la consommation en kWh/jour par Euro/kWh par changement du prix de l'électricité.

Period	Change in consumption [kWh] per change in price [Euro]			
	Single tariff		Double tariff	
	Control group	Test group	Control group	Test group
Day hours	1,7	0,8	4,9	4,2
Night hours	0,5	0,2	25,8	15,3
Weekend	8,8	4,0	32,9	68,7

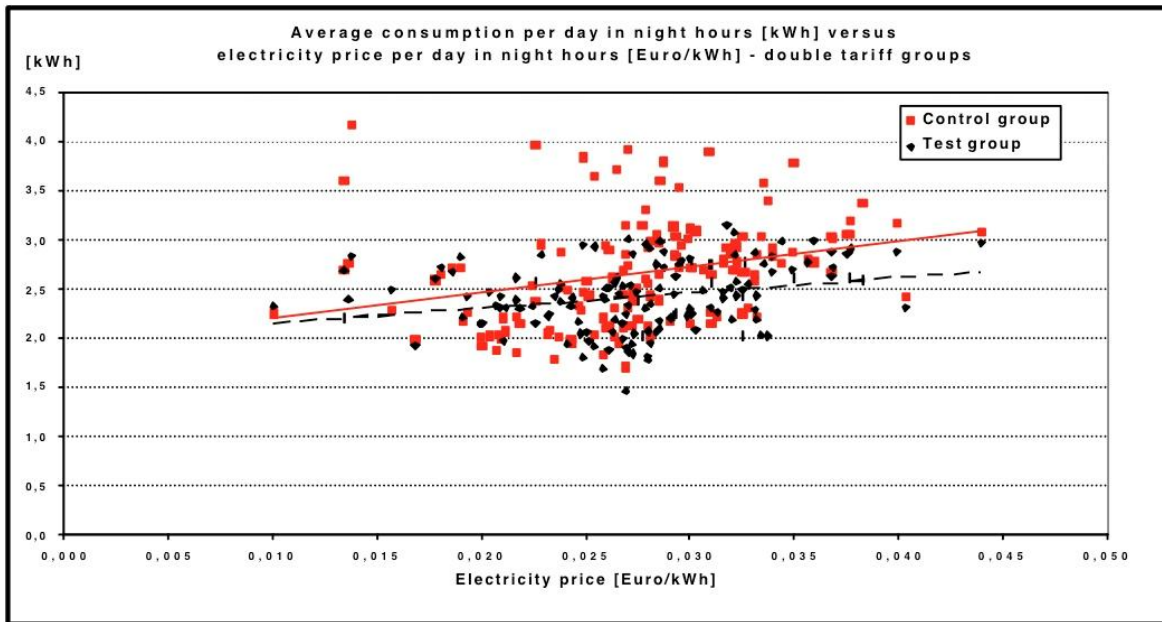


Fig.3: Exemple de consommation d'électricité en fonction de son prix pour les heures de nuit et les groupes à double tarif (la pente de ces 2 droites, 25.8 et 15.3 figurent dans le tableau 1 en avant-dernière ligne, colonnes 4 et 5).

Les consommateurs déplacent leur consommation depuis la semaine vers le week-end, surtout pendant des périodes où l'énergie est chère.

Interprétation Noé21

Le tableau 2 montre l'"élasticité" du marché, c'est-à-dire de combien de kWh par jour la consommation change si le prix de l'électricité augmente de 1 Euro (étant sous-entendu

que les changements de prix sont en réalité seulement quelques centimes d'Euro). Les données sont calculées à partir du tableau 1.

Tableau 2: Elasticité du marché. De combien kWh/jour change la consommation si le prix du kWh augmente d'un Euro?

	Simple tarif	Double tarif
Jour	-0.9	-0.7
Nuit	-0.3	-10.5
Week-end	-4.4	+35.8

Pendant la journée, l'élasticité est proche de zéro, de même pendant la nuit pour les clients à simple tarif. Pendant la nuit pour le double tarif et pendant le week-end pour le simple tarif, on observe une certaine élasticité. Pendant le week-end pour le double tarif, l'élasticité était négative, c'est-à-dire plus l'électricité coûte chère, plus elle est consommée.

Il faut interpréter ce tableau avec prudence, car il est basé sur des chiffres qui ne sont pas significativement différents de zéro. L'échantillon n'est pas assez grand pour caractériser la consommation avec certitude.

Nous pensons qu'il est difficile pour les consommateurs de s'adapter aux aléas du prix du marché. Un indice est le fait que pendant les week-ends le double tarif montre une élasticité inverse: plus le courant coûte cher, plus on en consomme. Ceci est compatible avec l'hypothèse que ces clients ont attendu le week-end pour faire la lessive et ils sont alors obligés de la faire même si le courant est plus cher.

Il serait plus facile pour eux de s'adapter à une tarification bien sûr variable selon l'heure et le jour de la semaine, mais mieux prévisible.

Il est par contre évident que les informations dispensées lors de l'expérience étaient lues et partiellement respectées et que les consommateurs ont changé leur comportement en fonction du prix. Nous avons l'impression que l'information est mieux respectée si elle est accompagnée par une modification du tarif que si elle est fournie sans mesure accompagnatrice.

En plus, le fait de réfléchir à la consommation résulte indéniablement à une économie globale de cette dernière.

Fiche N° 8 : Rapport allemand KEMA : Économie d'énergie par l'application de méthodes de mesures intelligentes

Hans Pipke, Claas F. Hülsen, Hartmut Stiller, Kristian Seidl, David Balmert: "Endenergieeinsparungen durch den Einsatz intelligenter Messverfahren (Smart Metering)", Bonn, novembre 2009.

Rapport établi par KEMA Consulting GmbH, Bonn. sur mandat du Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie.

Le rapport se trouve à :

<http://www.kema.com/de/Images/KEMA%20Endbericht%20Smart%20Metering%20202009.pdf>

Note préliminaire

Il s'agit d'un rapport très complet concernant le Smart-Metering (SM) pas seulement pour l'électricité mais aussi pour d'autres fluides.

Il contient:

- les définitions et explications de méthodes et la présentation générale du sujet, y compris les problèmes techniques;
- une analyse de la situation en Allemagne basée sur une enquête;
- un résumé de la situation en Europe;
- une analyse technique sur les possibilités d'économie et l'efficacité des mesures et beaucoup d'informations techniques et macroéconomiques.

Il exclut cependant les possibilités de télégestion ("home automation " et "smart grid")

Dans ce résumé, nous nous limitons à deux questions :

- l'économie d'énergie et de puissance de pointe induite par le SM
- l'économie sur les factures d'électricité

Résumé

Introduction

En Allemagne, le comptage d'électricité est ouvert au marché. L'objectif est de créer de la transparence et des avantages financiers pour le consommateur par la mise sur le marché des solutions innovatrices de comptage et mesurage. L'économie d'énergie sera ainsi facilitée. Il n'est cependant pas clair aujourd'hui, dans quelle mesure de telles installations contribuent à l'économie d'énergie. Le rapport fait le tour de la question.

En Allemagne

Enquête sur environ 60 entreprises

En Allemagne KEMA a mené une enquête sur des entreprises qui représentent environ 35% des compteurs électriques et 15% des compteurs à gaz dans le pays. Elle est basée essentiellement sur l'évaluation de projets pilotes. Environ 60 entreprises ont des projets de SM.

Au total 26445 compteurs intelligents sont installés par les entreprises qui ont répondu, et 134850 installations sont prévues.

Yello-Strom est la seule entreprise qui propose actuellement une solution entière à plus de 10'000 de ses clients (remarque: sur demande, Yello-Strom a refusé de nous communiquer les détails de leur expérience pour des raisons de secret d'entreprise).

Une petite partie seulement des projets étaient engagés pour économiser l'énergie. Les autres projets avaient des motivations d'ordre technique seulement.

50% des entreprises indiquent cependant que l'introduction du SM résulte en des économies d'énergie (p. 96).

L'économie moyenne d'électricité était de 5.7% pour les ménages et de 6.67% pour les PME (p. 97). La plupart des entreprises estiment qu'une économie de 10 à 15% n'est pas réaliste.

Le SM cause surtout un déplacement de la consommation. 1.25 à 6% de la consommation des ménages seront déplacés vers des heures à tarification plus faible. Pour les PME ce serait 2.6% à 6% (p. 99).

Quelques autres observations

L'intérêt des clients est plutôt faible (voir fig. 1).

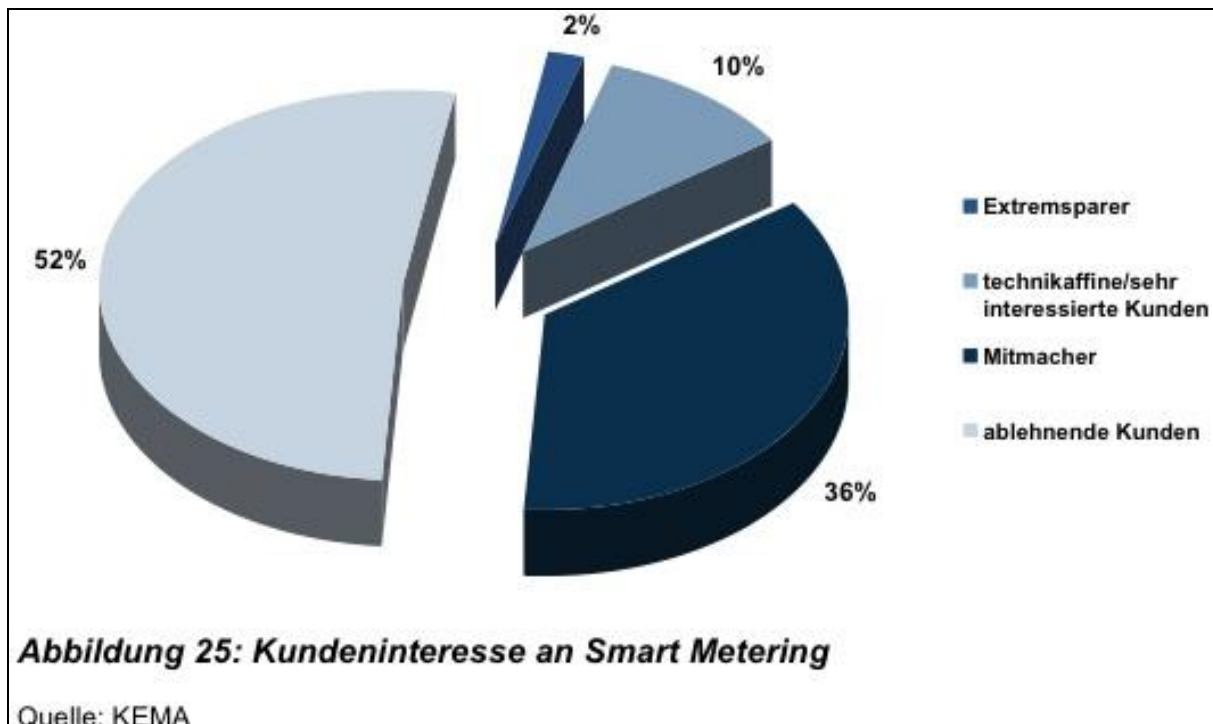


Fig. 1: Intérêt des clients au SM. Légende: 2% Economiseurs extrêmes - 10% clients attirés par la technologie et très intéressés - 36% bonne volonté - 52% hostiles.

Si une contribution aux frais est demandée, l'intérêt tombe à zéro (p. 91).

L'image du fournisseur est importante pour influencer l'acceptation parmi les clients. La communication est importante.

43% des fournisseurs participant à l'enquête prévoient des économies d'énergie par le SM. Plus tard sera prévu également des commandes d'appareils à distance et un véritable "demand side management".

Les répondants ont fait peu de différences entre ménages et PME.

En Europe

En France, Pays-Bas, et Suède, le SM est déjà prévu et au moins partiellement réalisé. Dans tous les pays considérés, l'économie d'énergie et le déplacement des pointes de consommation sont l'une des motivations pour le SM. Ces économies ne sont cependant pas prouvées. Il s'agit seulement d'estimations.

En Suède

En Suède, la facturation mensuelle est obligatoire depuis juillet 2009. Pour les clients avec une puissance raccordée de plus que 62A, la mesure horaire est obligatoire. Des compteurs avec lecture à distance étaient alors installés partout. Il y a 17 projets de smart metering en Suède.

Résultat

Economie globale estimée 1 à 2%, mais il n'existe pas d'étude statistique sur le pays entier.

Une étude menée par ELFORSK MARKET DESIGN sur des clients avec chauffage électrique montre en 2003 que le SM combiné avec une information a comme effet un déplacement de la consommation de pointe allant jusqu'à 70%.

France

L'obligation du smart metering est prévue entre 2012 et 2020. EDF a un quasi-monopole (95%) dans ce pays, ce qui facilite l'introduction du SM.

Il existe un projet pilote par ERDF: installation de 300'000 SM à Tours et Lyon à partir de 2011. Il est étonnant qu'aucun objectif d'économie d'énergie ne soit formulé.

Pays-Bas

L'introduction obligatoire du SM est retardée de 2009 à 2011 pour des raisons techniques et de protection de la sphère privée.

Dans ce cas il existe 3 expériences à mentionner:

- **ONS-Energie: "projet 2003" / électricité**

Depuis 2003, l'une des rares études avec accompagnement scientifique (cette étude fait l'objet de la fiche N°7).

- **Essent "Energie Bewust" depuis 2005-2006**

Essent est l'un des plus grands exploiters de réseau aux Pays Bas.

Installation d'environ 600 SM, relié sans fil à un affichage dans l'appartement qui affiche la consommation actuelle d'électricité et du gaz. Affichage également de la moyenne des 7 derniers jours. Possibilité du "Prepaid" avec coupure du courant, si le crédit est épuisé.

Résultat

Economie estimée: 12 à 14% électricité, 20% gaz. Y compris coupures fréquentes d'énergie sur une durée prolongée. Les conseils d'économie par un calcul sur les kWh sont sans effet. Les informations sur des appareils efficaces en énergie semblent par contre être plus efficaces. En mode Prepaid, les clients essaient de prolonger la durée du crédit. On note un effet d'apprentissage et de comportement. Il reste des problèmes techniques avec le module d'affichage.

- **Oxxio smart metering depuis 2004**

Oxxio est une filiale de Centrica, un fournisseur indépendant d'énergie.

Ils ont installé 100'000 compteurs électroniques. Les clients avaient le libre choix entre compteur électronique ou traditionnel. En cas de compteur électronique, les clients peuvent consulter leur consommation HT et BT quotidiennement sur un site Internet.

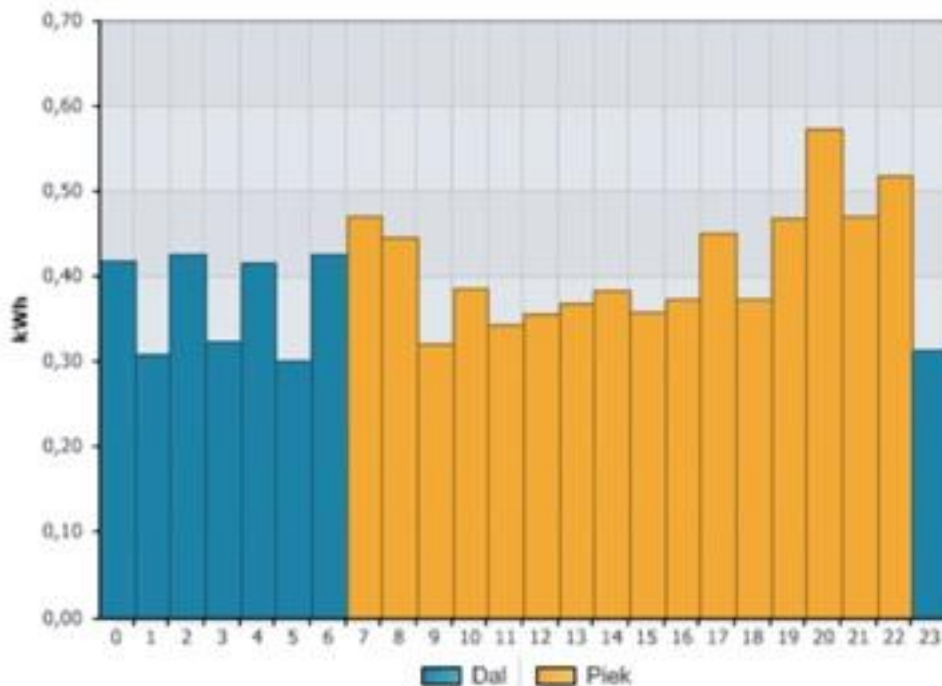


Fig. 2: Graphique personnalisé de consommation sur le site internet.

Une étude sur 692 ménages entre juin 2006 et septembre 2007 fournit les résultats suivants :

- Economie d'énergie en moyenne de 0.64%. Les clients sans smart-meter ont dans la même période augmenté la consommation de 0.84% ;
- 17% des clients ont économisé 10% d'énergie ;
- 34% ont économisé 5% d'énergie ;
- 49% n'ont rien économisé.

Le résultat est en moyen décevant, mais c'est la base pour d'autres programmes d'incitation (bonus en cas d'économie d'énergie, vente de LED).

Autriche

Il existe une recommandation officielle d'introduire le SM jusqu'à 2015 dans l'objectif de l'économie d'énergie. Plusieurs programmes sont en route, mais on ne dispose pas encore d'indications sur l'économie.

Italie

Ce pays n'est pas mentionné en détail dans le rapport. Avec la Suède, c'est le seul pays européen avec SM complet. Pas de données disponibles sur l'économie d'énergie.

Sur ce point précis l'expérience de Noé21 est instructive : nous avons cherché à inviter des experts pour notre séminaire du 16 avril à Energissima à Fribourg. Les experts italiens étaient très réticents à venir parler de leurs expériences.

Europe

Projet European Smart Metering Alliance (ESMA) : www.esma-home.eu

Recherche et promotion des meilleures pratiques, y compris, gaz chaleur et froid. Mais à l'heure actuelle seulement électricité et gaz sont retenus.

Publication de nombreux rapports et lignes directrices. Présentation entre autres de 12 case-studies pauvrement documentés. Documentation librement disponibles pour les membres. Divers groupes de travail. Le tableau 1 donne un aperçu sur l'efficacité du type de feedback:

Feedbacktyp	Einsparung
Direkt (Display, real time)	5 %-10 %
Indirekt (Abrechnung mit Vergleichswerten)	0-10 %
Prepaid Zähler	3 %-15 %
Zeitabhängige Preise (z. B Time of use tariff)	keine
Laststeuerung (EVU)	keine

Tableau 1: Type de feedback et économie moyenne atteinte dans divers projets.

Conclusions Noé21

Peu de données sont disponibles sur l'économie de l'énergie par le SM et la modification du tarif en Europe, surtout en ce qui concerne les PME. On part d'habitude de l'idée que PME et ménages fonctionnent de la même manière, ce qui est à notre avis faux.

Le SM seul ne sert à rien. Ensemble avec la modification du tarif, il est cependant très important pour attirer l'attention du client.

L'élément clé est les "produits" accompagnants et les services de feedback (p. 23). Le système de feedback est très important (p. 147).

- Le feedback direct (on-line) donne de meilleures économies d'énergie que le feedback indirect (différé, par exemple sur la facture mensuelle).
- Le compteur "Prepaid" a un potentiel d'économie encore plus élevé, surtout s'il est installé dans une infrastructure de SM.
- Le feedback indirect semble être plus durable. Il provoque des investissements et non pas seulement des changements de comportement.

L'économie est accrue par une information spécifique au client et par des conseils de préférence personnalisés. Exemples pour un feedback personnalisé:

- Pour des familles peu scolarisées, il est inutile de communiquer la quantité d'énergie consommée. Des conseils sur comment économiser sont plus efficaces.
- Pour les clients orientés vers le confort, il est inutile d'insister sur les fonctions de stand-by. Ici des informations sur des investissements intelligents sont plus efficaces.
- Des clients motivés par les problèmes de l'environnement sont touchés par une argumentation sur le CO₂.

Fiche N° 9 : Woodstock, Ontario : Compteurs intelligents à prépaiement

Le document original se trouve à :

http://www.regie-energie.qc.ca/audiences/3519-03/PreuveINTERV3519/GRAME-1-Doc3-DocInformation_21janv04.pdf

Description

La pose de compteurs intelligents peut comprendre une variété de formes : tarif fixe ou fluctuant avec indication du tarif, bas ou élevé; compteurs accessibles ou expressément visibles, prépaiement ou facturation

Installés dans une trentaine de pays, en particulier en Afrique du Sud, ces compteurs permettent de:

- visualiser la consommation en temps réel, permettant de préfigurer la prochaine facture d'électricité et l'intensité actuelle de la consommation. Par exemple au moyen d'une diode lumineuse qui clignote plus ou moins rapidement selon la consommation instantanée.
- d'exploiter des systèmes du type Peaksaver - par lequel le fournisseur en période de tension sur la fourniture de l'électricité peut couper l'alimentation pour certaines prises (pour machines à forte consommation) et les réactiver en période de basse consommation. Ceci avec l'assentiment préalable du client final.
- payer sa consommation d'électricité par avance

A Woodstock, depuis 1989 des consommateurs (dans ce cas, des ménages, mais l'applicabilité s'étend aux commerces) ont le choix de passer au système de prépaiement. 2500 clients ont fait le pas auprès du fournisseur unique Woodstock Hydro (WH), soit le quart des abonnés, avec une croissance annuelle de 3% des clients volontaires. Le prépaiement s'effectue en rechargeant une carte dans n'importe quel commerce de quartier, comme pour les recharges de Natels easy en Suisse. Tous les coûts fixes sont inclus dans le tarif du kWh, rendant les factures plus lisibles et éliminant le facteur inhibant que les coûts fixes représentent pour les comportements économes. Le solde disponible en \$ et le tarif en temps réel est indiqué par le compteur. Sont aussi indiqués les consommations de la veille et du mois passé (c'est ce dernier facteur qui est intéressant pour l'aéroport). Le moniteur installé visiblement chez le consommateur final permet de facilement visualiser sa consommation. Le tarif indiqué en \$/minute et en \$/h, remplace la terminologie ct/kWh, qui n'était pas parlant pour les consommateurs. Selon une étude mentionnée par WH (p.4 Pay as You Go Power, 2004), cette mention en termes devenus compréhensible pour les consommateurs générerait à elle seule une réduction de 20% de la consommation.

Énergie économisée

En 2007, une comparaison entre les clients équipés de compteurs à prépaiement décelait une consommation de 15% inférieure à la consommation moyenne des ménages de Woodstock. WH n'a pas de statistique en termes de kWh économisés.

Le rapport de WH (op cit) se réfère un exemple similaire : le fournisseur d'électricité SRP à Phoenix, Arizona a observé une réduction de la consommation de 20% chez les 30'000 ménages équipés de compteurs à prépaiement à la fin des années 90.

Prix du kWh économisé

Coût d'un compteur intelligent: 150 à 200 francs selon SIL (selon la description de leur projet pilote, février 2010). Il s'agit toutefois du coût pour un compteur remplacé sur place, pas d'un compteur relocalisé à l'intérieur d'un autre local pour une meilleure visibilité. Ce qui impliquerait de tirer des câbles.

Le prépaiement en tant que tel effectué par l'abonné (comme à Woodstock) ou la facturation effectuée sur la base de données consultées à distance par le service de facturation (version SIL) permettent de réduire les coûts de facturation/recouvrement habituels tels que pratiqués aujourd'hui. Ce facteur devra aussi être pris en compte en cas d'étude plus approfondie du coût.

Adaptabilité à Genève

Ce système risque de déclencher une polémique à Genève pour l'option prépaiement. Il doit toutefois exister une façon d'introduire une formule de prépaiement qui ne rencontre pas d'opposition, par exemple en le rendant facultatif. La sensibilité écologique envers le CO₂ peut être mise à contribution pour réduire la consommation de pointe. Un voyant indiquant en temps réel si le courant est "intense" ou pas en CO₂, autant qu'un voyant indiquant en temps réel les francs/minute peut rendre le lissage des pointes de consommation écologiquement et économiquement attractive pour les consommateurs.

Estimation économie possible à GE

Les consommateurs d'Amérique du Nord partent d'un niveau de consommation bien supérieur aux niveaux genevois. Cependant à l'aéroport de Genève aussi il y a une marge d'économies importante à réaliser. L'effet du prépaiement, surtout s'il est bien combiné avec le marketing et la tarification réfléchie (tarifs progressifs, tarifs périodes de pointe / période normale, etc.) devrait réduire la consommation, même si ce ne sera peut être pas autant qu'en Amérique du Nord où des économies de 15-20% ont été enregistrées en moyenne.

Dans le cas des compteurs intelligents installés par les SIL en février 2010, l'objectif des SIL est de réduire la consommation d'électricité des ménages équipés de 10 à 15%.

Effets latéraux

Recouvrement facilité et à prix réduit: Ce n'est plus nécessaire d'envoyer du personnel relever les compteurs.

Le nombre de mauvais payeurs diminue et la dette des abonnés peut être graduellement remboursée par inclusion dans les prochaines factures, selon accord avec les abonnés (cas des SIL).

Selon WH, le retard dans le paiement de factures est moins un facteur du tarif ou d'une réelle incapacité à payer une facture qu'à une surconsommation induite par une facturation différée. Un exemple donné est que si on se fournissait en pain aussi souvent que l'on voulait avec paiement en fin de mois, la surconsommation de pain serait une conséquence immédiate, avec le gaspillage que l'on peut deviner.

En Australie des gens ont protesté en argumentant que le prépaiement risquait d'augmenter les coupures de courant.

Appréciation Noé21

Le compteur intelligent permet de réduire la consommation d'un client s'il l'informe sur le tarif en cours. C'est la combinaison des deux réformes, sur les compteurs et la tarification qui, renforcée par les outils du marketing social (voir fiche psychologie des comportements), permet de réaliser le gisement d'économie d'électricité.

Rendre visible l'accumulation de l'énergie consommée, si cela permet de prévoir le montant de la facture à venir, permet de considérer la gestion de sa demande d'électricité comme un facteur à part entière de sa gestion de budget.

Liens et contacts

Woodstock Ontario

Ross McMillan

Directeur de Woodstock Hydro Services Inc.

rossmcm@woodstockhydro.com Phone: 00 1 (519) 537-7172 ext. 230

Lausanne:

SIL à Lausanne mène un projet pilote auprès de 200 ménages qui pourront voir en temps réel leur consommation de fluides. Réduction de la demande prévue sur chaque fluide: 10 à 15%.

SIL Aspect technique des compteurs prépaiement: M. Cottier, interrogé pour cette fiche

Tél.: +41 21 315 96 71 bernard.cottier@lausanne.ch

Description brève de l'expérience pilote à Lausanne

Lien vers un article présenté par la FEDRE: <http://www.fedre.org/content/lausanne-teste-la-%C2%ABgestion-intelligente-de-l%E2%80%99energie%C2%BB>

AIE- DSM Programme Desk Officer

David Elzinga, interrogé pour cette fiche

Spécialiste, anglophone

Tél direct: +33 (0)1 40 57 6693

Standard Transfer Specification (STS)

Organisation mondiale de standardisation et d'homologation des compteurs à prépaiement. Pour en savoir plus sur les compteurs, j'ai trouvé les gens de Landys & Gir plus disponibles (voir plus bas)

<http://www.sts.org.za/>

Landys & Gir Afrique du Sud

Fournisseurs de compteurs à prépaiement

Andy Stoner, interrogé pour cette fiche

N° direct: +27 12 645 3145

Andy.Stoner@landisgyr.com

Fiche N° 10 : Psychologie comportementale

"Le problème de l'énergie n'est pas technique et n'a pas de solution technique, la solution est culturelle, elle changera ce qui se passe dans la tête des gens"

Martin Bunzl, Professeur de philosophie, Rutgers University

Description

La plupart des interventions recensées visant à réduire la consommation d'énergie ont recours à l'installation ou au remplacement d'appareils (efficacité des appareils ou compteurs intelligents), ouvrant la voie à de possibles effets rebond. Le *comportement* des ménages est le facteur qui déterminera in fine si les économies escomptées seront réalisées ou pas. C'est pourquoi le travail des psychologues comportementalistes (ou du marketing social) peut être déterminant pour matérialiser dans la durée les objectifs auprès des clients. Une autre raison est que les consommateurs ne sont pas rationnels. Investir dans des outils techniques de DSM et compter sur des comportements économiquement rationnels est risqué. La psychologie prend en compte l'irrationalité, le cheminement des perceptions influençant les comportements comme une donnée de base sur laquelle on peut travailler.

L'usage de la technique est aussi important que la technique elle-même. Pour matérialiser les promesses des programmes techniques, les outils du marketing social doivent être mis en œuvre.

Identification positive: Selon les conclusions d'articles consultés pour cette fiche, l'identification à des consommateurs comparables à soi et ayant un comportement vertueux (marketing par normes sociales perçues) est plus puissant en termes d'influence que la seule injonction à économiser sur des bases morales ou de facteur prix. Favoriser l'identification positive est aussi plus simple que d'effectuer des visites à domicile, ménage par ménage. Si l'identification est possible avec des *clients similaires ayant des conditions similaires et consommant moins d'énergie*, l'influence sera encore plus forte et induira l'observation "on doit pouvoir le faire, les Untel l'ont fait". Le marketing social consistera à modifier la perception des normes et des pratiques sociales en communiquant par le biais des factures ou du marketing classique (affichage, annonces).

Doubler le bénéfice : En Ontario un programme s'appuyant sur la motivation du jeu pécunier permet aux consommateurs de doubler leurs économies d'électricité. S'ils parviennent à réduire d'au moins 10% leur consommation d'électricité sur une période donnée, le fournisseur d'énergie leur rajoutera un 10% supplémentaire de rabais sur leur facture. Le financement des négawatts est théoriquement diminué de moitié pour le fournisseur d'énergie. Cet exemple est mis en œuvre par eco21 depuis début 2011.

Encourager par la comparaison (émoticons): En Californie notamment (mais aussi chez 6 des 10 plus grands fournisseurs d'énergie aux USA), les factures d'électricité sont assorties d'un émoticon 😊 ou 😞 pour indiquer en un coup d'œil si la consommation est au-dessus de la moyenne des ménages du quartier ou en dessous. La comparaison sociale

additionnée au relevé intelligent des compteurs permet une réduction des pointes de consommation ainsi que de la consommation cumulée. Une recherche universitaire de 2006 se concentre sur cette approche (1). C'est cette expérience que nous allons retenir ici.

Lieu, Date

Exemple "Emoticons": Plusieurs états des USA depuis 2007

Énergie économisée

Exemple "Emoticons": 1.5 à 3.5%, chiffres fournis par Opower. Le résultat est faible comparativement à ceux trouvés dans les autres fiches. Cependant le coût de mise en œuvre est aussi plus bas.

Prix du kWh économisé

Exemple "Emoticons": 0.02\$/kWh selon Opower, comparé à 0.03\$/kWh estimé par eux (coûts USA) pour un kWh évité par l'installation d'ampoules fluocompactes.

Répartition des coûts / tâches entre partenaires

Exemple "Emoticons": travail effectué à l'interne, par le département de la facturation.

Adaptabilité à Genève

A priori le programme est parfaitement adaptable à Genève.

Appréciation Noé21

L'intégration des apports de la psychologie des comportements est fortement recommandée.

Cette approche est attachée à la réussite sur la durée et dépend de mesures de réductions de la consommation avérées, à l'inverse de mesures techniques qui peuvent compter sur une diminution prévisible de la consommation basée sur l'étiquette énergie par exemple.

La psychologie des comportements peut aussi bénéficier aux interventions purement techniques et basées sur l'enseignement d'écogestes et quand elle intervient pendant la *préparation* de l'intervention à domicile.

Davantage que pour les interventions techniques, un travail de SIG sur le comportement des ménages devrait tirer des enseignements provenant d'autres fournisseurs d'énergie (voir page 1). Ceci parce que le domaine est expérimental et neuf (même si au milieu des années 70 des chercheurs étasuniens se sont concentrés pendant quelques années sur le sujet).

Lors d'une intervention sur les perceptions et les comportements il devient primordial d'évaluer l'efficacité de la mesure parce que l'intervention cherche précisément à identifier les barrières au changement de comportement pour mieux adapter les messages.

Liens

- *Opower*

Entreprise spécialisée dans la mise en place de programmes de comparaison-compétition-motivation (définition noé21) entre consommateurs pour l'économie d'énergie (utilisation des émoticons): <http://www.opower.com/>

- *Human Behavior and Energy Use*

Séminaire de l'Environmental and Energy Study Institute, avec liens vers les présentations en fichiers audio: <http://www.eesi.org/human-behavior-and-energy-use-18-nov-2009>

- *Behavior Change Is Hard to Meter: Measuring the Impact of Information Programs*
- Présentation de Ryan Firestone, Consultant, Summit Blue Consulting donnée lors d'un séminaire sur le marketing social et l'efficacité énergétique.

Etant donné l'importance de la mesure des progrès réalisés pour définir les programmes à venir, nous vous conseillons de vous fournir de cette présentation (en enregistrant au préalable un identifiant) sous:

http://www.esource.com/esource/getpub/members/resources/events/2008/RES_SMC/Wednesday/RESSM0408_BehaviorChange.pdf

- *"The Contribution of the Social Sciences to the Energy Challenge"* de Robert Cialdini, spécialiste des techniques par l'identification de groupe. Le document explique que la perception que se font les consommateurs d'énergie du comportement des autres consommateurs est déterminante. Percevoir que les "autres" ont réduit leur consommation nous pousse à réduire la nôtre. Document annexé.

http://sciencedems.house.gov/publications/hearings_markup_details.aspx?NewsID=1956

- *"The Constructive, Destructive and Reconstructive Power of Social Norms"* Article spécialisé de chercheurs étasuniens comprenant une description détaillée d'une expérience avec 290 ménages recevant ses factures assorties d'émoticons : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17576283>